TESIS DOCTORAL

REGIÓN, POLÍTICA Y TRANSPORTE AÉREO

Cándida Gago García

Director: Dr. Juan A . Córdoba Ordóñez

DEPARTAMENTO DE ANÁLISIS GEOGRÁFICO REGIONAL
Y GEOGRAFÍA FÍSICA

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

TESIS DOCTORAL

REGIÓN, POLÍTICA Y TRANSPORTE AÉREO

-VOLÚMEN I-

A mis padres

"Todo lo que no se da,
se pierde"

Índice

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS 1

CAPÍTULO I. EL ESPACIO Y LA REGIÓN: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA HIPÓTESIS DE TRABAJO 13

Introducción 15

I.1. Reflexiones sobre el concepto de espacio 21
I.1.a. El espacio en las Ciencias Físicas 22
I.1.b. El concepto de espacio en Geografía 26
I.1.c. El espacio relacional 36
I.1.d. Un nuevo planteamiento sobre el concepto de espacio 43

I.2. Reflexiones sobre el concepto contemporáneo de región 53
I.2.a. De la región descriptiva a la región relacional 55
I.2.b. La región social 76
I.2.c. Necesidad de revisión del concepto de región 89

I.3. Definición de la hipótesis de trabajo 93

CAPÍTULO II. GEOGRAFÍA POLÍTICA DEL TRANSPORTE AÉREO 99

Introducción 101

II.1. La adaptación al medio es el principal aspecto constitutivo del sistema de transporte 106
II.1.a. Sistema de transporte, localización y procesos espaciales 111
II.1.b. Sistema de transporte y actividad política 149
II.1.c. Modelos de intervención política en el sistema de transporte 155
1. Ejemplos a nivel mundial 155
2. El caso español 171

II.2. Geografía del transporte aéreo 190
II.2.a. Originalidad del transporte aéreo 190
II.2.b. Aspectos geográficos del transporte aéreo 213
II.2.c. El transporte aéreo y la actividad política 236
1. La actividad política en la organización de la actividad aérea a nivel estatal 237
2. La actividad política en la organización de la actividad aérea internacional 281
• El ejemplo de las conexiones internacionales de Nicaragua 293
• El ejemplo de las conexiones internacionales de Cuba 307
• El papel dudoso de los procesos de liberalización 325

Conclusiones 358

CAPÍTULO III. APLICACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE REDES AL ANÁLISIS REGIONAL 361

Introducción 363

III.1. Fundamentos metodológicos del trabajo 366
III.1.a. La tendencia estadística en la interpretación científica 372
III.1.b. Críticas a la metodología hipotético-deductiva en Geografía 376
III.1.c. La opción metodológica elegida 378

III.2. Definición de un modelo explicativo 381
III.2.a. El concepto de modelo científico 381
III.2.b. El análisis espacial en Geografía 387
III.2.c. El análisis de redes en el marco del Análisis Regional 394
1. La naturaleza del lenguaje matemático 397
2. La investigación de operaciones 403
3. El análisis topológico . 405
III.2.d. La estructura del modelo 419
1. El modelo propuesto y los conceptos de sistema y de espacio sistémico 423
2. El análisis de flujos 441

Conclusiones 448

CAPÍTULO IV. DEFINICIÓN DE REGIONES DE ESCALA PLANETARIA POR MEDIO DEL ANÁLISIS DE REDES DE TRANSPORTE AÉREO 451

Introducción 453

IV.1. El concepto de ciudad mundial y su significado actual 455

IV.2. Metodología y fuentes para la determinación de un sistema mundial de relaciones espaciales 477

IV.3. Sistemas espaciales de escala planetaria en 1996 492
IV.3.a. Selección de nodos para la matriz inicial de trabajo 492
IV.3.b. Análisis discriminante de nodos y definición del sistema rector 508
IV.3.c. Estructura y jerarquía del sistema rector 533
1.- Subsistema pacífico 500
2.- Subsistema atlántico-europeo 557
IV.3.d. Interpretación de resultados 586
1. Aspectos generales 586
2. Estructura del sistema rector 593
3. La periferia del sistema central 595
- Relaciones con el sistema rector 597
- Otras relaciones de dependencia 606
IV.3.e. Conclusiones sobre los sistemas espaciales de escala planetaria en 1996 621

IV.4. Análisis diacrónico de los sistemas espaciales de escala planetaria 631
IV.4.a. Sistemas espaciales en 1970 637
1.La matriz inicial de trabajo 637
2.- Análisis discriminante de nodos 644
3. Interpretación de resultados 660
- El sistema atlántico-europeo 667
- Nodos en el continente asiático 678
- Flujos nodales en América 685
- Flujos nodales en África 689
- Flujos nodales en Oceanía 691
4. Conclusiones sobre los sistemas espaciales de escala planetaria en 1970 693
IV.4.b. Sistemas espaciales en 1981 y 1991 700
1. La organización espacial en 1981 701

2. La organización espacial en 1991 715

IV.5. Síntesis diacrónica de los sistemas espaciales de escala planetaria entre 1970 y 1996 727

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES 759

APÉNDICE I. CUADROS DEL CAPÍTULO IV 773

APÉNDICE II. EJEMPLOS DE MATRICES DE CONECTIVIDAD 893

APÉNDICE III. CLAVES DE LOS NODOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN 917

BIBLIOGRAFÍA 921

Exposición de motivos

Planteamiento

Objetivos metodológicos

Estructura de trabajo

Agradecimientos

Parece justo empezar exponiendo que el verdadero interés por el tema que ocupa mi Tesis Doctoral no es propio, sino que ha sido adquirido y madurado tras muchas discusiones y reuniones con mi director de tesis, el Dr. Córdoba que es de quien parte la principal inspiración científica.

Creo estar agradecida por la formación recibida tanto en los años de licenciatura, como en los posteriores de doctorado; en ellos he madurado las aportaciones científicas que como cualquier otro alumno se van recibiendo; no con falta de esfuerzo e interés un día te das cuenta que lo que a veces estudiabas como mero trámite para "pasar" los exámenes forma parte de ti, y que es muy bueno, porque te facilita la interpretación del mundo y la sociedad de la que formas parte, te ayuda a ser crítica ante las situaciones, y lo que es más, te permite contribuir a que nuestro mundo, ese que algún día será mío, porque yo he contribuido a construirlo, sea mejor, más justo y más humano.

Este tipo de discurso se ha dicho en muchas ocasiones, pero, aún con la poca experiencia que tengo sé cuando suena a hueco y está lleno de intereses propios y cuando cala hondo en el alma de las personas y se convierte en actos de solidaridad, interés, atención y compromiso.

Por tanto creo necesario decir que no hubiese continuado con la investigación que ahora expondré si no creyese que es una contribución a la comprensión del mundo actual, y que sirve para "enterarme y enterarnos" de cómo están las cosas, de lo bueno y de lo malo, y de dónde se necesitan intervenciones.

No está de más, por tanto, decir que creo que la Ciencia Geográfica, debe trascender las murallas universitarias, y encarnarse en el mundo que le toca vivir, denunciando las injusticias, construyendo espacios solidarios y contribuyendo al conocimiento de las personas y sociedades como primer

paso para la consecución de estructuras solidarias; todo ello para que sea posible que todas las personas disfruten del mundo en que vivimos, este mundo que además es uno de los objetos de la Geografía, y que todo el colectivo de geógrafos contribuye a su conocimiento.

El principio de esta Tesis Doctoral parte, por lo tanto, de una primera observación del mundo contemporáneo y de los cambios que social y políticamente se han venido desarrollando. Los instrumentos y enfoques geográficos deben ser, desde el punto de vista de un geógrafo claves para la interpretación de la organización espacial. En su interés por los fenómenos espaciales la Geografía ha ido adaptando la metodología e instrumentos de los que disponía a las necesidades de comprensión espacial. De igual manera, creemos que en la actualidad son necesarias nuevas adaptaciones a la interpretación del hecho espacial.

Por tanto, sostenemos que la Geografía contemporánea debe contener, además de las numerosas corrientes de pensamiento desarrolladas durante toda su historia, una renovada visión del mundo que permita captarlo en su unidad, pero también en su diversidad cultural y espacial.

El objetivo de esta obra surge, por tanto, de la necesidad, que desde la perspectiva de geógrafos observábamos de una definición de los instrumentos que nos permitiesen captar la organización espacial actual y que, a nuestro modo de ver, parte de la solución un conjunto de cuestiones básicas:

En primer lugar mencionaremos que es necesaria una solución desde la Geografía del concepto de espacio. La sociedad actual, una sociedad de movimiento, plantea problemas básicos en cuanto a la naturaleza y dimensiones del espacio.

Pongamos algunos ejemplos, las fronteras políticas se desvanecen con las autopistas de la información, el espacio aéreo no es tan fácil de controlar, las fronteras estatales de los países desarrollados son traspasadas todos los días por miles de inmigrantes ilegales, los nuevos acuerdos GATT derivados de la Ronda de Uruguay van a rebajar los aranceles aduaneros en el horizonte del

nuevo siglo hasta casi cero...incluso, la Física ha demostrado que no existe un contínuo espacial, sino que la existencia del binomio espacio-tiempo hace que se trastoque el concepto tradicional de distancia. La reducción de la distancia temporal entre dos puntos es debida al aumento de la velocidad con que se realiza el desplazamiento y éste, a su vez, tiene su causa fundamental en la revolución de los sistemas de transportes y comunicaciones.

Sin duda, el papel que éstos han jugado en el desarrollo de la Humanidad es fundamental. Un instrumento tan simple en la actualidad como es la rueda contribuyó al desarrollo de florecientes civilizaciones como las asentadas en las laderas del Tigris y el Éufrates -asirios, mesopotámicos, persas-, la civilización egipcia e incluso, las civilizaciones griega y romana.

Un sistema de transporte y comunicaciones coherente ha facilitado el crecimiento industrial en las sucesivas olas de revolución que desde fines del siglo XVIII han ido ocurriendo; pero es en la actualidad, cuando el desarrollo del sistema de transportes y comunicaciones se convierte en el motor y el objeto de la propia revolución: la dependencia que experimenta el sistema económico actual respecto a la robótica, la informática, la cibernética es vital para entender la dinámica contemporánea. Los desarrollos tecnológicos más importantes, por lo menos aquellos que se refieren a la producción, están relacionados con los avances en el control y movimiento de la información; todos los avances relativos al servicio y abastecimiento de las poblaciones están, además, en relación con el desarrollo de sistemas de transportes y comunicaciones cada vez más modernos, rápidos y capaces.

Podemos decir, por tanto, que es necesaria una ciencia geográfica que sepa comprender el significado de estos cambios en los conceptos de espacio y distancia, de los que el desarrollo de los sistemas de transporte y comunicaciones es el principal protagonista.

Por otro lado, los cambios en el sistema de transporte y comunicaciones han venido a revolucionar los conceptos tradicionales de territorialidad, frontera, región, etc... La Geografía en su interés por el espacio y los lugares ha utilizado el concepto de frontera, bien física o política, para delimitar los

territorios que debía estudiar. Inclusive, en determinadas etapas se ha considerado al territorio incluido dentro de unos límites muy definidos como el objeto propio de la Geografía: la región geográfica tal y como fue entendida por la Escuela Francesa de Geografía Regional.

Dejando a un lado las múltiples confusiones que el concepto de región ha traído, debe decirse que la Geografía debe analizar los espacios surgidos de la nueva revolución técnica y del movimiento que la sociedad está experimentando. A nuestro juicio, no cabe duda de que existen nuevos espacios organizados en función de los movimientos facilitados por el desarrollo tecnológico. Ello no quiere decir que los espacios tradicionales derivados de otras magnitudes de movimiento o relación hayan desaparecido, más bien existe una sobreimposición de espacios que la Geografía debe, igualmente, detectar y delimitar a fin de comprender correctamente el funcionamiento espacial.

Ya hemos señalado que la revolución en el sistema de transporte ha modificado los conceptos tradicionales de frontera y poder político. Los gobernantes comprenden que es tan necesario poseer buenos sistemas de información, comunicación y movimiento como la disponibilidad de buenos ejércitos. La polémica suscitada en nuestro país con los problemas de las escuchas telefónicas por parte del CESID, no es más que la punta de un iceberg que tiene sus raíces en el control de la información que los políticos creen necesitar para la buena dirección de un país. Creemos, por tanto, que es preciso una revisión de los conceptos tradicionales de poder, organización territorial, Estado político, fuerzas de control coercitivo, etc...

Somos conscientes de que esta tarea es ardua puesto que debe partir del análisis y exhaustivo conocimiento de la "entraña del tejido social". He de confesar que una comprensión exhaustiva de estos temas llevaría no sólo a la elaboración de una Tesis Doctoral, sino a toda una vida de investigación; además parte de esta problemática se escapa del ámbito puramente geográfico para relacionarse con ciencias como la Sociología, la Economía, la Filosofía, la Política, incluso la Psicología...

Sin embargo, el tipo de organización espacial surgida de estos nuevos procesos es de total incumbencia para la Geografía. Insistimos, de nuevo, en que ésta debe desarrollar métodos capaces de captar la organización espacial surgida de los procesos de movimiento e información que se están produciendo; es más, debe detectar cuáles son los espacios de poder y control de movimiento e información, cuáles son los espacios periféricos respecto a estos procesos y cuál es la jerarquía espacial en los niveles de organización existentes.

Consideramos que esta tarea es importantísima, primero porque este tipo de fenómenos globales afectan a todo el planeta, además, sin la comprensión de los mismos difícilmente podemos realizar un análisis en las escalas inferiores del movimiento, como por ejemplo los que se efectúan recurriendo a enfoques, también muy acertados e igualmente geográficos, sobre los conceptos de lugar o a los métodos de las ramas de la Geografía sistemática.

Una vez expuesto lo anterior, y continuando con el discurso primero debemos insistir en que una Geografía que "sirviera para algo", o una Geografía socialmente comprometida, debe detectar estos cambios espaciales que se producen, comprender la organización espacial que surja y denunciar los desajustes que sufren los espacios en función del desarrollo de las nuevas formas de poder.

Partiendo de estos postulados podemos definir el objetivo de esta Tesis Doctoral, que a nuestro entender es doble:

- En primer lugar, pretendemos proponer una revisión del concepto tradicional de región, defendiendo su viabilidad como un método de la Geografía. Este concepto parte de la revisión de los conceptos de espacio y región geográfica.

- En segundo lugar, pretendemos demostrar que este concepto renovado de región deriva de la comprensión de la organización espacial actual que a su vez está basada en los cambios en la práctica

política; en el desarrollo de la misma es fundamental el control del movimiento y la información como elemento de organización espacial, por encima de las prácticas tradicionales como la contención por medio de las fronteras políticas o la imposición de la fuerza militar.

El desarrollo de nuestra investigación se estructura en cuatro capítulos.

En el capítulo primero se desarrollará un análisis de los tradicionales conceptos de región y espacio, para definir, al final, una concepción de la organización espacial adaptada a la situación actual.

Los dos capítulos siguientes se refieren, básicamente, al método empleado para definir la hipótesis de partida. Al venirse insistiendo en que los cambios espaciales se deben a una revolución en el sistema de transportes y comunicaciones el capítulo segundo se centrará en este aspecto.

En él se analizará cómo el sistema de transportes es uno de los factores básicos de la organización espacial; como tal, ha sido utilizado dentro de la Geografía como indicador básico de la jerarquía y la organización espacial. Debe puntualizarse que el análisis del sistema de transporte en su especificidad es totalmente válido e igualmente valioso para la Geografía: sin embargo, en nuestro caso, el sistema de transporte sólo nos interesa como elemento organizativo y vertebrador de un territorio y como un reflejo de los intereses político-económico imperantes.

Precisamente, las ideas del capítulo segundo concurren insistentemente en este aspecto. En el mismo, abordamos las interrelaciones entre el sistema de transporte y la práctica política, llegándose a concluir que el sistema de transporte es una consecuencia de la intervención de tres elementos conformantes del medio: el sistema socio-político imperante, el sistema socioeconómico y el territorio en sus propiedades ya constituidas. No puede olvidarse, además, que el sistema de transportes es una parte constituyente del medio; su papel como infraestructura le convierte en uno de los elementos sin los cuales es imposible el desarrollo económico.

Las influencias de la Política en la configuración del sistema de transporte son básicas. La organización y constitución de éste refleja tanto los intereses de las clases dominantes como la dialéctica que se establece entre los diferentes intereses territoriales y de poder. Concluiremos, por tanto, que el poder político utiliza el sistema de transporte como un medio de control sobre el territorio; las relaciones de transporte reflejan, por tanto relaciones de poder o de dominación.

El capítulo segundo contiene, además, las consideraciones necesarias sobre cúal es el medio de transporte adecuado a las escalas de análisis global; en él demostraremos cómo el sistema de transporte aéreo es básico para el establecimiento de relaciones de poder en las escalas continentales y planetarias.

El capítulo tercero se centra en aspectos puramente metodológicos. Realizaremos una introspección en el método de la Ciencia, hasta llegar a definir nuestro método de trabajo, basado en la investigación de operaciones considerada desde un enfoque básicamente sistémico. El enfoque sistémico se adecúa al concepto de región y organización del espacio que proponíamos en el capítulo primero; en este caso teoría y método se aúnan, siendo difícil su separación.

Por último, el capítulo cuarto está dedicado a la verificación de la hipótesis. Mediante el análisis del sistema de transporte aéreo a nivel mundial intentaremos definir las principales áreas rectoras mundiales; además, se intentará demostrar si, tal como se definirá en la hipótesis inicial, el espacio es plástico y se organiza jerárquicamente. Para ello realizaremos un análisis en escalas de movimiento de ámbito continental o macrorregional, así como un análisis diacrónico de la organización del sistema de transporte aéreo en las últimas décadas. Este análisis resultará de gran interés en cuanto que puede ser indicativo de cuáles han sido las principales modificaciones espaciales que se han derivado del desarrollo de la tecnología del movimiento.

Ha de decirse que el desarrollo y conclusión de esta investigación no ha sido fácil. Primeramente he de mencionar la escasa formación epistemológica

recibida durante mi período académico; en muchas ocasiones el alumno que estudia Geografía debe ser muy despierto para no perderse en la maraña conceptual geográfica, en donde a su vez se tiende a dar una formación técnica que en algunos casos despista; en segundo lugar debo decir que lograr una claridad de ideas en cuestiones que ni siquiera la Ciencia geográfica y la Filosofía de la Ciencia tienen resueltas te obliga a tomar posicionamientos personales, que en última instancia son subjetivos. La recopilación de fuentes ha sido, también costosa. En muchas ocasiones he tenido que recurrir a la elaboración de gráficos y documentación mediante estimaciones, aún así considero que todas ellas poseen el rigor científico que se debe a este tipo de trabajos.

En este sentido debo agradecer, de nuevo, al director de esta Tesis Doctoral, el Dr. Córdoba,. el apoyo prestado; le agradezco su claridad de ideas, la madurez que ha aportado al desarrollo de las ideas, agradezco la gratuidad de las aportaciones en un mundo donde todo se paga; así mismo, le agradezco el aliento e insistencia en momentos de dejadez.

De igual manera no puedo dejar de agradecer la confianza que han puesto en mí y en mi capacidad un grupo de personas y amigos. Entre ellas agradezco a los profesores del Departamento de Análisis Geográfico Regional su apoyo prestado; quiero agradecer especialmente a la Dra Checa su interés por mi persona, mi crecimiento intelectual y su insistencia porque publicase y asistiese a congresos.

También quiero dar las gracias por el apoyo que me han prestado las personas del equipo que forman Carta Franca, con lo cuales he colaborado y espero tener, en un futuro próximo, tiempo para realizar trabajos conjuntos.

No puedo más que acordarme de todas esas personas, mucho mas capaces que yo, que por circunstancias de la vida y por las propias barreras que la Universidad pone no pueden demostrar su valía intelectual; creo que en algunas ocasiones el hecho de estar en posesión de una Tesis Doctoral está en función de la suerte, de las circunstancias de la vida y del tesón de la propia persona. En mis años de aprendizaje académico, que felizmente ahora

terminan, deseo recordar a todos aquellos compañeros, en su momento alumnos como yo, con los cuales he compartido ideas, ilusiones y esperanzas. Deseo resaltar que la capacidad de muchos de ellos era, sin duda, tan valiosa e incluso más, que la mía. Espero que todos estén contribuyendo, desde la Geografía o no, a construir una sociedad mejor.

Por último debo agradecer a mi entorno inmediato, a mis padres, a mi hermana, al resto de mi familia, a mis amigos y a mi comunidad el apoyo, cariño, e interés por mí. Sin ellos seguramente estaría en el abismo de una incertidumbre.... ésto último, de todas maneras, entra ya en el campo de la especulación, que paradójicamente es el origen de toda Ciencia.

CAPÍTULO I

El espacio y la región: Fundamentos teóricos de la hipótesis de trabajo

Introducción

El objetivo fundamental de este capítulo es la definición de los fundamentos teóricos de la hipótesis de trabajo que reposan en la revisión de los conceptos de espacio y de región utilizados por la Geografía.

No se trata de reflejar aquí la evolución de estos conceptos a lo largo de la historia de la Geografía y aún menos pretendemos entrar en debates conceptuales, ya que ambos aspectos son bien conocidos y han sido desarrollados ampliamente por expertos en la teorización geográfica. Se trata más bien de reflexionar sobre la incidencia que están teniendo actualmente en el concepto de región ciertos parámetros de naturaleza espacial, algunos viejos y otros nuevos, y que han sido obviados por muchos estudios geográficos.

En los últimos años, incluso decenios, el debate epistemológico en Geografía, sobre todo en España, se ha sesgado excesivamente hacia el campo de la denominada Geografía Humana. Desde nuestro punto de vista, el Análisis Regional adolece en estos momentos de una reflexión reciente sobre las aportaciones que puede recibir de otras ciencias y, en particular, de la Filosofía de la Ciencia, motivo por el cual se encuentra a menudo desarmado frente a sus detractores.

Lo primero a considerar es que tanto el concepto de región como el de espacio han evolucionado desde sus expresiones iniciales hasta las formulaciones que conforman la doctrina teórica actual, que está lejos de ser uniforme; cada una de las concepciones que han aparecido ha estado acompañada de un discurso conceptual y metodológico diferente; incluso en algunos momentos, se pueden encontrar conceptualizaciones enfrentadas. Consideramos que este discurso no ha sido casual, sino que ha respondido a

las necesidades de una sociedad concreta, a un tipo de filosofía imperante e incluso a unas relaciones de poder establecidas.

Es indudable que uno de los factores que más influyen en la visión que los seres humanos tienen del mundo es la disponibilidad de instrumentos de observación y de relación con el medio; éstos siempre se corresponden con un momento histórico concreto y obedecen a unas directrices científicas, técnicas e incluso intelectuales. Quienes definieron *científicamente* la Geografía en el siglo XIX ya tenían una visión del espacio diferente a la de sus predecesores y, lógicamente, aún más diferente a la que pueden tener los geógrafos de finales del siglo XX cuya experiencia está acompañada por los frutos de una revolución tecnológica, cada día más rápida y alucinante, y que facilita, con cada avance, una nueva revolución en el conocimiento, una sucesión encadenada de nuevos inventos y, en definitiva, una reconsideración constante del mundo.

La labor de los geógrafos actuales debe ser, entre otras, la comprensión del espacio -de la superficie donde la persona vive y se mueve- de una forma adecuada y siempre relacionada con el conocimiento empírico de la realidad. Esta tarea requiere desde el punto de vista científico, por un lado, un revisionismo continuo e introspectivo de los conceptos y metodologías ya admitidos, tan constante como lo demanden los cambios de la sociedad, y también, un conocimiento y observación estrictos del mundo contemporáneo.

No cabe duda de que al considerar estos cambios desde un enfoque geográfico, debemos referirlos al objeto propio de la Geografía: el conocimiento de la superficie terrestre, que es el espacio donde el ser humano desarrolla su actividad; igualmente debemos referirnos a la organización de este espacio, tradicionalmente abordado desde metodologías descriptivas o funcionales, y donde el concepto de región ha sido un elemento fundamental.

Hasta el momento el discurso desarrollado en el seno de la Geografía nos permite señalar que los conceptos de región y espacio han evolucionado paralelamente, puesto que el primero ha sido siempre consecuencia directa del concepto que se haya tenido del segundo.

En una etapa determinada de la Geografía, la región representó el concepto de espacio absoluto, un espacio único e irrepetible, contenedor de los fenómenos y susceptible de ser modificado por la acción humana. La región se consideró el objeto de estudio de la Geografía y se la forzó a una metodología de investigación determinada, esencialmente inductiva, descriptiva, apoyada en la Historia y en el análisis del medio físico, y encaminada a lograr la anhelada "síntesis geográfica" entre el hombre y el medio. De este modo, la denominada síntesis regional constituyó el objetivo último de la tarea del geógrafo, diferenciándolo de los fines de otras disciplinas científicas. Sin embargo, y pese a la aceptación y difusión que este enfoque tuvo en su momento, el propio V. de la Blache (1917) en su obra La France de L'Est advirtió que las condiciones cambiantes de la sociedad no permitían mantener las tesis regionales tal y como él las había formulado inicialmente.

La consideración, más reciente, del espacio como un fenómeno complejo (social, económico, político, etc...), pero siempre relativo y constituido a partir de las relaciones sociales predominantes, conmocionó el método geográfico y el concepto de región; a partir de aquel momento, la región empezó a concebirse como la forma en que se ordena el espacio, como fruto de la dinámica social.

La dinámica del mundo actual nos permite definir algunos elementos clave: crecimiento demográfico incesante, procesos de urbanización crecientes, globalización económica; por otro lado están los descubrimientos científicos y técnicos, que han revolucionado el sistema de comunicaciones, creando un mundo donde las distancias se acortan de manera considerable; éstas, incluso, tienden a desaparecer: una información o una idea puede comunicarse de un lugar a otro de nuestro planeta en cuestión de segundos.

Toda esta dinámica se estructura en torno a una serie de procesos interrelacionados entre sí y que conllevan un incremento exponencial de descubrimientos e innovaciones técnicas relacionados con el control de la información y del movimiento. Estos procesos, desde nuestro punto de vista, han trastocado aspectos fundamentales de la lectura geográfica del mundo actual:

✓ En primer lugar, ha cambiado la forma en que las ciencias se acercan a los fenómenos que las ocupan, multiplicando las posibilidades de conocimiento de los fenómenos. La Geografía, como el resto de las ciencias, se beneficia de las ventajas que el desarrollo tecnológico proporciona a nuestro conocimiento.

✓ En segundo lugar, ha cambiado la forma en que se contempla y se utiliza el espacio; en algunos casos, éste llega a "desaparecer"; en otros casos, se ha producido una transformación en el concepto de distancia. Parece necesario, por lo tanto, que la Geografía se ocupe de las nuevas organizaciones del espacio: las nuevas regiones que han surgido como consecuencia de toda esta serie de procesos.

Podría decirse, en definitiva, que a la vez que las actividades humanas se multiplican y son creadoras de espacios de relación (espacios relativos), los enfoques de la Geografía también han variado; la evolución desde una Geografía basada en la descripción del medio hasta una ciencia con reflexiones de tinte social es un hecho paralelo a la propia historia de las ideas y concepciones filosóficas y tecnológicas.

Estos argumentos nos inducen a pensar que la región no puede ser considerada hoy en día, pese a las tesis involucionistas que han surgido en los últimos años, sólo como el objeto de la Geografía, sino que debe ser, además, una forma de comprensión del espacio relativo, el espacio creado por el movimiento, por la interrelación de sus elementos, en un mundo donde todo es cambio, intercambio y relación. Aquél método tradicional de la Geografía, basado en las individualizaciones y comparaciones regionales, debe enriquecerse con nuevos procedimientos metodológicos que analicen y expliquen las dinámicas de movimiento y de control del espacio.

Nuestra hipótesis no niega que sea posible la delimitación espacial con uno u otro criterio, con una u otra finalidad, pero posiblemente estos procedimientos sólo sean el reflejo de una realidad espacial parcial. La región, entendida como el espacio generado por el movimiento, se convierte en el método fundamental de la Geografía en la medida en que permite

comprender la organización del espacio a través de los procesos que lo generan.

El avance geográfico requiere superar antiguas concepciones sobre el espacio, que debe ser entendido ahora como un producto eminentemente social: es la sociedad quien lo crea mediante el movimiento, la relación, etc...

Esta afirmación puede tener una doble lectura dependiendo de la escala de análisis y del método geográfico utilizado. Debemos anotar, en referencia a las escalas de análisis de detalle, que algunos enfoques ofrecen una versión del espacio, el microrregional, como una creación o recreación de las relaciones sociales, entendidas como relaciones de poder, tanto en el tiempo como en el espacio. Estos enfoques pertenecen a las nuevas geografías, surgidas a partir de los ochenta y se adscriben a las geografías de corte radical o a aquéllas que se interesan por el concepto de "lugar".

En escalas más pequeñas las relaciones sociales se traducen, también, en relaciones de poder, de dominación y de intercambio político y económico, donde el movimiento es fundamental; sostendremos incluso, que el espacio mundial se organiza en una serie de unidades en función de los flujos que las interrelacionan. Entre éstas, el movimiento no posee la misma intensidad, ni diversidad, ni alcance, ni concentración. Estos elementos que caracterizan a los flujos y el movimiento -intensidad, diversidad, alcance y concentración- determinan cada una de las unidades y la jerarquía en que se enmarcan.

Desde este punto de vista, el concepto de región está íntimamente unido al de movimiento, y éste último, a conceptos políticos como las relaciones de poder, tanto a nivel internacional como dentro de los estados. Las relaciones de poder varían al mismo tiempo que las formas de ejecución; sostenemos que en la actualidad estas formas de ejecución son móviles, y por lo tanto dependen, principalmente, del control de la información y del sistema de comunicaciones.

La profundización en estas reflexiones iniciales para llegar a una formulación precisa de los conceptos que vamos a utilizar exige un análisis pormenorizado de las nociones de espacio y de región con objeto de precisar

cuáles de ellas son óptimas para comprender la realidad espacial y, particularmente, para actualizar nuestros conocimientos sobre los conceptos ya admitidos por la ciencia.

Hay que insistir, por último, que toda esta problemática, suscintamente descrita, no puede desligarse de la evolución de la epistemología geográfica que, a su vez, es inseparable de la evolución de la propia Ciencia y de la Filosofía, considerando que ésta última, además, no es sino un reflejo de la visión que el "hombre histórico" tiene del mundo en que vive. Tal vez es Gregory, D. (1984, págs. 26-27) quien mejor sustenta nuestro planteamiento teórico cuando afirma en su libro *Ideología, Ciencia y Geografía Humana*, que:

> *"Cualquier punto de contacto es, naturalmente muy importante, pero para poder evaluarlo y lograr una conciencia real de nuestra propia postura, es necesario que tengamos también en cuenta los puntos de conflicto y las opiniones alternativas que nos transmiten. No sólo tenemos que investigar las diferencias dentro de la misma Geografía, sino que hemos de investigar también los caminos que cortan o divergen del nuestro en algún punto de su recorrido a fin de inculcar sistemas de pensamiento florecientes que dirigen su atención a problemas semejantes a los nuestros, pero desde perspectivas muy diferentes. Sugiero, en otras palabras, que consideremos nuestras preconcepciones y nuestros procedimientos como sólo un conjunto entre un universo mucho mayor, (y en muchos aspectos mucho más rico), y que consideremos muy detalladamente nuestros motivos para actuar de la manera que lo hacemos. No estoy defendiendo el tipo de tolerancia que podría interpretarse como eclecticismo o cleptomanía, según sea nuestro punto de vista: la Geografía ha vivido muchas aventuras de este tipo, lo que digo es que nuestra adopción de una postura en lugar de otra será más convincente si la elección es consciente, y deriva de una ponderación cuidadosa de las alternativas". En resumen, "tenemos que admitir una distinción entre lo que debería ser geográfico por su esencia y lo que actualmente es geográfico por su formato. No hay que permitir que esto último, que representa las formalidades de la profesión, defina lo anterior." (Hägerstrand, 1973)"*

I.1. Reflexiones sobre el concepto de espacio

No cabe duda de que el espacio es uno de los principales objetos de la Geografía: los geógrafos lo estudiamos y lo tenemos presente en la práctica diaria. Pero en este quehacer, se contempla poco nuestro propio concepto y filosofía del espacio*: "la mayor parte de los estudios espaciales empíricos fallan al considerar explícitamente la mejor visión del espacio en la que pueden trabajar (...). El espacio para los geógrafos es también un mundo filosófico"* (Forer, P. 1978, pág. 31).

En este mismo sentido, D. Harvey, (1983, pág. 204), afirma al principio de su capítulo "La Geometría: el lenguaje de la forma espacial", que *"toda la práctica y toda filosofía de la Geografía dependen del desarrollo de un marco conceptual que permita manejar la distribución de objetos y fenómenos en el espacio".*

Al menos cuatro grandes ideas se desprenden de la evolución científica sobre el concepto de espacio:

1.- En primer lugar, el espacio es un fenómeno físico, y como tal, el conocimiento científico que de él se tenga está determinado por los avances de la ciencia Física, que es la que se ocupa de ese fenómeno en concreto.

2.- Dentro de los postulados de la Física, ha existido una evolución desde la consideración del espacio como "absoluto" o continente, hasta planteamientos en los que se considera que el espacio es un fenómeno relativo.

3.- Las propuestas conceptuales del espacio emanadas de la Física han impregnado la conceptualización que se ha realizado, a su vez, en las ciencias sociales.

4.- En la actualidad, varios enfoques -radicales y fenomenológicos- consideran que el espacio es un producto social, y como tal, el papel

del espacio como continente puede quedar restringido al de mero soporte.

Aunque como señalaremos más adelante defendemos, como muchos científicos, que todos estos enfoques son aceptables en la medida en que enriquecen el conocimiento científico, debemos asumir, desde el principio y como geógrafos, la idea de que existe en la conceptualización del espacio una dialéctica entre su realidad física y los medios de los que dispone el ser humano para moverse en ella y controlarla. La reducción de la distancia en términos relativos (tiempo, costes, riesgo...), sin ir más lejos, es uno de los muchos ejemplos en los que el ser humano comprueba su capacidad de adaptar la realidad física a su actividad.

I.1.a. El espacio en las Ciencias Físicas

La Física ha guiado la evolución del concepto de espacio en el marco de la Ciencia.

Con Newton se consolidó el concepto de espacio absoluto. Según él, el espacio consistía *"en una serie de puntos, desprovistos de estructura, y cada uno último constituyente del mundo físico. Cada punto era imperecedero e inmutable; el cambio radicaba en estar "ocupado" unas veces por un átomo de materia, otras veces por otro y otras por nada"* (Rusell, L.Y. 1949, pág. 277).

Sobre la base de este concepto de espacio absoluto se asienta la geometría euclidiana, basada en cinco afirmaciones:

1- La línea recta es la que une dos puntos cualesquiera; la línea recta se define como el camino más corto entre dos puntos.

2- Una línea finita puede extenderse sin interrupción en una línea recta.

3- Puede trazarse un círculo mediante cualquier centro

4- Todos ángulos rectos son iguales.

5- Si una línea recta cruza otras dos líneas rectas de forma que los dos ángulos interiores a un lado de ésta son inferiores a dos ángulos rectos, si continuamos indefinidament las otras dos líneas rectas se tocarán del lado en que los ángulos son menores que dos ángulos rectos.

Frente a esta concepción del espacio aparecieron formulaciones contrarias como las de Leibniz para quien el espacio era *"sólo un sistema de relaciones"* (Rusell, L.Y. 1949, pág. 277).

Esta concepción de espacio relativo, presente en Leibniz, fue desarrollada en el siglo XIX por Poincaré, quien considera el tiempo y el espacio como inseparables, de tal forma que nada aparece en el mundo físico que sea puramente espacial o temporal; todo, según él, es un proceso, y aunque algunas veces no se considere la escala temporal, ésta siempre está implícita. El espacio puro, en esta perspectiva, se relega a las matemáticas y cada concepto empírico referido al espacio debe reducirse mediante una cadena de definiciones al concepto de proceso (Blaut, J.M. 1962). En este sentido, una localización relativa es la posición con respecto a otras localizaciones (Estébanez, J. 1982, pág. 85).

Esta concepción se adoptó dentro de los ambientes filosóficos del momento. En el siglo XIX, matemáticos como C. Gauss, N. Lobatchevsky y B. Riemman desarrollaron formas de concebir geometrías no euclidianas; después, ya en nuestro siglo, la teoría de la relatividad trastocará el tradicional concepto de espacio absoluto por el de un continuo espacio-tiempo.

Gauss observó que la geometría euclidiana sólo es relevante en un espacio de dos dimensiones, pero al considerar un espacio esférico, señaló que la línea más corta entre dos puntos es el arco de una circunferencia, no siendo aplicable el postulado de las líneas paralelas.

B. Riemman demostró que las geometrías hiperbólica y elíptica euclidianas eran casos especiales de lo que se definió como "geometría del espacio riemmaniano". La clave de esta teoría es que el tipo de geometría requerido es una consecuencia de las reglas adoptadas para hacer mediciones espaciales. Sería posible ampliar el espacio a más de tres dimensiones, haciendo de éste una concepción n-dimensional.

La teoría de la relatividad, por su parte, demostró que en las condiciones propuestas en la teoría el espacio no se comportaba en términos euclidianos; el espacio adopta, en las condiciones en que la teoría se verifica, una curvatura constante positiva y por tanto, el espacio es elíptico en vez de euclidiano. Además, esta teoría modifica la concepción individual del espacio y del tiempo por el de un continuo espacio-temporal, medida en la que es posible cuantificar los fenómenos que se desplazan a la velocidad de la luz.

La teoría de la relatividad pareció ratificar, dentro del campo de las ciencias naturales, que el espacio no era un concepto absoluto sino relativo.

La teoría cuántica, por su parte, ha representado un nuevo cambio en el contexto del conocimiento científico, principalmente en los conceptos en los que este conocimiento se expresa.

Señalemos, en primer término, que la teoría cuántica engloba un conjunto de hipótesis físicas que analizan los fenómenos subatómicos, fundamentalmente, el comportamiento de las partículas que componen el átomo. Se aparta de la mecánica tradicional ya que está basada en la "naturaleza discontinua de la energía radiante": según Plank la emisión de energía radiante de frecuencia f, no tiene lugar de forma continua, sino que se verifica por múltiplos enteros de una cantidad, el cuanto, cuyo valor es hf, donde h sería la constante universal de Plank.

A. Einstein demostró que la energía luminosa emitida en forma de cuantos conservaba esa forma discontinua durante su propagación y se absorbía de la misma manera. Según esta teoría, la energía luminosa de frecuencia f era transportada por corpúsculos de energía hf, a los que A. Einstein denominó cuantos y que posteriormente se conocerían como fotones.

Para arrancar un electrón (trabajo de extracción) es necesario que la energía sea mayor que el trabajo que hay que realizar. Lo decisivo para el proceso de arranque no es la energía total que incide sobre el metal, sino la frecuencia de la misma, que es la que determina la energía individual de cada elemento extractivo. El concepto de radiación, antes continua, cambia y se reduce a gránulos materiales, cuantos, cargados de cantidades discretas de energía.

La constante de Planck introduce también la naturaleza ondulatoria de los corpúsculos materiales. El electrón en movimiento está siempre acompañado de una serie de ondas que, en último término, determinan la dirección que debe seguir; en ciertos momentos pueden ser imaginados como partículas diminutas, mientras que en otros parece más apropiado pensar en ellas como ondas; esta dualidad partícula-onda es uno de los principales componentes de la teoría cuántica.

W. Heisenberg, por su parte y siguiendo las investigaciones, determinó la naturaleza de la onda oscilatoria del electrón con una interpretación probabilística, según el llamado principio de incertidumbre; el producto de las incertidumbres o impresiones con que se conocen dos magnitudes asociadas, es decir, parejas de magnitudes, en las que ocurre que cuando mejor se pretende medir una, más imprecisa queda la otra, resulta ser del orden de magnitud de la constante de Plank. Esencialmente, esto nos dice que al realizar la medición de una partícula es imposible no modificar el estado de la misma. La mecánica cuántica puede calcular la energía de un electrón en casos particulares, pero es imposible determinar simultáneamente su posición exacta, de forma que sólo se puede establecer una distribución de probabilidad para las diversas situaciones posibles.

La teoría cuántica representa, por lo tanto, un cambio importante en el contexto del conocimiento científico, así como cambios en los conceptos fundamentales en los que el conocimiento se expresa; Bohn (1951 en Peterman, W. 1994, pág. 3) cita tres cambios principales:

1.- Sustitución de la noción de trayectoria continua por la de transición indivisible.

2.- Sustitución del concepto de completo determinismo por el de causalidad como tendencia estadística.

3.- Sustitución de la creencia de que el mundo puede ser analizado correctamente en diferentes partes, cada una de ellas poseedora de "una naturaleza intrínseca" (por ejemplo, una onda o una partícula por separado), por la idea de que el mundo es "un todo indivisible en el que las partes parecen como abstracciones o aproximaciones, válidas sólo en los límites clásicos."

Naturalmente, ha de decirse que no se insistiría en estos aspectos al menos que no se creyese que son básicos para las conceptualizaciones que desde la ciencia social y más concretamente desde la Geografía se han realizado del espacio. El paso de un espacio absoluto a la concepción en un espacio relativo ha tenido una trascendencia importante en las ideas y enfoques planteados desde la Geografía.

Es evidente que recurrimos a todos los hechos que se acaban de enunciar en la medida en que creemos que son fundamentales para la conceptualización social y más específicamente, la conceptualización geográfica del espacio. La evolución desde el concepto de espacio absoluto de la física newtoniana hasta el concepto de espacio relativo ha tenido una trascendencia importante en el enfoque geográfico. También creemos que los enfoques geograáficos relativos al espacio han banalizado en exceso las profundas aportaciones que suponen la mecánica cuántica y, en particular, el principio de incertidumbre de W. Heisenberg.

I.1.b. El concepto de espacio en Geografía

Como el resto de las ciencias sociales, la Geografía buscó gran parte de sus bases conceptuales en el desarrollo de las leyes físicas y de las geometrías admitidas por las diferentes corrientes de pensamiento, "concediendo un especial privilegio a los cánones de la ciencia natural" (Gregory, D. 1984, pág. 22).

En Geografía ha existido un conflicto central: la oposición entre las concepciones de espacio absoluto, que define el espacio como un contenedor lleno o vacío de objetos, y el espacio relativo, definido no solamente por los objetos en él contenidos sino también en su relación entre ellos (Forer, P. 1978, pág. 232).

La filosofía kantiana influyó de forma decisiva en la concepción del espacio como algo absoluto; inicialmente E. Kant definía el espacio como un "sistema de relaciones entre sustancias", pero esta formulación sufrió cambios importantes pasando a la concepción de un espacio con existencia propia, independiente de toda materia y, finalmente a su idea de espacio como una "ficción conceptual" (espacio trascendental idealista): el espacio no es una cosa o un fenómeno sino "una especie de marco para las cosas y los hechos; algo parecido a un sistema de casilleros o de archivo para las observaciones" (Popper, K. 1965, pág. 179, cit. en Harvey, D., 1983, pág. 220). Como consecuencia de estas ideas, la geometría se concebía como un conocimiento sintético a priori; el espacio aparecía siempre definido por una geometría determinada con anterioridad, similar a los planteamientos de Euclides.

De esa manera, E. Kant identificó a la Geografía como una ciencia que formaba parte del conocimiento empírico necesario para la investigación filosófica. Su contribución era fundamental pues existían dos maneras de agrupar y clasificar los fenómenos empíricos para poderlos estudiar: según su naturaleza y según su situación en el tiempo y en el espacio; la primera era una forma de clasificación lógica, la segunda, física. La clasificación lógica sentaba las bases de las ciencias sistemáticas. La clasificación física proporcionaba las bases para la Historia y la Geografía; la Historia estudiaba los fenómenos que se sucedían uno tras otro en el tiempo, mientras que la Geografía estudiaba los fenómenos que se daban en un determinado lugar (ciencia corológica) (H. Hensen, 1992, pág. 19).

Fruto de esta formulación del espacio como "continente", derivado de las ideas de Euclides y de E. Kant, son muchas de las concepciones espaciales que han dominado la Geografía.

A. Hettner y R. Harsthorne consideraron el espacio geográfico como esencialmente absoluto. Aquél espacio absoluto, totalmente asumido por la Geografía corológica clásica, suponía la aceptación de que las características geométricas y espaciales eran independientes de la naturaleza de los objetos cuyas posiciones consideraba, y del hecho de aceptar el espacio absoluto se derivaba la idea de que las localizaciones eran únicas (Gómez Mendoza, J., 1982, pág. 107).

Las nuevas concepciones del espacio relativo, surgidas de la labor científica destinada a demostrar la imposibilidad del espacio euclidiano, se vieron adoptadas por algunas escuelas geográficas como consecuencia de la llamada revolución cuantitativa.

Además de la teoría de la Relatividad de A. Einstein, el principio de indeterminación formulado por W. Heisenberg ha contribuido de forma importante al desarrollo de los nuevos enfoques geográficos y, en general, al de todas las Ciencias Sociales.

En un primer momento, D. Harvey introdujo la noción de espacio relativo en Geografía, sustituyendo el concepto de espacio absoluto por una nueva perspectiva cognoscitiva apoyada en las geometrías no euclidianas.

Según los nuevos planteamientos, aunque en un sistema de coordenadas determinado sea posible hablar de localizaciones singulares, la concepción relativa del espacio pone en entredicho esa posibilidad, al postular un número infinito de posibles sistemas de coordenadas; esta idea, que plantea la necesidad de acudir al concepto matemático de transformación y de reformular las relaciones entre Geografía y Geometría, conlleva la negación del supuesto de la singularidad en la medida en que resulta *"posible, por ejemplo, trasformar un mapa en otro de forma que las localizaciones proyectadas no sean únicas"* (Gómez Mendoza, J., 1982, pág. 107).

En Geografía, las investigaciones en torno a la teoría de la localización han llevado al desarrollo de estas nociones relativistas del espacio. Las ciudades influyen en las características del espacio que las rodea, los diversos tipos de actividad humana crean campos de influencia que distorsionan las

propiedades del espacio, tal como había señalado inicialmente V. de la Blache. Estas concepciones han introducido, por primera vez para muchos investigadores, una preocupación por la distancia o el área, donde el espacio se concibe de forma relacional. Posteriormente retomaremos este aspecto porque creemos que en él está el germen de lo que debe ser uno de los enfoques fundamentales a la hora de abordar el estudio del espacio.

Hay que reconocer, sin embargo, que muchas interpretaciones de este espacio relativo se basan de forma demasiado directa en los conceptos que emanan de las ciencias naturales: las relaciones que se establecen entre los objetos dentro del espacio relativo se miden en numerosas ocasiones por medio de un sistema métrico impuesto y vinculado con el espacio absoluto. El propio concepto de llanura isotrópica tiene los atributos del espacio absoluto por excelencia: estático, independiente de los objetos y no relacionado con los procesos que ocurren en ella (Forer, P. 1978).

Aunque la exaltación de este espacio relativo, por analogía con el de las ciencias físicas, se produce en el seno de la Geografía durante los años sesenta, el verdadero desarrollo del concepto en otras ciencias sociales es lo que ha permitido, ya en la década de los setenta, su consideración desde una perspectiva verdaderamente humana.

El origen de cualquier idea sobre el espacio se basa en la experiencia, que es básicamente sensorial, captada a través del tacto y la visión. Entre esta experiencia primaria y el desarrollo de "conceptos espaciales intuitivos" -concepción espacial final- existen una serie de pasos intermedios, que influyen en la primera experiencia: los mitos e imágenes, las formas culturales y las concepciones científicas.

Para los psicólogos que han estudiado los procesos de percepción del espacio nuestra visión no es euclidiana, es decir, no vemos en línea recta sino de forma curva. Para F.S. Roberts y P. Suppes (1967) nuestra capacidad de ver en términos euclidianos es aprendida y no innata. La capacidad de representar el espacio esquemáticamente está influida por los signos y símbolos disponibles para representar este espacio y, en consecuencia, por la cultura.

De estas proposiciones derivan ideas como la que plantea que "cada estructura social atribuye una importancia diferente a aspectos o puntos diferentes del tiempo y el espacio" (Eisenstadt, en Harvey, D., 1983, pág. 207) y la que expresa que cada individuo desarrollará determinadas idealizaciones conceptuales con respecto al espacio según el papel específico que tenga que desempeñar en la sociedad. En esta línea, las geografías de corte fenomenológico y radical abordan un espacio que, en cualquier caso, es un producto social y personal.

Para la Fenomenología el espacio es siempre relativo y reside en la persona que lo vive. Entre los fines de su enfoque se encuentra el "interrogar las conexiones entre la constitución del significado que tiene lugar dentro de la vida y el proceso de objetivización que tiene lugar dentro de la ciencia, a fin de revelar las limitaciones del proyecto naturalista, y a fin de determinar la validez de otras formas de conocimiento" (Gregory, D. 1984, pág. 206).

En la perspectiva fenomenológica los actores (seres humanos) constituyen el mundo de la vida y también los lugares (el espacio). A través de la experiencia se construyen los lugares, por lo que es imposible emprender el estudio del lugar como fenómeno de la experiencia directa, dentro de los mismos términos que emplea la Geografía formal; hay que ocuparse de la totalidad de la experiencia subjetiva, ya que las acciones e interacciones son una consecuencia de nuestras intenciones.

Según A. Schutz (1977, pág. 52) no sería necesario desarrollar geografías individuales porque la mayor parte de nuestra experiencia del mundo resulta aceptada y codificada de modo rutinario, mediante un conjunto de "tipificaciones sociales": nuestros marcos de referencia se negocian con respecto a nuestras experiencias pasadas y con respecto a unos y otros (Gregory, D. 1984, pág. 216). *"Gran parte de nuestra experiencia social es prerreflexiva, se acepta como algo dado, reforzado por el lenguaje y por la rutina, y en raras ocasiones o nunca se ha de examinar o cambiar"* (Buttimer, A. 1976, pág. 286).

Sack, en su libro *Conceptions of Space in Social Thought* (1980), rechaza los conceptos de espacio procedentes de las ciencias naturales que,

según él, eran los únicos utilizados en "geografía cuantitativa", y sugiere que en otras manifestaciones del pensamiento, tales como el arte, los mitos, la magia y la noción infantil de vida, el espacio puede adquirir muchos significados diferentes. "Si las personas ven y/o evalúan las cosas y el espacio de una forma distinta y "no-científica", las ciencias sociales deben de algún modo captar y reflejar estos significados" (Sack, en Holt, 1992, págs. 97-98).

A partir de estos planteamientos sobre el concepto de espacio surge toda una escuela de Geografía para desarrollar lo que sus creadores denominan "Geografía del mundo de la vida". Su objetivo es determinar las conexiones entre las tipificaciones sociales del significado y los ritmos espacio-temporales de la acción que han de revelar las estructuras de intencionalidad que están debajo de ellas (Gregory, D. 1984, pág. 222).

Hägerstrand examinará la dinámica de los procesos que actúan y que determinan los procesos en tiempo de la vida cotidiana. Este autor considera una necesidad ineludible el "empaquetar" el espacio-tiempo mediante la identificación de caminos que se definen a través de restricciones de acoplamiento: "en qué lugar, cuándo y durante cuánto tiempo el individuo se ha de asociar con otros individuos, herramientas y materiales para producir, consumir y negociar"; además, según él, es necesario identificar "qué dominios definen, a través de las restricciones de autoridad, los sistemas de regulación que gobiernan las acciones de los individuos o de grupos concretos" (Hägerstrand, en Gregory, D. 1984, pág. 224).

La clave de estos últimos planteamientos está en la interpretación que el individuo hace del espacio que vive; la hermenéutica, en ese momento, empezó a ser una ayuda básica para el geógrafo. Toda interpretación se mueve dentro de un círculo hermeneútico que es doble (doble hermeneútica), ya que toda interpretación cambia lo que ya ha sido interpretado. Estas dos proposiciones son importantísimas para el desarrollo de la "Geografía del mundo de la vida", ya que hablan de la imposibilidad de cualquier forma de suficiencia científica: para comprender una explicación hay que ponerse de acuerdo con lo que da sentido, y lo que da sentido está en función de lo leído.

Dentro de las tendencias radicales en Geografía, por su parte, el espacio es un producto social; su existencia se debe a las condiciones sociales del momento histórico, definidas en los diferentes modos de producción (Fernández Cuesta, R. 1988, págs. 30-31). Muchas de estas interpretaciones radicales del espacio proceden de las concepciones estructuralistas.

Para C. Levi-Straus (1977, pág. 77) -uno de los principales teóricos del estructuralismo- las estructuras espaciales son el producto de una manera universal de contemplar el mundo, donde sus formas básicas no son más que las combinaciones limitadas permitidas por la lógica interior de clasificación de la mente. El orden espacial estaría dentro de la mente y no en el paisaje; los métodos de análisis que utilizamos revelan más sobre el lenguaje que utilizamos para hablar que sobre las áreas de las que hablamos (Olsson, 1974, pág. 53). Interpretando ésto, D. Gregory sugiere que el proyecto para la Geografía debe relacionar nuestros modelos particulares de "inteligibilidad" con el conjunto de donde se han sacado, siendo necesario un examen fundamental del discurso. La humanidad cambia su relación con la naturaleza (espacio) mediante sistemas de significación social. H. Lefebvre (1974) reconoce que las estructuras espaciales están organizadas primariamente para llevar a cabo modos históricamente específicos de apropiación material (Gregory, D. 1984, pág. 166).

Para aclarar la relación entre las estructuras espaciales y los esquemas que los originan muchos autores han recurrido al marxismo.

M. Castells traduce a términos espaciales el estructuralismo de Althusser y su concepción de la organización social; ésta estará basada en una superestructura dividida en tres niveles: el económico, el político, y el ideológico. Para él, la historia es una sucesión de "tiempos", y a cada tiempo le corresponde un nivel de desarrollo de la superestructura, siendo predominante en el momento actual el nivel económico.

M. Castells da un concepto de estructura espacial dividida en los tres niveles de la superestructura. El nivel económico se plasma en la producción (el conjunto de realizaciones espaciales derivadas del proceso social de reproducción de los medios de producción y de los objetos de trabajo), en el

consumo (conjunto de las realizaciones espaciales derivadas del proceso social de reproducción de la fuerza laboral) y en el intercambio (conjunto de realizaciones espaciales de transferencia). El nivel político se traduce en la organización del espacio en las diferentes instituciones *"del aparato del Estado, que no sólo ejerce una dominación de clase, sino que aspira, dentro de lo posible, a regular las crisis del sistema a fin de preservarlo"*. El nivel ideológico, que es la organización simbólica, consiste en *"una red de signos cuyos significantes están constituidos por formas espaciales y cuyos significados son contenidos ideológicos, la eficacia de los cuales se ha de deducir de sus efectos sobre el conjunto de la estructura social"* (Castells, M. 1977. Todas las citas en Gregory, D. 1984).

Para M. Castells, en consecuencia, toda la estructura espacial deriva claramente de la estructura social. Hay, sin embargo, discrepancias sobre este aspecto.

Para B. Hindess y P. Hirst (1977, pág. 63-72) el análisis de la estructura espacial no se deriva del análisis de la estructura social, ni es algo secundario en relación con ella; ambos son interdependientes porque las bases de las relaciones de clase están en la apropiación por parte de determinados agentes sociales de las unidades de producción, que casi siempre son espaciales. La estructura espacial no es un simple marco donde se expresan estos conflictos de clase sino un dominio dentro del que se constituyen las relaciones de clase.

Según estos autores, las estructuras espaciales no pueden teorizarse sin las estructuras sociales, y éstas no pueden practicarse sin las estructuras espaciales.

Por lo que se ha expuesto hasta el momento, se pueden deducir al menos dos aspectos clave en el tratamiento del espacio por parte de la Geografía:

- En primer lugar ha existido una dualidad clara entre los conceptos de espacio absoluto y de espacio relativo.

• El espacio relativo, por su parte, puede ser considerado desde la óptica de las ciencias naturales, como han hecho básicamente los enfoques funcionalistas, o bien desde la perspectiva de algunas tendencias que se han dado en el marco de las ciencias sociales, particularmente el estructuralismo y la fenomenología.

Creo necesario insistir, de nuevo, en la idea de que consideradas globalmente todas las tendencias, debe existir un esfuerzo por comprender la dialéctica que hay entre el espacio físico, continente a diversas escalas, y las posibilidades que tiene el ser humano para controlar y apropiarse de ese espacio; ese esfuerzo debe permitir, además, que la dialéctica sea comprendida desde cualquier enfoque posible.

En este sentido, debe admitirse que el control del espacio se materializa en las relaciones que se dan en él y que un espacio que no se define a través de sus flujos, carece de sentido tanto en el campo de las ciencias sociales como en el de las naturales.

No se entienden las dimensiones del espacio exterior sin la medición del movimiento de planetas, galaxias y demás sistemas estelares; incluso las distancias dentro de él, sólo se conocen en función de los haces de luz recibidos, esos haces que se mueven por el espacio; al margen de estos datos, sólo puede suponerse la existencia de espacio sin que ésta sea, sin embargo, demostrable científicamente. En la determinación del espacio interestelar, por tanto, sólo puede demostrarse lo que se constata mediante la recepción de flujos exteriores.

Si admitimos que la organización social se fundamenta actualmente en un conjunto de relaciones que se basan en el intercambio de información y de movimiento, teniendo éstos siempre un soporte físico, que el espacio se modula a su vez en función del movimiento que se realiza en él, que el movimiento, por su parte, puede ser igualmente diferente en intensidad y que la intensidad y la direccionalidad del movimiento han caracterizado el devenir histórico de las organizaciones sociales, podríamos llegar a pensar que, en el seno de la organización social, el espacio sólo existe en función del movimiento.

Deberíamos admitir entonces, que además de las concepciones espaciales usualmente admitidas en Geografía, es necesario un enfoque en el que, con independencia de las raíces del movimiento, el análisis se centre en las relaciones que lo promueven. Y pensamos, a este respecto, que las ideas que se infieren de la física cuántica pueden ser una vía importante para comprender mejor el espacio desde el punto de vista geográfico.

La teoría cuántica, como ya hemos señalado, determina la naturaleza de la onda oscilatoria de un electrón mediante una interpretación probabilística. Los electrones, unidades elementales, no tienen localización ni movimiento preciso, y en consecuencia, sólo pueden ser entendidos en términos de probabilidad. En ciertos momentos pueden ser imaginados como partículas diminutas, mientras que en otros, parece más sensato pensar en ellos como ondas. Este dualismo partícula-onda es el principal argumento de la teoría cuántica moderna y consecuencia de él es la imposibilidad de determinar la posición y energía de una partícula con precisión y simultáneamente, ya que al realizar la medición de una de éstas es imposible mantener su estado.

Por analogía con este principio, retenemos dos ideas que deberían tenerse en cuenta al realizar una interpretación de la naturaleza espacial y que, en consecuencia, deberían ser premisas fundamentales en los estudios geográficos:

- El espacio debe considerarse siempre como fruto de una doble componente: el desplazamiento en sí y el elemento que se desplaza.

- Es imposible conocer el espacio en su totalidad porque las partículas que se desplazan y el movimiento de todas ellas es un valor incuantificable, cercano al infinito. En este sentido, el conocimiento científico que tengamos del espacio es tan sólo una tendencia estadística, una probabilidad de sucesos; este principio, que es aplicable a los planteamientos fenomenológicos, también debe tenerse en cuenta si consideramos el espacio desde planteamientos más cercanos a las ciencias naturales.

Un ejemplo relativamente sencillo ilustraría estas ideas: cuando una persona viaja, no es sólo la entidad material lo que se desplaza, sino todo el bagaje cultural que la acompaña, es decir, son miles de componentes los que están en movimiento. Cuando se habla de flujos de información, normalmente sólo se tiene en cuenta su desplazamiento inmaterial (teléfono, redes informáticas, etc...); rara vez, sin embargo, se piensa que una persona al viajar es, al mismo tiempo, un compendio de información. Las consecuencias del desplazamiento de esa persona sólo son mensurables en términos probabilísticos, entre otras cosas, porque la propia experiencia del desplazamiento está transformando, en ese preciso momento, el componente conocido de la persona.

I.1.c. El espacio relacional

Junto a las concepciones tradicionales sobre el espacio se encuentra en la Geografía una que ha sido tratada muy poco hasta el momento y que implica una preocupación preeminente por la distancia o el área. Se trata de un tipo de espacio, el espacio relacional, que debería situarse dentro de la tipología de los espacios relativos.

El espacio concebido como fenómeno relacional es susceptible de cuantificación. Para referirse a esta perspectiva espacial es necesario recurrir a la medida de conceptos como la accesibilidad, la distancia, la frecuencia,la intensidad, la concentración o polarización, etc...

La unidad de medida no es uniforme, sino que tiene que estar convenida y depende del concepto a cuantificar. Para D. Harvey (1983, pág. 223) el sistema métrico apropiado para medir la distancia varía al intentar comparar las estructuras teóricas: parece que la distancia sólo puede medirse con respecto a los procesos y la actividad. No existe un sistema métrico independiente al que podamos referir toda la actividad. Al examinar la localización de la actividad económica, la distancia puede medirse en términos de coste, al examinar la difusión de información la distancia se mide en

términos de interacción social, al estudiar las migraciones, la distancia puede medirse en términos de oportunidades, y así sucesivamente.

Relp (1976, en Forer, P. 1978, pág. 235) concede tres propiedades pragmáticas al concepto de espacio como una entidad manipulable, en la que se puede influir:

1- Dinamismo, que es la estabilidad del espacio a través del tiempo.

2- Medibilidad, o facilidad de medición de un determinado espacio.

3- Modelización, o inclusión de espacios dentro de modelos generales.

Estas tres características pueden ser consideradas como dimensiones susceptibles de ser representadas gráficamente, como se observa en la figura nº 1. En ella se contemplan las tres maneras posibles de concebir el espacio según Relp: espacio absoluto, inmóvil, espacio totalmente relativo y espacio plástico.

En este gráfico el espacio absoluto aparece como algo mensurable al que se pueden aplicar modelos, pero también es totalmente estable. Podemos diferenciarlo, además, de los espacios relativos divididos, a su vez, en espacio plástico y espacios comportamentales.

El espacio plástico ocuparía una posición intermedia entre el espacio absoluto, totalmente estático, y los espacios comportamentales, muy dinámicos, pero poco mensurables y susceptibles de ser modelizados. Se trata de un espacio construido a través de la información o de la distancia entre lugares, separación que puede expresarse en términos de tiempo, coste, o kilometraje de una red...; estos espacios, fruto del progreso tecnológico, son dinámicos y realmente relativos (Forer, P. 1978, pág. 234).

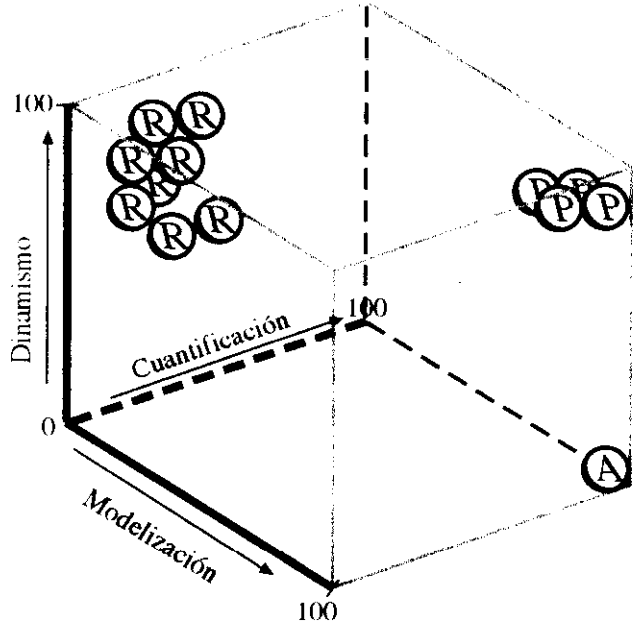
La diferencia entre el espacio plástico y el absoluto está en su dinamismo, siendo el espacio plástico todavía fácil de medir, ya que puede ser examinado mediante unidades agregadas y se puede trabajar o hacer modelos con él. El espacio comportamental es concebido, sin embargo, como un paso

posterior hacia espacios independientes, constituyendo visiones internas del espacio, visiones que se imprimen sobre la vida diaria, derivadas e inherentes a nuestros procesos socio-culturales.

Según se pasa desde el espacio absoluto al comportamental se va encontrando una dificultad creciente en separar los procesos de los sujetos que los generan: "*casi sin excepción se necesita un gran esfuerzo para extraer alguna medida de estas visiones internas del espacio, y su aplicabilidad a grandes sectores de la población es a menudo escasa* " (Forer, P. 1978, pág. 236).

Figura N° 1

TAXONOMÍA PRAGMÁTICA DEL ESPACIO GEOGRÁFICO



VARIABLES DE MEDICIÓN DEL ESPACIO:

- Dinamismo: estabilidad del espacio a través del tiempo.
- Medición: facilidad o dificultad de cuantificación.
- Modelización: posibilidad de aplicación del espacio a un modelo general.

Las tres variables aparecen representadas mediante un cubo o hexaedro; en éste pueden verse tres ejes graduados de 0 a 100 que indican la mayor o menor presencia de las mismas en los diferentes espacios considerados.

TIPOS DE ESPACIO:

(A) Espacio absoluto

(R) Espacio comportamental; espacio relativo.

(P) Espacio plástico.

Fuente: Relp, 1976, en Forer, P. 1978.

Además de las posibilidades de desarrollo conceptual que poseen este tipo de espacios relacionales, los espacios plásticos ofrecen muchas ventajas a la hora de trabajar científicamente con ellos:

1. Permiten un análisis de forma agregada.

2. Son susceptibles de modelización.

3. Poseen gran facilidad de medición.

4. Pueden ser relacionados con los procesos más fácilmente que los espacios absolutos.

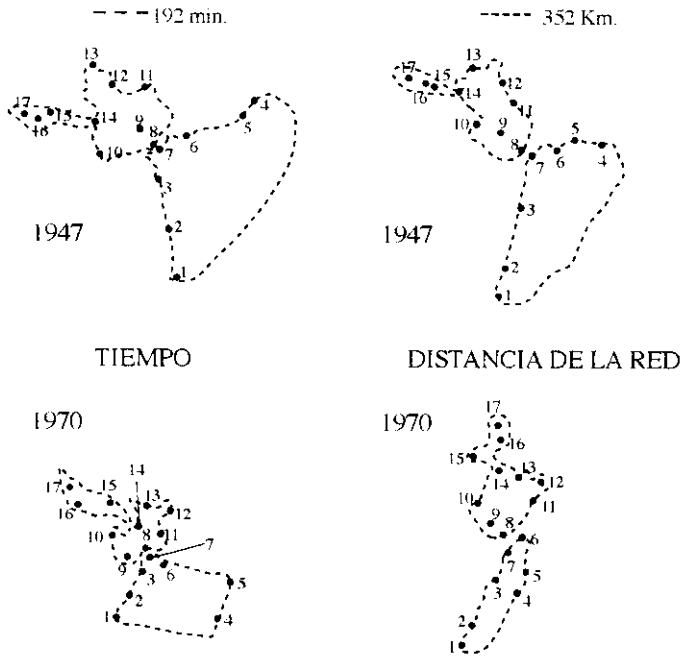
5. Ofrecen mayor aplicabilidad a menor coste que la mayor parte de los espacios comportamentales.

El espacio plástico se debe a la relación entre varios factores: la tecnología del transporte, la distribución de las actividades, la demanda de transporte de localizaciones específicas en un tiempo concreto, y la localización física de los lugares sobre la superficie de la Tierra. Se trata, por lo tanto, de conceptualizaciones derivadas del movimiento, de sus variaciones en intensidad, amplitud y distancia.

Con relación a este tipo de concepción espacial se han desarrollado algunos análisis; la cartografía, con la variedad de proyecciones que hoy en día se conocen, facilita la representación de los flujos; se ha intentado crear mapas que representen el espacio en su plasticidad, mostrando la distorsión causada por la distancia, el desarrollo tecnológico de los medios de transporte, la frecuencia en el desplazamiento, etc. Las figuras nº 2 al 4 expresan algunos ejemplos. Todos ellos demuestran que el espacio se "encoge" con el desarrollo de los medios de transporte y de las comunicaciones electrónicas. Aún así, la concepción de este tipo de espacios ha recibido algunas críticas por parte de otras corrientes geográficas, que opinan que el análisis de las distribuciones espaciales se encuentra dentro de las corrientes de la geografía cuantitativa.

Figura N°. 2.1.

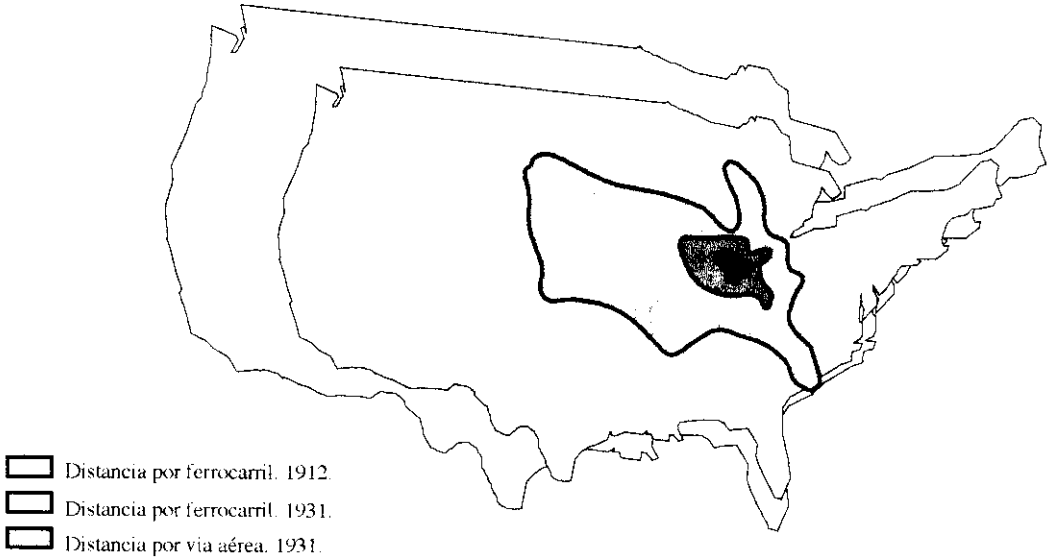
MAPA DE EQUIDISTANCIA DE TIEMPO Y ESPACIO. NUEVA ZELANDA.



Fuente: Forer, P. 1978, pág. 247.

Figura N°. 2.2.

ESTADOS UNIDOS. REDUCCION DEL ESPACIO FISICO.



Fuente: Forer, P. 1978, pág. 239.

Figura N° 3

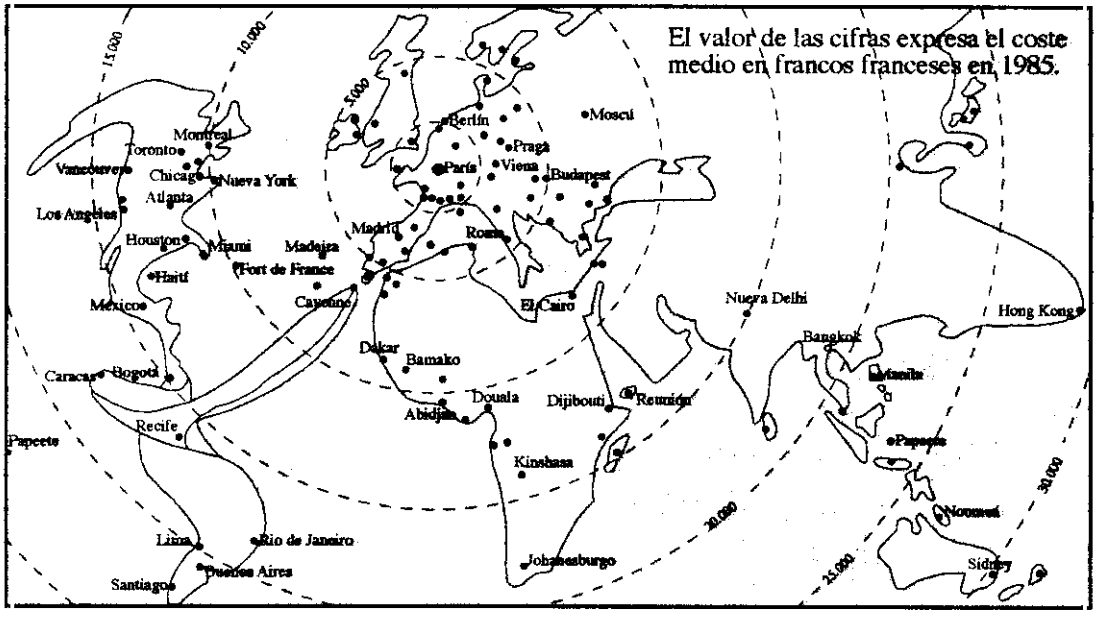
CONTRACCIÓN DEL ESPACIO DEBIDO A LA RED DE FERROCARRIL DE ALTA VELOCIDAD



Fuente: Masser, I., y otros. 1992, en Méndez, R .y Molinero, F. 1993.

Figura N° 4

DEFORMACIÓN DEL MUNDO A PARTIR DEL COSTE MEDIO DE LOS VIAJES AÉREOS DESDE PARÍS



* El mapa ha sido realizado a partir de las tarifas de vuelos regulares.

Fuente: Brunet, R. 1990, pág.413.

Las reflexiones conceptuales sobre este tema continúan en seno la Geografía e incluso en los últimos años, la consideración del movimiento parece ser una de las principales preocupaciones geográficas. N. Thrift (1993, págs. 92-93) define el mundo actual en una situación de crisis en la que el intelecto está totalmente desorientado y la cultura es incapaz de hablar de las fuerzas actuales existiendo un cambio de sentimiento en el que influyen las nuevas estructuras y tecnologías de comunicaciones y transporte:

> *"Puede resumirse esta nueva estructura de cambio como un intento de moverse desde ideas construidas con metáforas como "paisajes", topografía y mapas, hacia formas de escribir en las cuales el movimiento, los viajes, los desplazamientos diarios, y las excursiones figuran como principales temas. En otras palabras, la movilidad (...) Todo esto produce una "estructura de sentimiento" donde no hay distinción entre espacio y tiempo, sólo hay espacio-tiempo (...) La movilidad produce otro dilema importante, el del concepto de lugar en este nuevo mundo".*

Desde nuestro punto de vista, este concepto de lugar debe ser considerado como un complemento necesariamente ligado al concepto de espacio relacional o plástico. El lugar sería aquella localización, también móvil en sus escalas elementales, donde se producen las tensiones necesarias para que el movimiento sea posible.

N. Thrift indica tres posibles definiciones del concepto de lugar en este nuevo mundo móvil:

1. El lugar es un estado de intensidad variable, se trata de pistas del movimiento, de la velocidad y la circulación.

2. Citando a Virilio los lugares son *"instalaciones estratégicas, domicilios fijados para capturar el tráfico"* (Virilio, 1975, en Thrift, N. 1993, pág. 94)

3. Citando a Morris, los lugares son "*marcos donde se desarrollan las cambiantes prácticas del espacio, el tiempo y la velocidad*" (Morris, 1987, en Thrift, N. 1993, pág. 94).

Naturalmente, estos planteamientos rompen con cualquier intento de resucitar los conceptos absolutos del espacio: el territorio ya no se define por sus fronteras, sino por su "interacción" entre lo local y lo global; el espacio no tiene fronteras, no hay bordes.

Las teorías del espacio relacional, tanto en el enfoque de P. Forer como en el de N. Thrift, parecen coincidir en la importancia del movimiento como elemento creador del espacio, un espacio de componente relacional que requiere mayor atención por parte de la Geografía.

I.1.d. Un nuevo planteamiento sobre el concepto de espacio

El discurso que hemos desarrollado hasta el momento nos ha llevado a un concepto de espacio como una realidad completamente relativa, dependiente de las uniones que se establezcan, del movimiento circulante y que constituye una realidad mucho más viva que un simple punto inmóvil.

Este espacio, como realidad dinámica, es difícil de ser aprehendido, puesto que el movimiento hace suponer que nunca llegaremos a conocer totalmente lo que estamos examinando, y al examinarlo, ponemos en marcha una serie de conocimientos que a veces intervienen sobre el propio espacio, reflexión que se basa en el principio de incertidumbre de W. Heisenberg.

Por otro lado, se puede pensar que el término movimiento en la teoría cuántica tiene bastante relación con el concepto de espacio que proponemos:

Los cuantos son fenómenos virtuales -no son materia sino energía en la que los fenómenos que se refieren a ellos ocurren como si tales corpúsculos existieran aunque no pueden verse, ni detectarse-. Podemos asimilar esta

teoría al concepto de movimiento que N. Thrift definía antes como elemento creador del espacio.

Según esta idea, el espacio se crea mediante el intercambio de energía que se mueve en los medios de transporte y de comunicación. Entendemos aquí por energía no sólo la que define la Física como tal, sino la que es inherente a las potencialidades del individuo: la Historia ha demostrado que el elemento más importante en la modificación del planeta ha sido la intervención del ser humano por medio de sus aportes de energía, que han sido casi siempre una función directa de los avances técnicos. En este sentido, la información que se mueve actualmente a través del sistema de telecomunicaciones es la mayor fuente de energía global, de forma que cada persona, o en sentido más estricto, cada idea, puede asimilarse a un "cuanto" físico, contenedor de una energía que se desplaza con una longitud de onda determinada: la frecuencia.

El espacio, entendido en estos términos, no se construye sólo con el desplazamiento, sino que depende también de la frecuencia (longitud de onda) con las que inciden los elementos interactuantes, extrayendo energía (bienes, personas, información, ideas...) de un lugar y depositándola en otro. Dos cuestiones son fundamentales para entender el espacio:

- Definir el origen del movimiento; ya que aún creyendo que éste configura el espacio, el simple hecho de moverse requiere, de por sí, un esfuerzo que, igualmente, puede ser considerado como una forma de energía.

- Solucionar la dicotomía que se establece entre nuestra concepción móvil del espacio y el espacio físico y absoluto por el que discurre, sin duda, el movimiento.

El origen del movimiento se produce en las áreas de acumulación energética donde siempre existen esfuerzos que son capaces de generar movimiento debido tanto a fenómenos de tensión como de extensión que son, desde nuestro punto de vista, complementarios y no excluyentes. Las áreas con exceso poblacional se comportan, por ejemplo, como centros de tensión

desde los que se produce la expulsión de elementos hacia el exterior; a la inversa ocurre con las áreas con déficit poblacional, que actúan como extensores. Algunas crisis económicas cíclicas, en cambio, crean tensiones sociales que generan modificaciones con objeto de solucionar los problemas y que, a medio plazo, suelen provocar la expansión del sistema económico hacia el exterior.

Los fenómenos de tensión y extensión, por su parte, se producen justo en la confluencia del espacio absoluto (espacio continente) y el movimiento que incide o se desprende de él. Tres ideas expresarían sintéticamente este problema:

1. Los lugares, como origen del movimiento, pueden ser concebidos como espacios absolutos, espacios continente.

2. Los lugares son también, como definían anteriormente Morril, N. Thrift o Virilio, estados de intensidad variable, pistas de movimiento, de velocidad, instalaciones para capturar tráfico, marcos donde se desarrollan las cambiantes prácticas del espacio, el tiempo y la velocidad...

3. Desde nuestro punto de vista, esta dicotomía se resuelve si consideramos un elemento de análisis genuinamente geográfico: la escala.

Un ejemplo muy elemental ayuda a comprender nuestra propuesta: el cuerpo humano es un sistema en proceso continuo de cambio; nunca somos lo mismo porque somos al mismo tiempo receptores y origen del movimiento. De cara al exterior, sin embargo, las personas nos ven como entidades absolutas, como cubiertos por una carcasa, nuestra piel, que nos hace únicos e irrepetibles.

Por analogía podría decirse que, a determinadas escalas de movimiento, los lugares, las áreas, en definitiva, el espacio, es absoluto, totalmente euclidiano, pero en su interior, modificando la escala de análisis, esos mismos espacios son puro movimiento, son espacios relativos, esencialmente móviles.

El análisis escalar, método genuino del Análisis Regional, se convierte, en este sentido, en un procedimiento gracias al cual aún es posible aunar los diferentes enfoques que se han dado sobre el espacio, tanto si éstos han evolucionado desde la perspectiva física como desde la perspectiva social. En él se fundamenta el concepto de espacio que utilizamos como punto de partida teórico para esta investigación. En este sentido debe hacerse alguna matización. *"Existe bastante acuerdo en asignar al objeto regional el estudio del espacio en su totalidad, diversidad y complejidad a diferentes escalas, pero quizá haya dos precisiones que realizar. Una la incompleta graduación de tipos de espacio y otra, que no se trata de meros cambios de escala, sino que cada grupo requiere unos métodos y envuelve unos contenidos"* (Cano, G. 1985, pág. 8).

El espacio se define por el movimiento que se produce a una escala determinada. Fuera de la escala en la que se concibe, el espacio es absoluto porque posee unos atributos determinados que le confieren una identidad respecto a otros de su clase.

Para definir este espacio es necesario considerar, no obstante, otros elementos que forman parte de su naturaleza; el más importante de ellos es el momento histórico-tecnológico que confiere, como consecuencia de los avances en el sistema de comunicaciones, una determinada magnitud al movimiento.

Los avances técnicos modifican de forma incesante la escala del movimiento, por lo que puede decirse que los conceptos de espacio absoluto y relativo son interactuantes, siendo modificados en función de las facetas del movimiento (intensidad, frecuencia, duración, extensión...). En este sentido el espacio es, ante todo, plástico; su concepción sólo puede ser instantánea ya que puede seguir expandiéndose aunque tenga cubiertas todas las conexiones aparentes que pueden, aunque no siempre, realizarse dentro de él, ya que siempre cabe la posibilidad de cambios en la intensidad o en la frecuencia, o simplemente, el advenimiento de una nueva revolución tecnológica.

Además de la plasticidad, otra de las características inherentes al espacio es el concepto de jerarquía, ya que si el espacio es producto del

movimiento en una escala determinada, ésta se organiza desde los niveles más extensos hasta los niveles del microespacio donde la energía es luz, un fotón.

En el concepto de jerarquía se encuentra, de nuevo, la dialéctica entre el espacio absoluto y el relativo.

En términos absolutos, la jerarquía espacial depende de la escala de análisis: así en el Análisis Geográfico Regional se han propuesto numerosas taxonomías espaciales atendiendo a la extensión territorial, desde el continente a la comarca, desde el dominio al geotopo, etc. Remitimos, en este aspecto, al conocido libro de G. Cano (1985) "Aproximaciones al Análisis Geográfico Regional".

En términos de movimiento, la extensión espacial no sólo depende de la distancia a la que se realiza el desplazamiento, sino también del número de elementos que participan en el movimiento. Brasil y los Estados Unidos de América, por ejemplo, poseen una extensión territorial semejante; el movimiento que se genera en su interior, sin embargo, hace, por un lado, que la extensión territorial estadounidense "se encoja", y por otro, que el espacio relativo, el espacio plástico, definido por la cantidad de movimiento sea mucho más extenso que en el caso de Brasil. Este caso concreto se refleja gráficamente en la figura nº 5, a la que nos remitimos para ilustrar esta exposición.

Naturalmente, esta doble concepción del espacio puede entrañar problemas de interpretación ya que parece que se afirma que un espacio mejor comunicado es más amplio en términos de espacio relativo, con independencia de la extensión territorial física a la que se refiera. Es en este punto donde se deben hacer intervenir otros argumentos que permitan comprender mejor la doble naturaleza del espacio.

La Geografía, como ciencia social, sólo debería ocuparse del espacio definido en escalas del movimiento humano; como tales, éstas se restringen básicamente al ámbito terrestre y a la realidad que concierne al ser humano. En este sentido tienen cabida los numerosos enfoques que las escuelas geográficas han conferido al concepto de espacio; es la propia actividad

Figura N°. 5

EJEMPLO DE MODIFICACIÓN DEL ESPACIO EN FUNCIÓN DEL DESARROLLO DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE

SUPERFICIE REAL

Estados Unidos: 9.529.063 Km ^{2}



Brasil: 8.511.936 Km ^{2}



ESPACIO RELATIVO
Relación ejemplo: Vehículos /población.

Comparación bilateral. Relación entre los datos de ambos



Estados Unidos: 55,8 veh./100 hab.

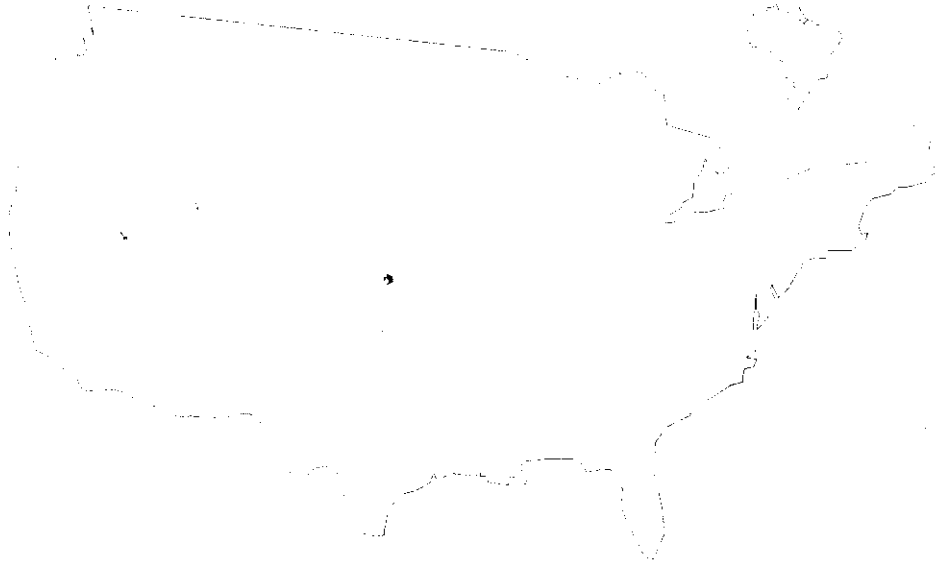


Brasil: 8,2 veh./100 hab.

Comparación Absoluta. En relación con la media mundial (100).

Estados Unidos: 635 (sobre un índice 100)

Brasil: 94,4 (sobre un índice 100)



Fuente: Elaboración propia.
Datos: Enciclopedia Britanica. 1994.

captar individualmente, siendo necesario recurrir a las "tipificaciones sociales para su construcción". Sin duda, estas tipificaciones se quedarían en meras abstracciones si no se recurriese a la lectura e interpretación del movimiento con el fin de saber cuál es y cómo se constituye ese espacio.

Pero además de los planteamientos de corte fenomenológico o comportamental, el espacio es, también, una consecuencia de las luchas de clase: el movimiento es un producto social para acaparar el "territorio", que se manifiesta a varias escalas, formando todas ellas parte de un mismo fenómeno.

Para N. Thrift el movimiento, característica fundamental de nuestro mundo en crisis, no es más que un modo de dominación: citando a Plant (1992) sostiene que:"*Quizás la indeterminación actual de fronteras ha conducido hacia una nueva forma de institucionalizar el movimiento en la que los sistemas de dominación se basan en formas de poder disperso, más que en sistemáticas y generalizadas formas de represión*" (Thrift, N. 1993, pág. 94-95). Consecuencia de ello sería la idea de que asistimos al advenimiento de "sociedades de control", frente a las sociedades de soberanía (organizan la producción) y de disciplina (organizan el espacio con cierres: fronteras), "*donde las formas ultrarrápidas de estrategias flotantes modelan a la gente mediante el control de la información*" (Thrift, N. 1993, pág. 94-95).

En todas estas ideas se entremezclan conceptos, estructurales, marxistas y algunos procedentes de la órbita de la Teoría Social. A este respecto, J.E. Sánchez (1991, pág. 79) señala que:"*a través de la formación social deberíamos alcanzar a distinguir tanto la dialéctica de las relaciones de poder, como la estructuras internas de poder, o sea, distinguir tanto los modos de producción, como su articulación social y espacial. En lo que respecta al espacio, la resultante final es la que llevará a una articulación espacial adecuada a las necesidades de la formación social, es decir, a la producción de un espacio global mediante la transformación del espacio históricamente establecido en un espacio social óptimo para su mantenimiento y reproducción*".

humana la que define las escalas de movimiento, la jerarquía espacial, y va desde las actividades de ámbito mundial, donde se crean espacios de dominación, hasta las escalas personales, donde lo importante es el espacio sentido y vivido por los individuos y las colectividades.

No se puede negar que el ser humano requiere un espacio "vital", considerando como tal el que se necesita para mantener la existencia sobre la superficie terrestre; este espacio será siempre absoluto, en cuanto que se depende de él para el mantenimiento y desarrollo de vivencias, y siempre será relativo en la medida en que las expectativas y formas de vida cambian histórica y personalmente. Siguiendo con esta reflexión se puede afirmar, pese a las corrientes que refutan el espacio absoluto, que cualquier actividad siempre necesita un soporte material: un cable de transmisión de información, una onda de radio, un tren de alta velocidad, un avión supersónico requieren un soporte material para su ejecución. El espacio, incluso desde una perspectiva puramente social, posee una serie de atributos que lo hacen absoluto en un momento histórico-tecnológico determinado:

- El espacio sustenta muchos de los recursos necesarios para el desarrollo de la vida y aunque éstos varíen con el transcurso del tiempo, siempre tienen localizaciones precisas.

- Para acceder a estos recursos siempre es necesario salvar una distancia material; el desarrollo de los medios de transporte y comunicaciones no puede solucionar en su totalidad la fricción debida a la distancia, aunque sí la aminora hasta convertirla en inexistente en algunos campos de la actividad humana.

- El espacio es también el continente de la herencia histórica que elementos materiales y sociales han dejado sobre él. Esta herencia histórica puede interpretarse en algunos casos- aunque la interpretación es un acto subjetivo- como absoluta respecto a las dinámicas móviles que se sobreimponen.

El espacio puede ser considerado, además, como un concepto presente, que es interpretado y leído por los individuos, un concepto que no se puede

Por último, estamos de acuerdo con la propuesta de P. Forer sobre el espacio plástico como expresión del movimiento: este espacio se estira o se encoge dependiendo de los conceptos mentales que se tengan de él, de las relaciones de control que se quieran establecer sobre él, de quien lo controle y del momento tecnológico concreto.

En definitiva, nuestro enfoque propone básicamente la consideración del espacio relacional, plástico en la medida en que se encoge y se estira en función de los medios de transporte y comunicación existentes, y jerárquico, en la medida en que se organiza en función de la actividad humana, que marca niveles de interés, de relación, de intensidad, basados igualmente en la organización socio-espacial existente y en las propias necesidades espaciales que conlleva la vida humana.

Nuestro análisis se identificará con unos niveles de actividad humana concreta, la que se relaciona con las dinámicas de control, poder, y organización del espacio, y que se fundamentan siempre en el control de la energía (personas, informaciones, capitales, bienes, ideas, etc.) mediante el control del movimiento.

Este control, sin embargo, no se produce de forma caótica o indiscriminada; por el contrario, parece lógico pensar que es preconcebido, dirigido, organizado, etc..., para estructurar los espacios de relación, idea que nos lleva a otra de las características del espacio relativo: su compartimentación.

Esta última característica nos permite la caracterización final del concepto de espacio que, desde nuestro punto de vista, debe abordar la Geografía:

- es un espacio relativo y plástico, que está en función de la evolución, estado y posibilidades del sistema de comunicaciones.

- es un espacio jerárquico, que está en función de las actividades y niveles de interés, del movimiento y de la capacidad de relación intrínsecos al ser humano.

• es un espacio compartimentado, que está en función del control que el ser humano ejerce sobre el espacio absoluto y sobre el movimiento. Los conceptos de jerarquía y de compartimentación suelen ir unidos: el espacio posee estas dos características a la vez, siendo difícil encontrar espacios compartimentados que no se integren en alguna jerarquía.

• es un espacio absoluto porque cualquier actividad siempre requiere un soporte físico y también porque contiene elementos heredados del pasado.

D. Harvey (1983) concluyó que ni los contenidos ni los métodos de la Geografía podían definirse a partir de planteamientos filosóficos y que podíamos utilizar cualquier método con la condición de que desmostrásemos que su uso era razonable. En el momento en que se hizo aquélla afirmación, se intentaba sustituir la concepción clásica de la Geografía, basada en el concepto de espacio absoluto, por la de una ciencia basada en la formulación de modelos.

No estoy de acuerdo con la idea de que el método sea algo secundario en Geografía ni con la idea de que la ciencia tenga sentido por sí misma. Antes bien, pienso que los enfoques epistemológicos están fuertemente enraizados en las sociedades que los fundamentan y que nacen de la necesidad que tiene el ser humano de entenderse a sí mismo, por lo que no hay planteamientos epistemológicos inútiles.

Comprender el espacio y sus manifestaciones mediante el movimiento es vital para entender la dinámica de un mundo en estado de crisis y creo que éste debería ser uno de los objetos fundamentales de la Geografía porque obedece a la necesidad de entender unos procesos que son fruto de la "aceleración contemporánea".

I.2. Reflexiones sobre el concepto contemporáneo de región

El concepto de región está estrechamente unido al concepto de espacio. En líneas generales, siempre se ha considerado a la región como una parte del espacio; la conceptualización teórica de éste y sus características han revertido en el concepto de región que, en gran medida, ha sido objeto prioritario del análisis geográfico.

Atendiendo a los cambios que se han producido en el concepto de espacio, la teoría regional ha evolucionado desde sus expresiones iniciales hasta formulaciones más recientes en las que se contempla a la región como la forma en que se ordena un espacio fruto de la dinámica social.

Hay que admitir de entrada que la Geografía está muy lejos de un concepto consensuado sobre la región. En la actualidad coexisten tendencias que, aunque la practican, consideran a la región desde perspectivas muy diferentes; otros afirman que la región es una mera clasificación del espacio que está función de los fines que pretende el geógrafo, siendo en consecuencia una simple alternativa de compartimentación espacial útil para comprender los procesos que se producen en el espacio, idea que ha llevado a decir que la región carece de un coherencia interna de comportamiento (Molina, M. 1986, pág. 80).

La naturaleza del espacio que hemos analizado en las páginas precedentes, nos ha aconsejado decantarnos por su plasticidad, su organización jerárquica y su compartimentación. En este contexto, la región no sólo puede considerarse como un objeto geográfico, sino como una forma de comprender el espacio relativo, el creado por el movimiento y las relaciones en un mundo donde argumentábamos que todo es cambio, intercambio, relación y movimiento. Entre los métodos de la Geografía deberían admitirse, junto con las tradicionales individualizaciones y comparaciones regionales, los que permiten el análisis de los flujos en todos sus aspectos.

Las tendencias actuales proponen interesantes interpretaciones del concepto de región, entre las que destacan los planteamientos radicales y los fenomenológicos y comportamentales. Todos ellos sostienen que es necesario superar las antiguas concepciones sobre el espacio, que debe empezar a ser entendido como un producto social y que puede, además, tener varias lecturas dependiendo de la escala de análisis.

En esta perspectiva, las escalas microrregionales ofrecen una versión de las relaciones sociales dentro de un espacio que los propios autores consideran la región, esta es vista como una creación o recreación de las relaciones, a veces entendidas como relaciones de poder en el tiempo o en el espacio. A escalas superiores, las relaciones socio-económicas se traducen en relaciones de poder, dominación, intercambio, donde el movimiento es fundamental.

Desde estos puntos de vista, el concepto de región está íntimamente unido al de movimiento, y este último a elementos de orden político como las relaciones de poder económico, militar, institucional, diplomático, etc..., que se desarrollan tanto a nivel internacional como dentro de los estados.

Las relaciones de poder varían, asimismo, según el desarrollo científico-tecnológico va cambiando las formas de ejecución y entre éstas se encuentran los medios de transporte y comunicaciones, que como sostenemos, han influido de manera sobresaliente en estos cambios.

Parece básico, por tanto, que antes de expresar una formulación final sobre los conceptos de región y de espacio, se revisen también las interpretaciones que se han dado dentro de la Geografía sobre el concepto de región, que se adaptan, en parte, a la formulación final que propondremos, por centrarse en las características relacionales del espacio y por basar su origen en la acción social.

Pretendemos centrar este análisis en una lógica geográfica que creemos que ha evolucionado, según ha variado el propio concepto de espacio, en un doble sentido:

• Evolución desde un concepto de región descriptiva y uniforme hacia una concepción de la región como confluencia de relaciones cuya configuración se basa en el movimiento.

• Superación del concepto de región histórico-cultural tradicional en beneficio de conceptos más próximos al de región social, donde la interacción de los individuos es fundamental.

I.2.a. De la región descriptiva a la región relacional

Durante mucho tiempo se ha considerado a la región como el objeto de la Geografía, idea que desembocó, paradójicamente, en un concepto de región como sistema de interrelación.

Aunque es esta evolución lo que nos interesa destacar, no queremos perdernos en la mera descripción de las aportaciones y reflexiones de una tendencia tan compleja como la denominada Geografía Regional; pretendemos centrarnos en los planteamientos que juzgamos fundamentales para comprender el tránsito desde el concepto de espacio absoluto hasta la asimilación de la región como un espacio esencialmente relacional; pondremos el énfasis en los aspectos más interesantes desde el punto de vista metodológico. Un análisis diacrónico de este tema obliga a la consideración de, al menos, las siguientes fases:

• El concepto de modo de vida y el enfoque historicista de V. de la Blache.

• Los enfoques de Hartshorne.

• Los incipientes planteamientos de D. Faucher sobre espacio relacional desarrollado más tarde por E. Juillard y otros teóricos.

• Las aportaciones del funcionalismo y la introducción del concepto de "región sistémica" en Geografía por parte, entre otros, de P. Dumolard (1975).

La mayoría de los teóricos considera que las escuelas de Geografía Regional que surgieron a finales del siglo XIX y principios del XX son las creadoras de un método y objeto geográfico concretos que han sido preeminentes hasta mediados de nuestro siglo.

El desarrollo de estas escuelas geográficas es paralelo al florecimiento del Historicismo, corriente que se difunde a finales del siglo XIX como reacción frente al positivismo, y que manifiesta, fundamentalmente, un rechazo creciente a los planteamientos universalistas afirmados desde el punto de vista teórico por la sistematización positiva evolucionista, que según J. Gómez Mendoza, (1982, pág. 49), *"(...)al aceptar, de acuerdo con los planteamientos definitorios de la cientificidad decimonónica, la existencia de una ley evolutiva universal que afectaba por igual a todos los seres vivos, el evolucionismo aportaba un modelo teórico general y uniforme -la perspectiva del evolucionismo unilineal- para explicar todos los desenvolvimientos históricos"*. Para esta autora, el período que inició la ruptura del horizonte positivista trajo como consecuencia una gran fragmentación de la Geografía que supuso una pérdida de la *"racionalidad que había asegurado coherentemente la unidad del conocimiento geográfico"*. Las soluciones que se aportaron se caracterizaron por su diversificación, continuando unas la inclinación sistemático-naturalista del siglo XIX, caracterizándose otras por una adopción de los planteamientos histórico-corológicos.

La corriente historicista resucitó la distinción kantiana entre ciencias de la naturaleza y ciencias del ser humano, así como su dualismo metodológico, puesto que el objetivo de las ciencias humanas no debía ser la búsqueda de leyes mediante un método hipotético-deductivo, sino la comprensión por medio del estudio de los hechos concretos, únicos e irrepetibles. El enfoque historicista en Geografía, junto con el desarrollo de las tesis posibilistas (reacción extrema al determinismo que impone el medio), insistió en la idea de que el hombre es un agente activo en el modelado de la superficie terrestre: los grupos humanos instalados en un marco natural perciben una

gama de usos alternativos del medio, y entre ellos seleccionan aquéllos que son más acordes con sus aptitudes culturales. El hombre, en definitiva, tiene capacidad para disponer sobre aquello que la naturaleza permite:

> *"... causas de muy diverso orden se cruzan e interfieren en el actual aspecto de nuestros viejos países históricos, haciendo que su estudio se convierta así en algo realmente dedicado. Pueden ser captados ciertos grupos de causas y de efectos, pero nada que se parezca a una impresión total de necesidad. Es evidente que las cosas habrían podido tomar otro curso en tal momento, y que ello depende de un accidente histórico. No puede tratarse de un determinismo geográfico: la Geografía sigue siendo la clave de la que no se puede prescindir"* (De la Blache, V. 1917, en Claval, P.1974, pág. 70)

La mayor parte de los investigadores que han escrito sobre la evolución de la Geografía coinciden en señalar a tres autores claves en el tratamiento de la región como elemento básico de la ciencia geográfica: V. de la Blache, A. Hettner y R. Hartshorne.

La región fue un concepto clave en la obra de Vidal de la Blache. Para él la Geografía es una ciencia del todo, que se ocupa del análisis de las relaciones entre el hombre y el medio natural, y cuyo objetivo es el estudio simultáneo de los complejos y de las distribuciones que se originan en el espacio. Éstos sólo pueden ser analizados tal y como se dan en espacios concretos, en las regiones. La región se debe concebir, consecuentemente, de forma global, agrupando todos los rasgos que unidos y ensamblados constituyen un paisaje visible, constituyendo un "todo orgánico" donde sus partes son interdependientes. Esta lógica reduce el concepto de espacio al de espacio físico, espacio geométrico y absoluto, donde *"únicamente a este concreto nivel pueden analizarse las interacciones entre el hombre y el medio"* (Claval, P.1974, pág. 73).

Las relaciones entre el ser humano y el medio, por otro lado y siempre según este autor, no son instantáneas sino que se desarrollan a lo largo de los siglos, lo que conforma cada región con unos caracteres distintivos que la

hacen única. El espacio general, por su parte, se entiende como un mosaico de esas unidades nítidamente diferenciadas.

Cada comunidad, por su parte, tiene unas características particulares que no se dan en otro lugar, ni siquiera allí donde las condiciones naturales son prácticamente las mismas: es lo que V. de la Blache denominó "genre de vie", modo de vida.

Los modos de vida son productos y reflexiones de una civilización, resultado integral de las influencias históricas, físicas y sociales que rodean la relación del hombre con el espacio concreto. El modo de vida no es una consecuencia de los poderes de la naturaleza, sino una realidad social, que necesita ser estudiada como tal.

El resultado fisionómico de cada región resulta del diferente devenir histórico de cada una de ellas y por ello el enfoque histórico permite dar respuestas adecuadas a las diferentes dinámicas que se observan en cada una de las regiones, que no son sino las respuestas sociales a las condiciones del medio.

El concepto vidaliano de región y el método empleado para su estudio son complementarios e incluso existe identificación entre ambos. No se puede llegar a captar la realidad regional, concebida tal y como la piensan V. de la Blache y muchos seguidores de la escuela regional francesa, si no es mediante un método historicista y descriptivo.

Hartshorne, en Norteamérica, se adscribió también a la más estricta tendencia regional retomando los planteamientos corológicos de A. Hettner. Sus trabajos inciden en la polémica que se desarrolla en la Geografía norteamericana de los años treinta, según la cual las tendencias sistemáticas, ligadas a la Geografía General, acusaban de acientífica a la Geografía Regional; según aquéllas, la gran diversidad de los estudios regionales hacían que éstos fueran meras descripciones y en estos términos, la Geografía Regional no era una ciencia sino un arte, en el que la intuición era el único modo de captar la realidad regional y el Historicismo la única forma de comprender racionalmente los hechos culturales, los paisajes culturales

planteados por Sauer. Tales planteamientos ponían en tela de juicio el objeto y la validez de la Geografía Regional, atacando el objeto fundamental de su trabajo, la síntesis regional.

Hartshorne intentó aclarar el término región, llegando a la conclusión de que si existía tanta polémica era porque el concepto estaba siendo utilizado a la vez *"por quienes se dedicaban a investigaciones ideográficas y por aquellos otros que intentaban obtener leyes generales sobre la diferenciación del espacio geográfico"* (Hartshorne en Claval, P. 1974, pág. 120).

En esta polémica, se propuso reservar el nombre de región para la unidad territorial captada en todos sus aspectos y que posee una originalidad, puesto que la finalidad de la Geografía Regional debía ser destacar, lo único, de los lugares y de las regiones. Para Hartshorne la Geografía debía ser una ciencia de los lugares más que una ciencia de las distribuciones o vinculaciones espaciales.

Estas tendencias, a pesar de que algunos de sus planteamientos ya estén totalmente desfasados, han aportado ideas valiosas al Análisis Regional y en ellas se intuye, incluso, el nacimiento del concepto relacional del espacio.

Una de las grandes aportaciones de la escuela clásica de Análisis Regional es el concepto de espacio entendido como fruto de la interrelación entre el hombre y el medio y vinculado a un momento tecnológico concreto. Esta idea permitió que la teoría regional se mantuviera vigilante y que supiera detectar, a pesar del predominio de trabajos centrados en la descripción de regiones concretas, los profundos cambios que estaban revolucionando los horizontes del movimiento y del espacio, y consecuentemente, la dimensión de las relaciones políticas, económicas y sociales, es decir, el tránsito del viejo concepto de espacio regional absoluto, continente, al concepto de espacio relacional.

Sin embargo, el nuevo concepto de espacio relativo fue esencialmente desarrollado en el seno de las Nuevas Geografías por las tendencias cuantitativas, que lo plegaron al lenguaje matemático y al concepto de región funcional, llegando incluso a la reducción del concepto de región a su mera

utilidad en los análisis taxonómicos a imagen de las propuestas de B. Berry (1964).

El enfoque histórico, por su parte, ha representado desde nuestro punto de vista, una valiosa aportación al método geográfico. Precisamente, una de las características fundamentales del espacio que proponemos, la plasticidad, sólo puede ser concebida en la perspectiva del análisis diacrónico.

El salto cualitativo desde el enfoque historicista y singular del espacio hasta el enfoque de un espacio multidimensional y plástico que proponemos se encuentra, básicamente, en el objeto de la observación. En el enfoque singular del Análisis Regional clásico -el espacio es absoluto, continente- el objeto es captar la naturaleza de un espacio definido a priori, captar la esencia de la región. En el enfoque relacional el objeto es la observación del espacio en sus características predefinidas (plasticidad, jerarquía, compartimentación, multidimensionalidad...) y en él, la región, es ante todo, un método, no el objeto en cuestión.

No estamos negando en ningún momento la validez de lo que hemos convenido en denominar Análisis Regional clásico. Creemos que sus propuestas teóricas y metodológicas se adaptaban muy bien a las comunidades de carácter rural que conocía V. de la Blache y que habían experimentado muy pocas transformaciones a lo largo de los últimos siglos. Pero fue el propio V de la Blache quien, en su trabajo *La France de l'Est* (1917), denunció que se estaban produciendo fuertes perturbaciones como consecuencia de la revolución industrial y del desarrollo de los medios de transporte; en aquél trabajo, V. de la Blache auguraba la necesidad de estudiar las interrelaciones que se establecerían entre la ciudad y la región y que serían aún más importantes que las relaciones existentes entre el hombre y el medio.

Estas ideas de V. de la Blache han sido retomadas después por otros autores de la tendencia regional francesa, entre ellos Blanchard, D. Faucher y E. Juillard, que defienden, en algunos momentos, un concepto de región funcional ligado a las relaciones que se establecen entre la ciudad y su área de influencia.

Blanchard, discípulo directo de V. de la Blache, contempla estas mismas ideas en su estudio sobre la ciudad de Grenoble (1911). En esta obra se admite la importancia que la ciudad desempeñaba como centro organizador de la vida regional. Más tarde, Meyiner (1931) puso de relieve la expansión de las pequeñas ciudades del Macizo Central francés, analizando la importancia de las redes de autocares que las enlazaban con las aldeas y las campiñas circundantes (Claval, P. 1973, pág. 184).

D. Faucher (1941) desarrolla muchos atributos del concepto de región funcional intuida por V. de la Blache: la región empieza a ser fruto del movimiento, de los flujos e intercambios que se producen en el entorno de las ciudades.

Este autor afirma que los procesos de urbanización han cambiado el contenido de la noción de región, hasta entonces ligada a una unidad fisionómica o natural con la que se identificaban cultural o históricamente los individuos que la ocupaban:

> *" Pero, en fin, la región natural existe y se afirma a menudo por ciertas identidades de poblamiento, de explotación, de formas de vida. Se producen armonías entre la tierra y el hombre, en el augusto matrimonio de la naturaleza con el que debe pedirle que provea su subsistencia, fecundándola con su trabajo.(...)*
>
> *Frecuentemente sucede que los propios habitantes han captado esta armonía. La han expresado con un nombre que para ellos encierra muchas cosas: relaciones de vecindad, costumbres comunes, un hablar común, modos de vida semejantes, recuerdos transmitidos por la misma tradición, todo un conjunto de hechos materiales, intelectuales y morales que constituyen el soporte más seguro de la vida social y que son su expresión habitual. El nombre de "país" es un emblema de amistad*
>
> *(...) Las condiciones de circulación han cambiado totalmente a lo largo del siglo XIX y desde el comienzo del siglo XX. (...) Todo ha ocurrido en ese campo* (el autor se refiere al ámbito rural, lo rural

como contrapuesto a lo urbano) *como si la superficie del territorio francés se hubiese encogido progresivamente. Todo ha ocurrido también de forma que las necesidades económicas del país, las necesidades de cada porción del territorio han sido cada vez mejor servidas. Durante mucho tiempo la clara disposición de nuestra red ferroviaria y la clara disposición de nuestras grandes carreteras había expresado la preponderancia de los intereses políticos centralizados. Las preocupaciones económicas han vencido progresivamente.*

Todo esto se ha organizado poco a poco alrededor de las grandes aglomeraciones urbanas (...) Alrededor de esos grandes centros se ha reunido la vida regional. De acuerdo con sus necesidades se ha producido frecuentemente la adaptación del campo colindante..." (Faucher, D. 1941, en Gómez Mendoza, J. y otros, 1982, pág. 283-286)

Para este autor el concepto de región ha cambiado claramente; ahora es un territorio que ordena armónicamente las formas de su actividad alrededor de una metrópoli, que se ha convertido en la capital; es un área de atracción demográfica que concentra los flujos comerciales, demográficos, intelectuales, etc...

Estos enfoques anticipan, por tanto, una delimitación de la región mediante el estudio de los flujos (relaciones ferroviarias o viarias, por ejemplo), que a su vez están definiendo las áreas de influencia urbana: *"la densidad de las relaciones ferroviarias o viarias sirve de guía. Llevadas sobre un mapa, dibujan las articulaciones de la región tal como se establece de hecho, tal como se manifiestan en tanto que realidad viva"* (Faucher, D. 1941, en Gómez Mendoza, J. y otros, 1982, pág. 287).

El concepto de región funcional que se desarrolla en los escritos de D. Faucher tuvo escaso eco y hay que esperar hasta los años sesenta para encontrarlo más ampliamente desarrollado en Francia de la mano de los trabajos de E. Juillard.

En la obra de E. Juillard (1962) se apreciaba, además, un salto cualitativo desde los planteamientos puramente descriptivos hacia otros de carácter cuantitativo, más acordes con el momento tecnológico y filosófico que atravesaba la epistemología geográfica de los años sesenta.

Este autor sostiene que la evolución del mundo ha modificado los términos en que se reconoce el problema regional, existiendo dos principios en los que se puede plantear la unidad regional.

Uno de estos criterios se basa en la uniformidad y en él se incluye el concepto de paisaje, tanto natural como humanizado, que ha sido uno de los conceptos más fecundos en Geografía. El paisaje expresa el estado momentáneo de ciertas relaciones, un cierto equilibrio "inestable" entre las condiciones naturales, las técnicas de transformación de la naturaleza, el tipo de economía y las estructuras demográficas y sociales del grupo humano.

El otro principio citado es el de cohesión, favorecido por la acción coordinadora de un centro. Los territorios individualizados de esta segunda forma se caracterizarían menos por su fisionomía que por su función.

Para E. Juillard (1962, en Gómez Mendoza, J. y otros, 1982, págs. 292-293) el espacio es el campo de acción de flujos de todo orden, tomándose en consideración las fuerzas más diversas: la polarización creada por una industria "motriz" alrededor de la que gravitan satélites (industrias similares, industrias derivadas); la fuerza de atracción migratoria desde un centro urbano, que se puede medir, a la vez, en efectivos y áreas de reclutamiento; los lazos creados por relaciones comerciales, que se expresan en términos de mercado de un producto, del área de irradiación mayorista, etc...; las fuerzas de cohesión política, social, espiritual...; las relaciones de dependencia financiera...

Pero en estas interrelaciones, siempre según E. Juillard, hay que tener en cuenta, además, la existencia de una serie de frenos que actúan como por inercia, obstaculizando los procesos de circulación del movimiento: analfabetismo, gerontocracia, juegos de especulación inmobiliaria, etc..., que pueden ser interpretados como obstáculos vinculados a la falta de información

o formación, como procesos de resistencia al cambio que existen en todas las sociedades, procesos de recesión económica, etc.

Todos estos elementos deberían ser objeto del interés geográfico en la medida en que se combinan para traducirse en una cierta organización del espacio. El análisis muestra que estas fuerzas coinciden en ciertos centros, que son los núcleos de impulsión, que modelan una estructura espacial en movimiento que se puede captar en un momento dado.

Este principio de cohesión y centralidad puede aplicarse varios grados de la escala dimensional del espacio; de este modo, el autor se adscribe a las corrientes que intentan analizar y proporcionar teorías sobre los niveles de jerarquización espacial, línea en la que ya se habían desarrollado teorías tan conocidas como las de W. Christaller y Lösch; éstas demostraban que la jerarquización del espacio es producto del juego combinado de dos factores: el mercado y la accesibilidad. Fueron retomadas por la Geografía anglosajona, en particular por los estudios de B. Berry (1964).

Para E. Juillard es importante resaltar que, aunque las condiciones naturales, las herencias del pasado, las desigualdades demográficas, económicas y sociales sean importantes, *"en cuanto que aparece la vida de relaciones, es necesario la búsqueda del principio de organización espacial, lo que los geógrafos alemanes han llamado Zentralität, es decir la red urbana o, como denominó G. Chabot, el armazón urbano"* (1962, Gómez Mendoza, J. y otros, 1982, pág. 293- 295). En sus relaciones con su zona de influencia la ciudad juega el triple papel de distribuidor, coordinador y motor. Basado en estos términos, el espacio funcional se expresa menos por sus límites que por su centro y por las redes de todo orden que emanan de él. Según estas ideas, el Análisis Regional ya no debería fundamentarse en el descubrimiento de espacios uniformes, sino en el estudio de la jerarquía de los centros, de la densidad y de la intensidad de los flujos. Numerosos geógrafos se irán sumando después a estos enfoques que consideran la ciudad como el principio fundamental de regionalización, destacan, por ejemplo, los trabajos de J. Labasse, B. Kayser, O. Dollfus y en España los de V. Bielza de Ory, G. Cano, J. Mª Serrano o J. Córdoba, entre otros.

Otros autores, en cambio, abandonarán definitivamente el Análisis Regional para consagrarse al desarrollo de tesis fundamentalmente "humanistas" que se alejan cada vez más de la Geografía, incurriendo en el análisis económico, social e incluso psicológico.

En el caso español, Bielza de Ory, V. (1980, entre otras fechas) es, probablemente, uno de los geógrafos que más insiste en el concepto de región funcional como objeto del análisis geográfico.

Este autor critica la región uniforme porque, aunque la uniformidad en una Geografía fisionómica o morfológica tenga un gran atractivo por su posible plasmación paisajística, desde la perspectiva de una Geografía que pretende indagar sobre las posibles leyes de funcionamiento de la organización del espacio y de la conexión entre las regiones la óptica de la uniformidad no sirve. Según V. Bielza de Ory, la única ley que busca la región convencional es la relación con el medio físico o la actividad económica, con los consabidos peligros deterministas (Bielza de Ory, V. 1980, pág. 54).

El objeto de la Geografía, según él, estaría en la individualización de la superficie o del espacio terrestre en una serie de subconjuntos en cuyo seno exista unidad, cohesión entre sus partes, un principio de organización y funcionamiento. Esta es la región funcional definida, ante todo, por su cohesión, por su organización, por la existencia de algo que ordena las partes homogéneas, o más normalmente, heterogéneas en el todo. Ese algo tiene la capacidad de generar movimiento entre los subconjuntos y además, tiene capacidad de organizar.

El principio organizador varía si se trata de países desarrollados o no. En los medios subdesarrollados puede ser la red fluvial o un mercado, pero en los países desarrollados, con altos niveles de urbanización e industrialización, el principio organizador es la ciudad, que mediante una red muy desarrollada de comunicaciones y medios de transporte *"teje una malla de relaciones socioeconómicas con su entorno, que la convierten en el principio de organización regional por antonomasia"* (Bielza de Ory, V. 1980, pág. 55).

Los trabajos de J. Mª Serrano en relación con la ciudad funcional son muy numerosos, destacando sobre todo aquellos que se refieren a la ciudad de Murcia y su área de influencia.

Creemos importante resaltar cómo estos planteamientos significan un paso cualitativo en el concepto de región, al considerarlo vinculado a la jerarquía y funciones urbanas. De este modo, las regiones ya no estarían ligadas a una única escala, por debajo del país o la nación, o delimitadas por estructuras de relieve; la región estaría integrada en unos niveles de jerarquía que vendrían dados por la importancia de las funciones y el alcance geográfico que tuvieran los núcleos urbanos, ideas que enlazan plenamente con lo que puede considerarse un espacio relacional.

Podrán existir, así, niveles de organización espacial, en función de la organización social, política y económica, de los niveles de actividad humana, y del ejercicio de poder que una determinada organización socio-política desarrolle a partir de su hábitat: la ciudad.

En sociedades primitivas, dependientes de un medio físico que condiciona o condicionaba fuertemente la vida del ser humano, el concepto de región funcional sería casi inexistente; pero a medida que un espacio va siendo organizado en función de las necesidades de la sociedad los niveles de organización de ese espacio se irían complicando.

Según estos argumentos, parece lógico pensar que en sociedades como las actuales, la organización del espacio es variable al menos en una doble perspectiva:

- Desde los niveles de organización política mundial, pasando por diversas escalas, hasta los niveles de organización local.

- Desde la capacidad de movimiento global -personas y organizaciones mundialmente móviles- hasta los sistemas enclavados, sin posibilidad o con muy escasa posibilidad de movimiento.

Los cambios de estas últimas décadas, que contribuyen a la creación de una economía global, pueden traer consigo una ambigüedad de situaciones a la hora de plantearse las posiciones de los niveles medios de la organización espacial, comúnmente identificados con las regiones funcionales, dependientes de un solo núcleo urbano; esta posición puede verse más claramente si tenemos en cuenta que la propia estructura de la ciudad y las relaciones con su periferia se están modificando: la ciudad es más dispersa, las funciones básicas se descentralizan, la periferia urbana se confunde con el medio rural, las áreas de influencia de las ciudades crecen, variando, incluso, la escala de análisis con la que se debe abordar el problema.

La consideración de la función específica de una ciudad dentro de un sistema de ciudades tiene su mayor plasmación en los enfoques funcionalistas que han llegado a ser muy frecuentes en Geografía.

El funcionalismo, en su origen, pretendía sustituir las relaciones causa-efecto por aquéllas que enfatizan las asociaciones, intentando desplazar las explicaciones excesivamente mecanicistas propias de la Física. Esta tendencia tuvo un marcado arraigo en el campo de la Biología, donde la atención se centraba en organismos complejos que debían analizarse, ante todo, como conjuntos indivisibles. Existen, al parecer, una serie de fenómenos que de la mejor manera en que pueden ser descritos y analizados es con referencia a una "unidad" o a un sistema. No es porque tal "unidad" o sistema esté forzosamente regido por un objetivo primordial o predeterminado sino porque los fenómenos individuales deben entenderse a la luz de asociaciones funcionales y causalidades indirectas dentro de la "globalidad" (Holt, A. 1992, pág. 155).

La conexión entre funcionalismo y estructura se define dentro de los enfoques estructural-funcionalistas: una función se define como una actividad llevada a cabo por una estructura que mantiene un sistema del que forma parte. Las dificultades metodológicas empiezan cuando queremos analizar cómo las influencias cambian la estructura del sistema.

La llamada revolución cuantitativa en Geografía pronto empezó a adoptar este tipo de pensamiento abscribiéndose, especialmente, a sus métodos

y dejando de lado gran parte de los significados filosóficos e ideológicos que la promovieron.

La fuerza metodológica del funcionalismo estaba en su enfoque, al analizar las relaciones recíprocas, condiciones y feedback de los sistemas. A este respeto D. Harvey (1983, pág. 144) señala:

> *"El valor metodológico del funcionalismo en verdad radica en la importancia que otorga a la interrelación, a la interacción, a la retroinformación y similares en las estructuras y sistemas organizativos complejos. Esta forma de abordar los problemas ha producido jugosos resultados cuando se ha visto libre de connotaciones metafísicas. Cabe preguntarse cómo funcionan los lugares centrales en las economías, sencillamente porque conduce a toda una serie de cuestiones que, siempre que puedan contestarse, ofrecerán un conocimiento más profundo de los fenómenos que estamos examinando y un mayor control sobre ellos (...) Pero (...) el funcionalismo no es suficiente como filosofía ni como forma de análisis lógico. Es una disciplina que depende, en gran parte todavía, de las aproximaciones de la fase elemental".*

El enfoque funcionalista tiene ciertas debilidades en la lógica del método. El estudio de una función, como por ejemplo el de una ciudad en el abastecimiento de un determinado producto o en la provisión de un determinado bien o servicio, permite ver su papel, facilitando el acercamiento al sistema desde un cierto punto de vista. Sin embargo, una explicación funcional unívoca, no es normalmente una explicación suficiente, ya que raramente explicará las condiciones de una manera globalizadora; el análisis funcional puede sernos útil mientras nos permita discernir las condiciones necesarias para que un fenómeno funcione dentro de un sistema determinado. No obstante no puede averiguar ni las condiciones necesarias, ni las condiciones suficientes para una explicación válida e inequívoca (Holt, A. 1992, pág. 159).

Este enfoque puede ser considerado, sin embargo, un punto de partida para la búsqueda de métodos alternativos para el estudio de sistemas

complicados. El análisis de sistemas, que se empezaría a utilizar en Geografía casi de forma inmediata, "sirvió, como mínimo para aclarar y racionalizar algunas de las importantes dificultades metodológicas con las que se habían enfrentado los geógrafos" (Chorley, R.J. 1973, pág. 162).

Los horizontes analíticos se vieron enriquecidos, efectivamente, por la perspectiva sistémica, definitivamente articulada por L. von Bertalanffy.

Esta perspectiva pretendía establecer un modelo analítico universal, capaz de uniformizar lógicamente los procesos cognoscitivos de los diferentes campos científicos; consistía en un intento de "buscar un modelo aplicable a grandes áreas científicas, por distintos que fueran sus contenidos, y en último término, un modelo de aplicación universal". La Teoría General de Sistemas es una teoría lógico matemática que propone formular y derivar aquéllos principios generables a todos los "sistemas" (Von Bertalanffy, L en Gómez Mendoza, J.,1982, pág. 112).

El concepto de sistema ha sido utilizado por dos líneas de pensamiento diferentes. La primera es la teoría de sistemas generales, corriente que más ha influido en Geografía, iniciada por L. von Bertalanffy y continuada por K. Boulding. La segunda línea, bastante menos conceptual que la anterior, busca aplicaciones más prácticas y se conoce globalmente como "ingeniería de sistemas".

Resulta complicado la definición del concepto de sistema porque para su correcta definición entran en juego otros muchos conceptos. D. Harvey, por ejemplo, piensa que es lógico definirlo de forma sintáctica o matemática. Aunque volveremos sobre este tema con mayor profundidad en el capítulo III de este trabajo, cuando se exponga la metodología a emplear, a nivel meramente orientativo diremos, siguiendo a D. Harvey (1983, pág. 449), que un sistema puede definirse a partir de las siguientes premisas:

1. Un conjunto de elementos que se distinguen por un atributo variable.

2. Un conjunto de relaciones entre los atributos.

3.•Un conjunto de relaciones entre estos atributos y el entorno.

Un sistema podría ser definido, también, como un "conjunto de elementos cibernéticamente interrelacionados en estructuras negantrópicas sucesivas" (Racine y Reymond, en Gómez Mendoza, J. 1982, pág. 113).

A nuestro modo de ver, el concepto de entropía, presente en la Teoría General de Sistemas, introduce un nuevo elemento en la consideración del espacio o región relacional. La entropía expresa directamente el grado de desorganización interna de un sistema. Mientras que los sistemas físicos tienden naturalmente -de acuerdo con el segundo principio de la termodinámica- a incrementar su entropía hasta un valor máximo, los sistemas vivos, por el contrario, se caracterizan por desarrollar dinámicas tendentes a mantener bajos niveles de entropía y, por consiguiente, altos niveles de organización interna que aseguren la permanencia, energéticamente costosa, de sus funcionamientos.

El grado de organización interna de un sistema está relacionado con el nivel de información. Un alto grado de información favorece la organización interna, hace disminuir la incertidumbre, decrece el número de estados probables y por consiguiente, favorece que el sistema esté ordenado. La información hace disminuir la entropía de un sistema, comportándose como entropía de signo negativo o negentropía.

Además del principio entropía, el enfoque sistémico contiene, también, el concepto de recursividad, afirmando que los sistemas mayores se organizan en otros menores según un grado de jerarquía: *"Podemos entender por recursividad el hecho de que un objeto sinérgico, un sistema, esté conformado de partes con características tales que son a su vez objetos sinérgicos -sistemas-"* (Johansen, O., 1982, pág. 44). Lo importante del caso, y que es esencial a la recursividad, es que cada uno de estos elementos, no importando su tamaño, tiene propiedades que lo convierten en una totalidad, es decir, en elementos independientes.

Las concepciones sistémicas fueron muy bien aceptadas en Geografía, tanto por aquéllos que se dedicaban a la Geografía Física, como dentro de las corrientes dedicadas a la Geografía Humana y Regional.

La perspectiva sistémica aportó, según J. Gómez Mendoza (1982, pág. 115), una nueva formulación teórica y una articulación conceptual particularmente adecuadas para permitir la expresa reconsideración -en términos lógicamente consistentes- del entendimiento de la región y de la caracterización del Análisis Geográfico Regional, que adquiría así un nuevo sentido, abandonando las inconvenientes y anticientíficas pretensiones clásicas, en las coordenadas delimitadas por el pensamiento geográfico analítico. El concepto propuesto permitió la redefinición, mediante el concepto de sistema de formulación matemática, del objeto del análisis geográfico: los sistemas regionales.

En España Córdoba, J. y Cano, G. entre otros, insisten en la importancia de la perspectiva sistémica para el Análisis Geográfico Regional.

Cano, G (1985, pág. 21) aunque no descarta otros enfoques señala que *"la perspectiva sistémica incluye conjuntos y subconjuntos interconexionados y abiertos, con relaciones de dependencia, interdependencia, dominación, situaciones centro-periferia, etc., lo que supone, no tanto la consideración de unos espacios (como los naturales, homogéneos, etc.), si no la de territorios organizados y con límites reconocidos. Es decir, la diferenciación que venimos haciendo entre región y espacio o comarca en otros criterios no parece que deba plantearse en este"*.

J. Córdoba (1986), por su parte enmarca la región como un sistema definido por planteamientos matemáticos, donde la interconectividad entre sus elementos es esencial para la definición del propio sistema, consecuentemente para defincion de una región y de la estructura espacial.

Algunas de las ideas más conocidas sobre la región como sistema fueron desarrolladas por P. Dumolard.

Los planteamientos conceptuales de P. Dumolard (1975, pág. 453) se inscriben y, de alguna forma, perpetúan la tradición de las escuelas francesas de Geografía Regional. En esta línea, el autor afirma que *"no hay práctica más habitual para el geógrafo que la distinción de regiones en diversas escalas y no hay objeto geográfico tan rico, tan complejo, tan impreciso"*.

P. Dumolard considera, en primera instancia, que la región no se puede definir por medio de un solo fenómeno, no existiendo regiones en el sentido "temático o univariado". Para aclarar los términos realiza seis proposiciones donde explica su concepción de región, así como los planteamientos sistémicos en que este concepto se inscribe. Su formalización del concepto de región es el siguiente:

1) La región es una realidad observable a varias escalas; la región es un área organizada por grupos humanos; a una escala dada, todo punto del ecúmene forma parte de al menos una región.

2) La región es un sistema abierto complejo; la estructura regional es el estado interno instantáneo de ese sistema. Esta proposición trae consigo las siguientes connotaciones:

• En primer lugar, que la región es un sistema.

• Los intercambios de la región con el exterior la convierten en un sistema abierto cuyo motor es la circulación de información, base de las demás formas de energía y de todos los demás intercambios.

• Esta información es la que aumenta o disminuye la entropía del sistema.

• La región es un sistema que puede ser controlado desde el interior o desde el exterior, caso de la centralización económica, administrativa o de las organizaciones supranacionales. Pero tiene, también, un aspecto adaptativo relacionado con los intercambios de información que provocan efectos de retorno y una cierta capacidad de autorregulación. Es, sobre todo, un sistema

de equilibrio dinámico con posibilidad de aprendizaje y de modificación de su comportamiento.

3) El principio de existencia de las regiones es su cohesión en el espacio y en el tiempo. La cohesión es sinónimo de relaciones horizontales y no de homogeneidad espacial, siendo posible la existencia de disparidades internas dentro de la región.

P. Dumolard cree que existe un dilema entre el contenido de la región y su delimitación, lo que denomina dilema "contenido-límites". Para él es necesaria una hipótesis previa sobre los límites o sobre el contenido; delimitar una región con una hipótesis sobre el contenido equivale a una hipótesis débil sobre los límites; igualmente definir un contenido a partir de una hipótesis fuerte sobre los límites debilitaría la hipótesis de contenido.

4) Funcionalidad y comunidad de cultura son los dos factores de cohesión regional. La funcionalidad introduce el orden en el conjunto de relaciones horizontales, o lo que es lo mismo, constituye las relaciones entre los lugares; *"el espacio no se diferencia más que partiendo de redes y de ciudades, motores o relevos de flujos o de personas, bienes, informaciones, decisiones, capitales, como si se tratase de un sistema nervioso"* (Dumolard, P., 1975, pág. 456).

La región es también, y frecuentemente, un espacio de inserción, el componente espacial de una comunidad de cultura. La cultura constituye un factor de cohesión regional, ya que crea vínculos de relación entre los habitantes y entre los habitantes y los lugares.

5) Homogeneidad y heterogeneidad son dos formas extremas de cohesión regional. Las dos son formas de organización de las relaciones horizontales intrarregionales, e incluso la heterogeneidad espacial no puede considerarse como un obstáculo si se percibe como complementariedad, existiendo entre heterogeneidad y homogeneidad toda una posibilidad de combinaciones intermedias.

6) Las formas y factores de cohesión se combinan. Los dos factores de cohesión regional, función y cultura, actúan uno sobre otro y se combinan en una dominante; una región puede ser, de este modo, bien funcional o bien cultural; la cultura puede crear funciones y las funciones pueden ocasionar una uniformidad cultural.

A determinadas escalas estos factores y formas de cohesión se refuerzan o se contraponen en una dominante; también, a diferentes escalas los factores de cohesión pueden ser diferentes.

P. Dumolard, a través de esta conceptualización sistémica de la región, viene a rescatar parte de la tradición de la Geografía Regional francesa, a la vez que se adapta a los nuevos enfoques sistémicos. Presenta a la región como una unidad con identidad propia, única, donde el todo, el conjunto, es más importante que sus diferentes partes: es la cohesión la que le confiere el carácter de región, de espacio específico, que es, a la vez, un producto de la actividad humana.

Parece, que tanto el método como los conceptos sistémicos se adaptan perfectamente a conceptos como el de región; ésta sería un sistema abierto, formado por un conjunto de elementos que se entrelazan en relaciones horizontales, con una serie de mecanismos de control o negentropía consistentes en un intercambio de energía, fundamentalmente información, aunque también pueden ser bienes materiales o personas. La existencia de la región ya no se basa en la uniformidad, sino en los flujos, en el movimiento, en el intercambio.

Nuevamente aparece el movimiento, la interacción, como un factor creador de espacio; esta vez no un espacio sin límites, sino un espacio definido por la interrelación de una serie de factores que favorecen el intercambio, la comunicación, creando vínculos de todo tipo.

Nuestra interpretación de la región sistémica, como veremos, suscribe la idea de que la región es una realidad observable a diferentes escalas; el tipo de movimiento o interrelación y su alcance favorecen la jerarquización de un espacio que no se presenta desordenado, sino organizado en una serie de

escalones jerárquicos, correspondiendo a cada escalón una forma de cohesión determinada. Los límites de la región parecen estar basados, asimismo, en los flujos que se producen dentro del sistema.

El discurso desarrollado hasta el momento nos ha servido para comprobar cómo se ha llegado desde los planteamientos espaciales de las escuelas regionales de principios de siglo hasta planteamientos más recientes a través de una lógica interpretativa temporal:

- En primer lugar hay que destacar que son los propios geógrafos, ante los cambios tecnológicos, quienes plantean la necesidad de cambios en la metodología y en el propio objeto de la ciencia geográfica.

- La necesidad de conceptualizar los nuevos cambios espaciales, lleva al acercamiento entre el concepto de modo de vida y los planteamientos historicistas, por un lado, y el de cohesión que es uno de los principales atributos del espacio.

- Los enfoques funcionalistas se centran en el movimiento y la cohesión, configurando una organización espacial -jerárquica y compartimentada- que atiende a los flujos emitidos y recibidos por un núcleo central.

- Las perspectivas sistémicas, además de reconocer los conceptos anteriores, introducen aspectos tan interesantes como el de entropía y sinergia. El primero propone la necesidad de la existencia de un principio organizativo basado en la energía o información, capaz de cohesionar y hacer que el sistema -región- funcione. El segundo propone la necesidad de interpretar el espacio en sus "interrelaciones", éstas configuran "todos" más importantes que las partes que los componen. Estos "todos" se adaptan a las principales características que debe tener un espacio relativo-relacional:

• existencia propia, según el principio de sinergia.

• expansión o plasticidad, adaptado al concepto de entropía;

• jerarquización y compartimentación, según señala el principio de recursividad.

I.2.b. La región social

En los apartados precedentes se ha expuesto la evolución desde proposiciones geográficas que van desde la compartimentación del espacio en función de elementos morfológicos y de uniformidad hasta un concepto de región basado en una cohesión de tipo dinámico. Se ha insistido en la idea de cómo los flujos y el movimiento son los responsables de esta cohesión, pero no se ha profundizado todavía en cuáles son los factores sociales, políticos, económicos que promueven estos flujos: si bien es verdad que el análisis de éstos últimos, que es en definitiva el análisis de las relaciones humanas, proporcionaría por sí mismo una valiosa información sobre la forma en que se organiza el espacio, no es menos cierto que este análisis nos diría muy poco sobre las causas que lo explican.

Un análisis geográfico profundo y científico debería remontarse a las causas de origen social y espacial que promueven los flujos, si se quiere comprender realmente la organización espacial.

El concepto de espacio que sosteníamos al principio de este capítulo insistía en tres de sus atributos: plasticidad, jerarquía y compartimentación. Hemos sostenido que la plasticidad está en función del momento tecnológico y del nivel de desarrollo. La jerarquización y la compartimentación espaciales, por su parte, dependen en buena medida de las relaciones sociales.

Las ciencias sociales han abordado el estudio de estas relaciones desde muchos enfoques; casi todos ellos contienen, a mi modo de ver, una parte de la compleja realidad social. En muchos casos, la óptica empleada ha dependido de la escala de análisis y ésta ha podido variar desde la consideración de entidades individuales hasta el análisis de colectivos muy amplios.

En los últimos años, este tipo de enfoques ha tenido una gran importancia en Geografía, habiéndose producido aportaciones notables desde las tendencias radicales, fenomenológicas y humanistas; todas ellas ilustran sobre las causas de la compartimentación espacial que se produce siempre, desde nuestro punto de vista, como consecuencia de unos flujos de información y de relación: a nivel individual, el movimiento de los seres humanos puede tener una casuística tan variada como el número de observaciones; sin embargo, se comprueba cómo a medida que las formas de organización son más complejas se produce una creciente organización, también en las formas de relación, sobreimponiéndose a ellas, a su vez y generalmente, alguna forma de poder organizada. Incluso en las organizaciones sociales más simples, como son los núcleos familiares o tribales, pueden apreciarse relaciones de poder, ligadas a los roles que desempeña cada uno de sus miembros.

Todos los enfoques que citaremos a continuación sostienen que la región es una forma de compartimentación social del espacio; con independencia de que se vincule conceptualmente a la región con las escalas grandes y medias del espacio, todas estas posturas coinciden con nuestro planteamiento al sugerir el origen social de los flujos y del movimiento. Algunas de ellas insisten, también, en que parte de las características espaciales influyen en las relaciones sociales, originándose un proceso de retroalimentación espacio-sociedad y sociedad-espacio. Por otro lado, las consideraciones sobre la rugosidad del espacio, siempre absolutas, aparecen igualmente como un factor de organización social.

El énfasis en el carácter y, sobre todo en el objeto social de la Geografía, ha llevado al Análisis Regional reciente a un marcado dualismo teórico y metodológico entre quienes reivindican una región a imagen de la concebida por las tendencias ya clásicas y quienes sostienen enfoques estrictamente sociales, entre los cuales se distinguen al menos tres:

- los radicales que consideran la región como la organización espacial de los procesos sociales asociados al modo de producción;

• los que reconocen en la región el lugar de identificación entre la cultura y el espacio;

• los que conciben la región como un modo de interacción social, tanto si reproduce las relaciones sociales, como si se trata del espacio donde se ejerce el poder.

En los últimos años se han impulsado enfoques que proponen una "Nueva Geografía Regional". Éstos surgen como fruto de los planteamientos radicales y humanistas, así como de la influencia del reciente desarrollo de las teorías sociales. Algunos autores ven en esta nueva Geografía la alternativa a la Geografía Regional corológica; J. Gómez Mendoza (1982), por ejemplo, señala que estas tendencias vuelven a reivindicar el interés -y la complejidad- de las escalas intermedias de análisis en la Geografía Humana, que no son sino reflejo del auge de la demanda social por historias y geografías dotadas de argumento, con información e interés cultural.

Todas estas corrientes enfatizan el estudio de lo específico y reivindican como labor principal del geógrafo no la práctica regional tradicional, sino nuevas aproximaciones en las que lo importante sería el reconocimiento de las variaciones espaciales. Estas variaciones serían fundamentales para la organización social en un mundo formado por un complejo mosaico de lugares específicos, en los que se dan los procesos generales pero que no se pueden interpretar solamente a la luz de éstos.

Muchos de estos argumentos consideran que el papel que desempeña el medio local es básico en la forma en que la gente estructura sus problemas, tanto si son pequeños y triviales, como si atañen a decisiones más importantes. Este medio, que ha recibido muchas denominaciones (sitio, región, localidad, lo local, etc...), suele identificarse con el término de "lugar" porque este concepto carece de las connotaciones que tendría el viejo concepto de región, vinculándose mejor al concepto de lo local sostenido por la Teoría de la estructuración de Giddens (1984) (Johnston, R.J., 1991).

Ciertos autores -como Paterson, Hart o Peirce en el ámbito angloamericano- han mantenido la defensa del concepto de región sostenido

por la Geografía Regional tradicional sin realizar progresos en interpretaciones alternativas.

Para la mayoría de quienes se asocian a esta postura los temas de investigación son comunes: preocupación por el medio físico, la cultura, cambios causados por procesos "extrarregionales", aproximaciones retrospectivas, etc..., todo ello destinado a interpretar las regiones contemporáneas con el objeto de captar "cuál es su momento y su espíritu", la importancia del "sentido de lugar", analizando cómo viven o han vivido los individuos y cómo han impreso su fondo cultural (Pudup, M.B., 1988, pág. 370-371).

Para Hart, por ejemplo, el estudio de la región *"ofrece y proporciona a la Geografía un tema unificado y un campo empírico donde probar las teorías generales en que se desarrollan las disciplinas sistemáticas. La organización de cada geografía regional girará en torno al tema dominante de cada región, variando entre las regiones, pero centrándose en una serie de temas claves: la geografía histórica, ya que el presente es heredado del pasado, la relevancia de la escala para cada tema y la importancia del medio físico. Del análisis de las interrelaciones entre estos elementos, que debe ser lo más preciso posible, se percibirá, también, una apreciación de los valores de la gente que vive allí, ya que el geógrafo regional debe cultivar una sensibilidad para captar las relaciones entre la gente y el lugar, el apego de la gente con el lugar y las causas de la presencia de determinadas actividades en lugares en particular"* (Hart, en Johnston, R.J., 1991). El objetivo de la Geografía, en este sentido, sería la búsqueda de la "síntesis descriptiva regional" tal y como se proponía en las escuelas clásicas.

Ha sido desde la propia Geografía Regional, desde donde han surgido las críticas más implacables hacia esta tendencia. En primera instancia, se critica el hecho de que, para estos autores, las regiones se dan en sí mismas, no siendo necesaria una definición previa de sus límites o de sus contenidos. En segundo lugar, se critica la inexistencia de articulación escalar en las relaciones. Por último, se argumenta que estas proposiciones no solucionan la relación que debe existir entre la descripción geográfica y la interpretación regional; para los críticos de esta tendencia (autores de la "Nueva Geografía

Regional") ésta primera está viciada por las formas de describir y de analizar, que reduce el entendimiento y la comprensión regional a una mera descripción; se realiza un entendimiento natural del proceso histórico, como una ocupación humana sucesiva del espacio, donde la vida individual se ve separada de las bases sociales y estructurales que la originan (Pudup, M.B., 1988, pág. 373-376).

Contrariamente, la que ya se conoce como "Nueva Geografía Regional", surgida a partir de los años ochenta, basa sus planteamientos en las ideas procedentes de la Teoría Social y de las geografías radicales y humanistas, que reaccionaron contra la falta de relevancia de la "ciencia espacial" precedente, donde el espacio era relegado a un mero contenedor de los procesos sociales, o como mucho, a un campo de juego en donde los modelos espaciales se constituían como un resultado concreto de los procesos sociales (Gregory, D. en Pudup, M.B., 1988, pág. 377).

En el marco de esta nueva corriente las teorías ya no sólo se sostienen en el ámbito estrictamente geográfico, sino que hay un verdadero florecimiento de los estudios interdisciplinares; existe una profunda interrelación entre la Nueva Geografía Regional y la Historia o la Sociología como ejemplo de la común preocupación por las relaciones espacio-temporales. La "especificidad y unicidad" del espacio se considera esencial en las explicaciones integrales, pero no para alcanzar una "síntesis," como en la Geografía tradicional, ni tampoco como un conocimiento necesario para la posterior intervención en el espacio, como opina la ciencia regional, sino como una parte de la explicación de los procesos sociales y económicos.

Dentro de esta corriente, M.B. Pudup señala dos tendencias: una ligada al marxismo que define a las regiones en la perspectiva del materialismo histórico, y otra relacionada con las investigaciones sobre la "localidad" o "lo local".

A. Gilbert (1988, pág. 209-210) señala tres tipos de enfoques posibles dentro de la "Nueva Geografía Regional":

- Un primer enfoque ve la región como una respuesta local a los procesos capitalistas.

- El segundo enfoque considera la región como el espacio específico de identificación de un grupo cultural con los lugares que habita y donde sus miembros se relacionan.

- El tercer enfoque, ligado en ciertos matices con el anterior, se basa en la definición de la región como un medio para la interacción social. En él podemos distinguir dos formas de abordar el espacio; en una primera el espacio es escenario y agente de la interacción social; la segunda enfatiza el concepto de territorialidad.

El primer enfoque, desarrollado fundamentalmente por geógrafos anglosajones, considera la región como una respuesta local a los procesos capitalistas.

La región viene a ser considerada como la organización espacial de los procesos sociales asociados a un modo de producción: existe una regionalización de la división social del trabajo; también existe una regionalización de los procesos de acumulación de capital, organizados como una red de procesos interrelacionados de acumulación parcial que han definido bases territoriales; puede apreciarse, también, una regionalización de la reproducción de la fuerza de trabajo, cuya lógica relaciona la región con los mercados de trabajo y con la organización espacial de la producción; por último, existe una regionalización de los procesos políticos e ideológicos de dominación, usados para mantener las relaciones sociales de producción.

Para este primer enfoque el concepto de región está basado en las teorías marxistas. El punto de interés de su análisis se centra en *"cómo los procesos de acumulación de capital actúan en diferentes sitios y en cada sitio tienen características sociales específicas"* (Massey, 1984, en Gilbert, A., 1988, pág. 210).

En el marco de este enfoque N. Smith (1988, pág. 150), por ejemplo, ve la formulación de una región como un compromiso geográfico entre la

diferenciación y la uniformización territorial. Estos procesos tienen sus raíces en las tendencias contradictorias de acumulación del capital, encontrando una solución específica transitoria en la formación de regiones. La competición del capital ocurre a varias escalas espaciales. El capital se puede unir para formar un grupo más fuerte de competición. Las regiones representarían un compromiso paralelo de este tipo, pero a nivel espacial; dentro de ésta hay una disminución de ciertos tipos de competición que posibilitan a la unidad regional mejores condiciones con respecto a otras regiones. Cuanto mayor sea la participación del capital, de los grupos y de los trabajadores en esta definición de intereses, mayor será la diferenciación regional. La escala en la que se llevan a cabo estos compromisos depende de las condiciones sociales específicas, del nivel tecnológico y de los vínculos de producción.

El segundo enfoque mencionado por A. Gilbert es característico de las escuelas francesas, aunque también se han elaborado algunos estudios en el ámbito anglosajón.

Este enfoque considera la región como un "foco de identificación", como un "conjunto específico de relaciones culturales entre un grupo y determinados lugares". Se basa en el análisis de la identificación de los habitantes con una cultura común, que los diferencia de otros grupos, y con unos lugares particulares. La región es *"una apropiación simbólica de una porción de espacio por un grupo"* (Claval, P., 1984) y *"un elemento constituyente de su identidad"* (Gilbert, A., 1988, pág. 210).

Estas proposiciones se basan en una perspectiva humanista de la sociedad e insisten en que el sentido colectivo de la región emerge desde prácticas, conocimientos e informaciones comunes, desde lecturas comunes del entorno; la atención se centra, por tanto, según ellas, en los fenómenos culturales que son considerados como los "sistemas relacionales" en que se transmiten los significados.

La identificación de las regiones, desde este punto de vista, se basa en la teoría de la información. Según ésta, los procesos de transmisión de la cultura juegan un papel dominante en los procesos de pensamiento colectivo. Por ello estos enfoques ponen mucha atención en la Geografía Cultural, pero no según

la tradicional forma corológica, que realizaba un inventario de la diversidad cultural para explicar las diferencias entre una sociedad y otra, sino preocupándose, fundamentalmente, por las formas de pensar sobre el entorno, sobre la región, dando prioridad a los propósitos humanos que dan sentido a sitios y regiones y analizando *"la naturaleza de la ideología y su significado para las relaciones sociales de producción y reproducción"* (Jackson, en Johnston, R.J., 1991).

El tercer enfoque, derivado de este último y también dentro de esta Nueva Geografía Regional, sería aquél que define la región como un medio para la interacción social, asegurando que el medio regional juega un papel básico en la producción y reproducción de las relaciones sociales.

Este enfoque considera dos formas de entender el espacio regional como interacción (reproducción de las relaciones sociales): una tiene una perspectiva esencialmente local, la otra pone el énfasis en el concepto de territorialidad.

La primera de estas formas de contemplar la región, como espacio de interacción (Thrift, N., 1983; Pred, A., 1984; Gregory, D., 1985; Johnston, R.J., 1985; Paasi, A., 1986), la considera un escenario de lo local, el emplazamiento físico para la interacción social, cuyas propiedades son utilizadas de una forma crónica por los agentes para la construcción física y del significado, mediante encuentros a través del tiempo y del espacio (Gregory, D. 1986, en Gilbert, 1988, pág. 212). De esta forma, las relaciones sociales se estructurarían de forma dual, en el tiempo y en el espacio, como acción humana y como sistema social; las estructuras son generadoras y a su vez se están generando. Muchos autores actuales han centrado su trabajo en la construcción de una teoría sólida en relación con este enfoque.

Para N. Thrift (1983) la región consiste en un número de emplazamientos diferentes conectados por una intersección particular de los escenarios que ayudan a estructurar y especificar la interacción.

A. Paasi (1986) diferencia entre los conceptos de lugar y de región. El concepto de lugar está ligado al individuo, se refiere a aquel área donde un

individuo reproduce su existencia material e intelectual. Ésta se estructura por medio de la participación en las acciones sociales, en la interacción con otra gente e instituciones y a través de los significados que se dan a éstos; un lugar cesa de existir, por tanto, cuando el individuo muere. La región, por el contrario, es una esfera institucional de larga duración, que representa una dimensión específica de la estructura espacial de la sociedad.

Aunque una región es un proceso histórico contingente con una sociedad, justamente como lo es un lugar para un individuo, por su papel institucional en la sociedad, manifiesta en sí misma una estructura más permanente, e incluso pueden definirse etapas para su constitución:

1) Asunción de la forma territorial, asimilable a la identificación de las fronteras regionales (definición del territorio regional).

2) Desarrollo de una forma conceptual (forma simbólica) que proporciona a los habitantes una conciencia regional. Las instituciones sociales asociadas con el territorio son cruciales en esta etapa, como son otros elementos creadores de conciencia: acuñación de un nombre regional, bandera, símbolos propios, etc..., puesto que se refieren, en la mayoría de los casos, a un pasado común.

3) Desarrollo de una esfera de instituciones, etapa que para A. Paasi es simultánea a la anterior. Tanto las instituciones formales como las informales crean en los habitantes el sentido de pertenencia a una región.

4) Consecución de la región como una parte establecida del sistema regional y de la conciencia regional. En esta etapa se ha establecido, de forma sólida, un estatus en la estructura espacial de la sociedad y en su conciencia social, aunque el estatus no tiene que ser necesariamente administrativo (Paasi, A., 1986, en Johnston, R.J., 1991).

En la misma línea que el autor anterior, A.Pred (1984) subraya que las prácticas que tienen lugar en los emplazamientos son las que constituyen las regiones, definiendo la región como un proceso en el que las instituciones y

los individuos interactúan en el espacio y en el tiempo. La creación de una conciencia regional sólo puede tomar forma, por tanto, después de que haya instituciones capaces de reproducirlas y mantenerlas (Gilbert, A. 1988, pág. 214).

R.J. Johnston (1991) subraya, por su parte, que es necesario centrar el foco de atención de la Geografía en la "localidad", defendiendo una Geografía Regional que informe a toda la Geografía. Para este autor, el origen de la región está, sin duda, en el orden social imperante; el Análisis Regional debería tener en cuenta, consecuentemente, los siguientes principios explicativos:

> *" • La creación de regiones es un acto social. Las regiones difieren porque la gente las ha hecho así. Las diferencias pueden ser debidas al medio físico, pero medios físicos similares pueden estar asociados a muy diferentes respuestas humanas, y similares modelos de organización humana pueden ser encontrados, en cambio, en medios físicos muy diferentes.*
>
> *• Las regiones son entidades que se reproducen a sí mismas, porque son los contextos en los que la gente aprende. Ellas dan los modelos de comportamiento para la socialización y nutren particulares conjuntos de creencias, actitudes y valores. Las gente se hace en lugares; los lugares definen, también, a la gente.*
>
> *• Las características de auto-producción de una región no son deterministas y ninguna cultura regional existe separadamente de la gente, que es quien la rehace al mismo tiempo que vive.*
>
> *• Con la economía-mundo capitalista, las regiones no son unidades autónomas en las que sus residentes tienen un control independiente sobre sus destinos. La gente de los lugares, actuando en lo que P. Taylor (1982) denomina su "escala de experiencia", está sujeta a las demandas de un sistema económico esencialmente alocal, "escala de la realidad", que es la fuente de muchos de los estímulos a los cuales deben responder.*

• *Las regiones no son, simplemente, las consecuencias no deliberadas de los procesos económicos, sociales y políticos, sino que frecuentemente son un producto deliberado de acciones realizadas por aquellos que poseen el poder en la sociedad, que usan el espacio y crean sus lugares con la finalidad de conseguir sus objetivos. Estas regiones son recursos para ser manipulados en la creación, recreación y reestructuración de los contextos en los que la gente es hecha.*

• *Las regiones no son meros contenedores para la existencia sino también fuerzas potenciales de conflicto."*

Desde nuestro punto de vista, esta interpretación de R.J. Johnston tiene bastante relación con las propuestas radicales; aunque su enfoque no esté tan arraigado en el marxismo, es evidente que se destaca la acción preponderante de las fuerzas que poseen el "poder" en la construcción de las regiones.

La segunda de las interpretaciones que contempla a la región como espacio de interacción se basa en el concepto de territorialidad y ha sido desarrollada por autores como C. Raffestin (1980, 1982) o M. Bresso (1982).

C. Raffestin defiende que el fin principal de la Geografía es el análisis territorial, definido como una red de relaciones por medio de las cuales se transmite y se reproduce la información. Para él, el objeto de la Geografía es la interacción entre los actores sociales (individuos y grupos) intentando captar las relaciones de la gente, la sociedad y la naturaleza.

Esta interpretación se centra en el estudio de las redes espaciales, a través de las cuales la interacción tiene lugar: *"la región es el emplazamiento físico para la interacción social, cuyas propiedades son empleadas de una forma crónica por los agentes en la construcción física y del significado, en encuentros a través del tiempo y del espacio"* (Raffestin, C. en Gilbert, A., 1988, pág. 212). Este enfoque lleva hacia un entendimiento general del funcionamiento de la sociedad en el espacio, o en las palabras del propio C. Raffestin, a una "Geografía del poder".

De la misma manera que C. Raffestin, algunos autores, como Rémy y Voyer (1981), sostienen que las redes específicas de interacción social son los elementos principales que ocasionan la diferenciación regional. Estos mismos autores han ilustrado cómo las relaciones de los individuos y los grupos, que tienen diferente acceso al poder, están mediatizadas por esas redes, quienes las estructuran y las configuran en su especificidad.

Este último enfoque resulta interesante desde nuestro punto de vista porque centra la atención de la Geografía Regional en el análisis de los flujos. Creemos que en un mundo de flujos, la región no puede ser considerada sólo como el espacio físico desde donde emana el poder, sino también como aquélla organización creada por unos flujos que se utilizan según la mejor conveniencia de quienes los controlan.

Toda la exposición precedente sirve para realzar el protagonismo que sigue teniendo la compartimentación territorial, incluso en los planteamientos de corte más social o humanista que están tan en boga en nuestros días; estos planteamientos sostienen que el espacio, cuyo origen se debe a la propia naturaleza de la organización social, tiene tantas manifestaciones como posibilidades de desarrollo poseen las sociedades.

Se comprueba, en definitiva, cómo existen reflexiones sobre la naturaleza del espacio y de la región en casi todos los enfoques geográficos, aunque no se ha llegado a ningún tipo de consenso sobre los temas de análisis; además, en los estudios realizados en estas tendencias, puede apreciarse cierta separación entre los capítulos introductorios y el trabajo propiamente dicho, que se convierte casi en uno perteneciente a la Geografía Regional tradicional (Pudup, M.B., 1988, pág. 384).

En este mismo sentido, A.B. Murphy (1991, pág. 24) sostiene que todavía hay una distancia muy grande entre la teoría y la práctica; las regiones, no deben ser tratadas como construcciones dadas, sino que la práctica del científico debe introducirse en los procesos de constitución regional, *"porque las regiones son parte de la dinámica social, resultado de los procesos territoriales, están unidas a ideologías políticas o sociales que dominan el proceso de formación; además, la propia la naturaleza, extensión*

y carácter de la región examinada debe ser una parte de la conceptualización de los procesos sociales que tienen lugar en esas regiones. Este cambio requiere una Teoría Social en la que los marcos regionales no sean tratados como simples abstracciones o estructuras espaciales dadas a priori, sino que en su lugar, las regiones sean vistas como resultado de procesos sociales que reflejan y forman ideas particulares sobre cómo el Mundo es o debe ser organizado".

Esta última afirmación incide de nuevo en la necesidad de proceder a una expresión regional que se adapte a la realidad actual; además de las regionalizaciones basadas en criterios de uniformidad, es necesario una regionalización que capte la realidad organizativa del espacio, consecuencia de la dialéctica entre los agentes sociales y la propia naturaleza del espacio absoluto. N. Thrift (1993), uno de los autores que más ha insistido en la necesidad de una revisión de la Geografía Regional, propone la intensificación de las líneas de acción de los geógrafos, que deben tratar las múltiples facetas de la movilidad:

- Se debe realizar un enorme trabajo sobre viajes y viajeros, idea que debe ampliarse a todos los niveles de la práctica espacial que produzca conocimiento y movilidad: mapas, diarios, libros, etc..., ya que el mundo inteligible en el que nos encontramos no puede ser representado desde los términos de la vieja perspectiva, sino con una mezcla de narración y de prácticas científicas.

- Debe incidirse en trabajos sobre los lugares, agentes y medios de movilidad: carreteras, vías, estaciones de servicio, aeropuertos, hoteles, moteles, aparcamientos, redes de comercio, automóvil, avión, etc..., e incluso sobre los campos electrónicos como el teléfono, la radio, la televisión, el fax, etc...

- Deben acometerse trabajos sobre bordes, fronteras, puntos de cruce, espacios que pueden ser considerados como híbridos, en conflicto permanente, con características mixtas.

• Deben, finalmente, abordarse trabajos sobre culturas de migración, que serán más importantes con el tiempo, cuando esas culturas no sean "copias de un original" sino fruto de la interacción con las culturas locales.

En mi opinión este autor capta muy bien los cambios que se están produciendo en la sociedad contemporánea y la necesidad de incluir en la Geografía trabajos sobre la movilidad, entre los que se encuentra el que aquí desarrollamos.

I.2.c. Necesidad de revisión del concepto de región

Desde nuestro punto de vista y tal como se expresaba al principio de este capítulo, la revisión del concepto de región parte necesariamente del concepto de espacio.

El concepto de región abordado por las dos perspectivas más recientes que se han considerado, el enfoque funcional y el social, permite comprobar ciertas coincidencias en las corrientes de pensamiento actuales, que se adaptan a las necesidades de conceptualizar un espacio plástico, jerárquico, compartimentado y, a la vez, absoluto.

El espacio funcional se ha definido como una consecuencia del movimiento, que permite la organización de regiones alrededor de un centro polarizador, generalmente identificado con una ciudad. Los enfoques sistémicos, tanto en la línea de P. Dumolard como en otras más genuinamente lógico-matemáticas, coinciden con nuestra idea sobre las características que debe tener el análisis espacial actual. Por otro lado, entre las formulaciones de corte radical y humanista, se ha comprobado la existencia de ideas que relacionan la región con la interacción; incluso algunos autores (Raffestin, C., 1980, 1982, Bresso, M. 1982) sostienen abiertamente la importancia del movimiento de origen social como artífice de la construcción de los espacios regionales.

Parece evidente que las condiciones contemporáneas están influyendo sobre los enfoques que se pueden considerar más novedosos. N. Thrift (1990, 1992, 1993) ha resaltado que la movilidad es determinante en la configuración de las sociedades modernas y que esta movilidad debe ser entendida como una unidad espacio-temporal en la que se consumen no sólo espacio y tiempo, sino también conceptos más personales como la subjetividad, la narrativa, etc... Ha insistido también, en la idea de que las nuevas concepciones de la movilidad están cambiando conceptos tradicionales como los de lugar, frontera, e incluso en la necesidad del ejercicio del movimiento para controlar realmente el espacio.

En esta perspectiva, la región y el espacio son indisociables desde el punto de vista conceptual puesto que ambos dependen del movimiento.

La dinámica contemporánea, por su parte, empieza a demostrar que la región -entendida como una organización espacial que gravita sobre un centro- está variando sus dimensiones internas, sus magnitudes organizativas y el alcance de su área de influencia.

A este respecto, N. Smith (1988, pág. 189) ha resaltado que estamos en presencia de una expansión escalar de las dimensiones en las que se constituye la región. Tal expansión debe entenderse como consecuencia de la internacionalización de los procesos productivos y de los ciclos dialéctico-económicos, siendo sus causas inmediatas: el desarrollo y abaratamiento de los medios de transporte, la expansión de la escala y complejidad de la producción, la internacionalización del capital, la estandarización de la producción, la generalización del consumo de masas, etc... Como consecuencia de ello, *"las regiones están constantemente haciéndose y deshaciéndose, como una fábrica geográfica de ciertos procesos de acumulación de capital, cambio político y desarrollo cultural"*, ideas que encajan perfectamente con la plasticidad que se atribuye al espacio.

En relación con todos estos argumentos, entendemos las regiones como aquéllos espacios organizados por un movimiento variable en función de las necesidades humanas. En una determinada dimensión de organización, las necesidades se traducen en construcciones sociales y espaciales que se

expanden solamente según las posibilidades que les ofrecen los medios de transporte y de comunicación: se trata de sociedades de control que ejercen su organización política, económica e ideológica, mediante la posesión de la información.

Estas regiones son, además, sistemas negantrópicos a imagen de los que sostienen los enfoques sistémico-funcionales, en la medida en que la información que posibilita el control del movimiento (energía, bienes materiales, etc...) permite la retroalimentación, el mantenimiento e incluso la expansión del sistema.

Considerar la región como un espacio de movimiento organizado, permite presuponer que, como parte de ese espacio, posee sus atributos, como la jerarquía, la compartimentación, etc... En este sentido puede decirse que la región es la compartimentación espacial que se produce como consecuencia de la organización que el ser humano imprime al espacio y como consecuencia del control que ejerce tanto sobre él como sobre los individuos que residen en él. Se trata, además, de un espacio jerarquizado en función de las actividades, los niveles de interés, del movimiento y de las relaciones intrínsecas al ser humano. Las propuestas sistémicas sobre recursividad están implícitas en esta definición, por lo que es obvio que admitimos, ante todo, que la región es un fenómeno que se puede observar a diferentes escalas.

Hay, no obstante, otras cuestiones de interés que se deben tener en cuenta:

1. Si el espacio es plástico, el grado de organización del movimiento puede llevar a la configuración de una región a nivel mundial.

2. Con la presunción de niveles de movimiento diferentes en alcance e intensidad, pueden existir regiones de escala variable.

3. Pueden existir, incluso, regiones inmóviles o periféricas con respecto al movimiento. Tales espacios, desorganizados, pueden ser considerados como espacios absolutos, enclavados; su situación

solamente puede entenderse en relación con el nivel de interés y de organización que la sociedad desarrolla sobre ellos:

• se trata, en algunos casos, de espacios con un nivel de organización social diferente al predominante o donde aún priman las condiciones del medio natural; por ejemplo, los espacios que ocupan algunas sociedades amazónicas y africanas que se encuentran en una fase histórico-tecnológica similar al Neolítico.

• las sociedades en vías de desarrollo son, en la mayor parte de los casos, periféricas respecto a los movimientos centrales, de poder, que se ejercen a nivel mundial. Estos espacios sólo participan de la dinámica predominante en la medida en que interesan a los ejecutores del movimiento.

• en una misma sociedad, incluso en aquéllas que concentran gran parte del movimiento (las sociedades centrales), conviven necesariamente niveles de organización, de interés y de movilidad diferentes; podría incluso decirse que existen tantos niveles como individuos forman esa sociedad. En la dialéctica de intereses que afectan al territorio, cabe la posibilidad de que ciertos movimientos atraviesen un territorio sin afectar a su dinámica interna: un oleoducto, un avión, un tendido telemático, etc...

Todo lo expuesto nos lleva a insistir en la necesidad de que hay que comprender el espacio desde su compartimentación y jerarquía, práctica generalmente conocida con el nombre de "regionalización". La dinámica social actual demanda de la Geografía una regionalización que esté de acuerdo con las prácticas de movimiento; junto a la comprensión de la región, ligada a una escala determinada, proponemos la necesidad de comprender el espacio organizado en todas las magnitudes escalares en que éste se manifiesta, como una consecuencia de la dialéctica entre los intereses sociales, las necesidades vitales del ser humano y el espacio como continente. En definitiva sostenemos que la regionalización, aprehendida desde la perspectiva del movimiento, es el mejor método para comprender la organización espacial.

I.3. Definición de la hipótesis de trabajo

La práctica regional, así concebida, va unida ineludiblemente a dos premisas que juegan un papel muy importante en el desarrollo conceptual que proponemos para el término región:

1. La existencia de espacios organizados conlleva, indispensablemente, la existencia de un conjunto de núcleos generadores y receptores de movimiento.

2. Los elementos en que se organiza el espacio ya no se fijan por sus fronteras sino por su interacción.

Coincidimos con N. Thrift (1993, pág. 94) en afirmar que los lugares, unidos a los conceptos de movilidad y de velocidad, pueden ser considerados bien como estados de intensidad (pistas de movimiento, velocidad y circulación), como instalaciones estratégicas destinadas a capturar el tráfico y también como los marcos de las prácticas variables del espacio, el tiempo y la velocidad. Estos núcleos no son sino las ciudades, verdaderos centros de poder, a través de los cuales se ejerce el control, ya que en ellas residen los mecanismos que posibilitan el movimiento y la comunicación, todos ellos ordenados por determinadas clases de poder, tomadoras de decisiones.

El incremento de las tasas de urbanización a nivel mundial ilustra de forma ejemplar el creciente peso urbano; ahora bien, este hecho es matizable, puesto que el concepto "peso o concentración urbana" no es necesariamente sinónimo de ejercicio de poder; éste está relacionado, más bien, con el control de la información y la atracción del movimiento que se produce en los núcleos urbanos, siempre en unos más que en otros.

La forma en que se ejerce el movimiento estará en relación, por lo tanto, con el ejercicio del poder y su plasmación en el espacio dependerá de variables como la intensidad, dirección, alcance y concentración de los flujos; la medición de éstos puede constituirse, en definitiva, en una forma de

descubrir los tipos de relaciones que se establecen en la superficie terrestre y la organización espacial que se infiere de estas relaciones.

Hemos insistido constantemente en la idea de que la jerarquía espacial está en función de la dialéctica que se establece entre las características absolutas del espacio y los intereses de las sociedades que constituyen el planeta Tierra. Es necesario, por lo tanto, conocer los diferentes niveles de organización espacial que, en el momento actual, con la globalización creciente, deben oscilar desde un primer nivel de organización a escala mundial hasta los sistemas regionales funcionalmente simples, formados por un pequeño núcleo y las relaciones que establecen con sus espacios circundantes.

Conviene señalar, asimismo, que la experiencia regional que perseguimos girará, en primer lugar, en torno a las megalópolis y las ciudades mundiales o megaciudades, cuya importancia viene dada por el potencial de movimiento que les proporcionan sus *hinterlands*; pero los sistemas superiores de organización espacial no se conforman en función del binomio ciudad- hinterland, sino en función de la interrelación que se establece entre las propias ciudades (ciudades mundiales), ya que éstas son las verdaderas generadoras y receptoras del movimiento y, por lo tanto, quienes deben configurar los escalones superiores de la organización espacial.

No negamos, en ningún momento, el significado de la región funcional basado en binomio nodo-entorno o ciudad-hinterland, y que ha sido ya estudiado como tal en el sistema mundial por P. Hall (1984, 1994) o M. Castells (1989, 1994), y en España por V. Bielza de Ory (1980), L. Racionero (1986) o J. Mª Serrano (1984, 1986, 1986b, 1988, 1997), entre entre otros. En nuestra hipótesis, estos sistemas obedecen a niveles de organización espacial de orden inferior. Nuestra propuesta tiene más que ver con la interrelación que existe entre esos "supernodos" o "megaciudades" porque pensamos que sólo una regionalización a nivel mundial que permita la definción de las ciudades que rigen el planeta permitirá, después, comprender con mayor rigor los niveles de organización inferior. Esta regionalización según planteamos siempre deber ser entendida en función de la intensidad, dirección, amplitud y concentración de los flujos (movimiento).

En este sentido, insistimos de nuevo en la idea de que los flujos pueden asimilarse a las intenciones de los intereses predominantes y, por lo tanto, son indicadores válidos de la práctica de control y organización espacial que hemos visto que tan afanosamente persiguen los diversos enfoques de la Nueva Geografía Regional.

Otro de los puntos a destacar en los planteamientos de la hipótesis de trabajo es la idea de que al considerar a la movilidad como el factor regional por excelencia, los elementos constitutivos del espacio ya no se fijan o se definen por sus fronteras, sino por su interacción. Si los lugares ya no tienen fronteras, ni bordes, las formas de control que conocemos tienen que estar en proceso de transformación y probablemente estamos asistiendo en nuestros días a uno de los cambios más importantes que ha experimentado la práctica política desde las primeras civilizaciones.

Estamos, como ha señalado Plant (1991, en Thrift, N., 1993, pág. 95), ante el advenimiento de las sociedades de control en las que éste se ejerce con estrategias libres, ultrarrápidas y flotantes, basándose en el dominio de la información a través de los medios cibernéticos; estas sociedades están suplantando a las caducas sociedades soberanas que organizaban la producción y la legislación y a las sociedades de disciplina basadas en los espacio cierre o frontera.

Creo que esta indeterminación de fronteras está conduciendo hacia una nueva forma de institucionalización del movimiento en la que los sistemas de dominación ya no se basan tanto en procedimientos de represión sistemáticos y generales sino en formas de poder aparentemente dispersos. Si esto es cierto, la movilidad obliga al geógrafo a plantearse nuevos temas de investigación casi vírgenes (convergencias, solapamientos, interferencias, etc...) y otros casi olvidados (nuevas delimitaciones, nuevas áreas de borde, "regionalización", etc...).

Nuestro discurso nos lleva finalmente a concluir que los conceptos de región y poder han estado tradicionalmente unidos, pero que en la actualidad ambos deben ponerse en relación con un tercer elemento: la movilidad.

Sostenemos, en consecuencia, que en las sociedades actuales el poder se ejerce mediante el movimiento que genera un tipo de espacio, donde las condiciones sociales y de poder se reproducen.

Este tipo de espacio posee unas características que se determinan a través de la dialéctica existente entre los numerosos aspectos que configuran la realidad: la realidad espacial física, el espacio como realidad social heredada, el control del espacio mediante el movimiento ligado a un momento histórico tecnológico determinado y las relaciones socio-políticas imperantes.

Estos cuatro agentes, considerados en el momento contemporáneo, permiten considerar el espacio como una realidad plástica, jerarquizada y compartimentada.

Las condiciones socio-políticas actuales imponen la necesidad de un estudio de la movilidad que permita encontrar algunas de las claves de la realidad espacial contemporánea.

En nuestra hipótesis sostenemos que el espacio se organiza en una serie de unidades determinadas por el movimiento. En la actualidad puede pensarse en un sistema de organización a nivel planetario, espacio rector, o región rectora. A partir de éste, pretendemos demostrar que el espacio posee una organización jerárquica establecida por la dirección, intensidad, concentración y diversidad de los flujos. Estos flujos expresarían, consecuentemente, el ejercicio de poder que se realiza mediante el control del movimiento. Este control reside en los núcleos urbanos, verdaderos receptores y expulsores de movimiento. El espacio, en definitiva, se organizará simultáneamente en función de las relaciones entre estos nodos, alimentados por las dinámicas que se establecen entre la ciudad y su hinterland.

Es en este marco donde movilidad y poder están íntimamente unidos como una forma de organizar el espacio; la región ha pasado de ser una realidad casi "ontológica" -con vida propia- a ser una forma de controlar el espacio.

El geógrafo puede tener diferentes criterios para delimitar y estudiar el espacio (Cano, G. 1985), pero sólo una regionalización bien entendida nos permitirá observar la verdadera estructura de ese espacio. Por este motivo, el Análisis Regional se convierte en una necesidad y la región en su método; sostenemos además que el enfoque sistémico, y los conceptos inherentes de entropía, sinergia y recursividad, constituyen uno de los enfoques metodológicos más útiles para el análisis de la organización espacial.

De ningún modo debería admitirse que la región es una invención en la mente del geógrafo, tal y como han querido argumentar algunos de sus detractores. La región más bien es la mejor visión que se puede tener de la realidad espacial; negar esta evidencia sería ir en contra de la propia ciencia geográfica que, como hemos visto, tan afanosamente se ha esforzado por buscar su propia identidad dentro de las ciencias.

La necesidad de captar la realidad espacial como fruto de la interacción de todos estos componentes, extraordinariamente dinámicos, debería generar una reflexión profunda en el seno de la Geografía que la condujera hacia métodos que permitan observar esa realidad en sus múltiples dimensiones y en toda su complejidad.

La región, como pieza de la organización del espacio está ligada a las prácticas políticas y estas dependen, en la actualidad, del desarrollo de medios de transporte y comunicaciones; la Geografía, en su afán por encontrar indicadores válidos para captar la realidad espacial ha utilizado el análisis de los diferentes medios de transporte y comunicaciones que, como demostraremos, responden a las diferentes relaciones de poder existentes.

Entre estos indicadores, nos ha parecido que el sistema de transporte aéreo es uno de los que contribuye a solucionar de manera más eficaz las necesidades de movimiento de los "poderes mundiales actuales".

Considerando el sistema de transporte aéreo como indicador espacial pero también, como un elemento conformante de esta realidad, es cuando cobra sentido el título con que hemos denominado a esta Tesis Doctoral: "Región, Política, y Sistema de transporte aéreo".

CAPÍTULO II

Geografía política del transporte aéreo

Introducción

El objetivo de esta parte de la investigación es demostrar cómo el sistema de transporte aéreo está relacionado con la organización político-económica del espacio.

Analizaremos, en primera instancia, cómo el sistema de transporte es reflejo de unas necesidades sociales a las que satisface, por lo que el propio sistema de transporte resulta ser un reflejo de la acción social y, como tal, lleva implícitas las directrices que la organización político social establece.

Considerado desde esta perspectiva, el transporte es un producto social, característica primera a la que debemos añadir la componente vertebradora que el sistema de transporte confiere a la organización social que se despliega sobre un territorio determinado; desde este punto de vista, el sistema de transporte y, por extensión, todo el sistema de comunicaciones constituye, en último término, la infraestructura que permite este ejercicio de organización.

El origen de un sistema de transporte obedece, en un primer momento, a necesidades básicamente económicas. Éste es el caso de los primeros intercambios de mercancías en las sociedades neolíticas: una vez que se ha tomado posesión de un territorio mediante la sedentarización de las comunidades, se empieza a tener conocimiento de los recursos y carencias del espacio sobre el que se ha producido el asentamiento. El comercio aparece como el mecanismo que permite solventar las carencias del medio donde se reside; por tanto, la existencia de los primeros sistemas de transporte es indisociable del intercambio comercial.

Con el desarrollo de las primeras civilizaciones, las necesidades de productos se fueron incrementando, y con ellas la práctica político-económica

que aseguraba el acceso a los mismos, basada en el comercio y en el transporte; de hecho, los primeros comerciantes, eran, a su vez, los transportistas de aquellos bienes que adquirían o intercambiaban en unos u otros lugares.

La desigualdad espacial es inherente a la propia naturaleza de nuestro planeta. Según Córdoba, J. y García Alvarado, J.Mª. (1991, pág 30) "*existe un espacio absoluto que es diverso como respuesta local a la combinación interrelacionada de diversos elementos de naturaleza física, entre ellos la topografía y el clima (...). Pero el espacio puede ser también diverso porque los individuos que actúan sobre él le confieren ciertas funciones que están de acuerdo con sus necesidades y con su propia capacidad de satisfacerlas. De esta forma, los grupos sociales crean un espacio funcional que nace de un principio de diferenciación espacial de base utilitarista según el cual unos espacios son más aprovechables que otros. La diversidad en los grupos sociales también fundamenta en este caso la desigualdad.*

El análisis y la explicación de la desigualdad espacial requiere, en consecuencia, el conocimiento de los modos de vida y de las formas de organización social que actúan sobre el espacio(...) Existe, en primer término, un espacio soporte, absoluto, base del poblamiento y sustento de cualquier actividad humana (...). Cuando no cumple esta condición el ser humano lo abandona, lo reconvierte o lo moviliza si cree que merece la pena seguir en él o si posee los medios técnicos necesarios para ello (...)

En sociedades o civilizaciones comerciales, el espacio cobra su máxima relevancia como espacio de relación (...) la actividad del hombre, su modo de vida, su propia organización social se traducen, en definitiva en formas diferentes de organizar el espacio..." Puede decirse, entonces, que el origen de cualquier sistema de transporte deriva de un principio de desigualdad espacial y que su desarrollo está relacionado con el de un determinado sistema social que tiene que asegurarse la satisfacción de una serie de necesidades. De esta manera, el sistema de transporte, y aún más el de comunicaciones, permite el control sobre los recursos, entendiendo como tales aquellos elementos que una sociedad necesita para su desarrollo.

Por otro lado, en las sociedades desarrolladas y globales como la actual, los recursos no se reducen únicamente a los alimentos o a las materias primas; dentro del concepto recurso pueden incluirse otros, entre ellos, por ejemplo, el potencial demográfico; el conjunto de la población de un área puede considerarse desde una doble perspectiva, bien como mano de obra -como tal, es un recurso básico para el desarrollo de determinadas actividades económicas-, bien por sus posibilidades intelectuales o culturales; además, los espacios naturales o culturales que las sociedades de ocio demandan de forma creciente, y los recursos materiales y tecnológicos que aparecen ubicados en localizaciones concretas deben ser considerados, igualmente, como recursos escasos, y por tanto susceptibles de intercambio comercial.

El sistema de transporte aéreo, como parte del sistema de transporte general, responde a las necesidades de la sociedad actual y está sujeto a una organización político-económica concreta. Se trata, como el resto de los subsistemas de transporte y comunicaciones, de una práctica encaminada a facilitar el acceso y el control de los recursos, ligada a un momento tecnológico concreto; su organización responde a las directrices de la organización político económica existente, favoreciendo, además, el desarrollo de los intereses de organización político-económico-social de quienes lo controlan.

Un medio de transporte, como el aéreo, que ofrece unas posibilidades de movilidad a nivel planetario muy superiores al resto de medios de transportes conocidos hasta el momento, posee también unas particularidades de organización que restringen su supuesta "libertad de movimiento"; estas particularidades deben ser cuidadosamente analizadas con el fin de comprender la influencia que posee este medio de transporte en concreto como elemento organizador del territorio.

En este capítulo intentamos demostrar cómo el sistema de transporte aéreo obedece a una organización político-económica concreta, de aquí parte la la idea de analizar una *"geografía política del transporte aéreo"*.

Teniendo en cuenta todas estas cuestiones, el sistema de transporte aéreo debe ser un indicador de la organización política del territorio; creemos, además, que está adaptado a un tipo de relaciones socioeconómicas de poder, idea que podría verificarse por medio del análisis de los particularismos concretos que presenta el sistema de transporte aéreo en comparación con otros medios de transporte: escalas de movimiento, necesidades de operatividad y funcionamiento, tipo de carga que transporta, tipo de usuario al que responde, intereses que influyen en la creación de una determinada relación aérea...

El objeto de este capítulo de la investigación debe ser, en consecuencia, doble.

En primer lugar, analizaremos los aspectos más importantes que constituyen un sistema de transporte y sus relaciones con la organización político-económica de un determinado territorio; todos estos aspectos son comunes a cualquier medio de transporte.

En segundo lugar, trataremos de concretar todos estos aspectos en el sistema de transporte aéreo, observando su singularidad y las implicaciones políticas, sociales, económicas, culturales, etc., que comporta.

El tratamiento exhaustivo de estos dos problemas conllevaría el desarrollo de todos los aspectos relacionados con la Geografía de los Transportes, en sus diferentes enfoques y tendencias: análisis de mercados, análisis de redes, enfoques económicos, enfoques sociales y comportamentales, enfoques temporales, etc... Cada uno de estos enfoques responde a necesidades concretas de la investigación, incluso a visiones particulares que los geógrafos tenemos para abordar los problemas espaciales. En este momento, sin embargo, no es nuestra intención enzarzarnos con cuestiones de índole metodológica, que serán tratadas más adelante, sino mostrar casos concretos que permitan hilvanar nuestro discurso; por este motivo, nos centraremos, sobre todo, en el análisis de los principales aspectos que constituyen el sistema de transporte y que, como veremos, poseen importantes relaciones con los procesos espaciales.

Debemos insistir, sin embargo, en las importantes conexiones que se dan entre la teoría y el método en el enfoque regional. En el capítulo tercero, correspondiente a la metodología, comprobaremos cómo el análisis del sistema de transporte es utilizado por muchos autores -a partir de los avances en el estudio de redes desarrollados por P. Haggett- como uno de los métodos del Análisis Regional.

En este capítulo vamos a desarrollar, en definitiva, los aspectos teóricos que permitirán afirmar que cualquier sistema de transporte, y particularmente el transporte aéreo, está inmerso en las prácticas políticas de organización espacial. Como elemento fundamental de estas prácticas el sistema de transporte permite la organización y el control del territorio y, en consecuencia, es el factor que posibilita la creación y desaparición del espacio organizado, en defitiva, de las regiones; esta idea se adapta perfectamente a los postulados de regionalización que estamos sosteniendo en este discurso.

II.1. La adaptación al medio es el principal aspecto constitutivo del sistema de transporte

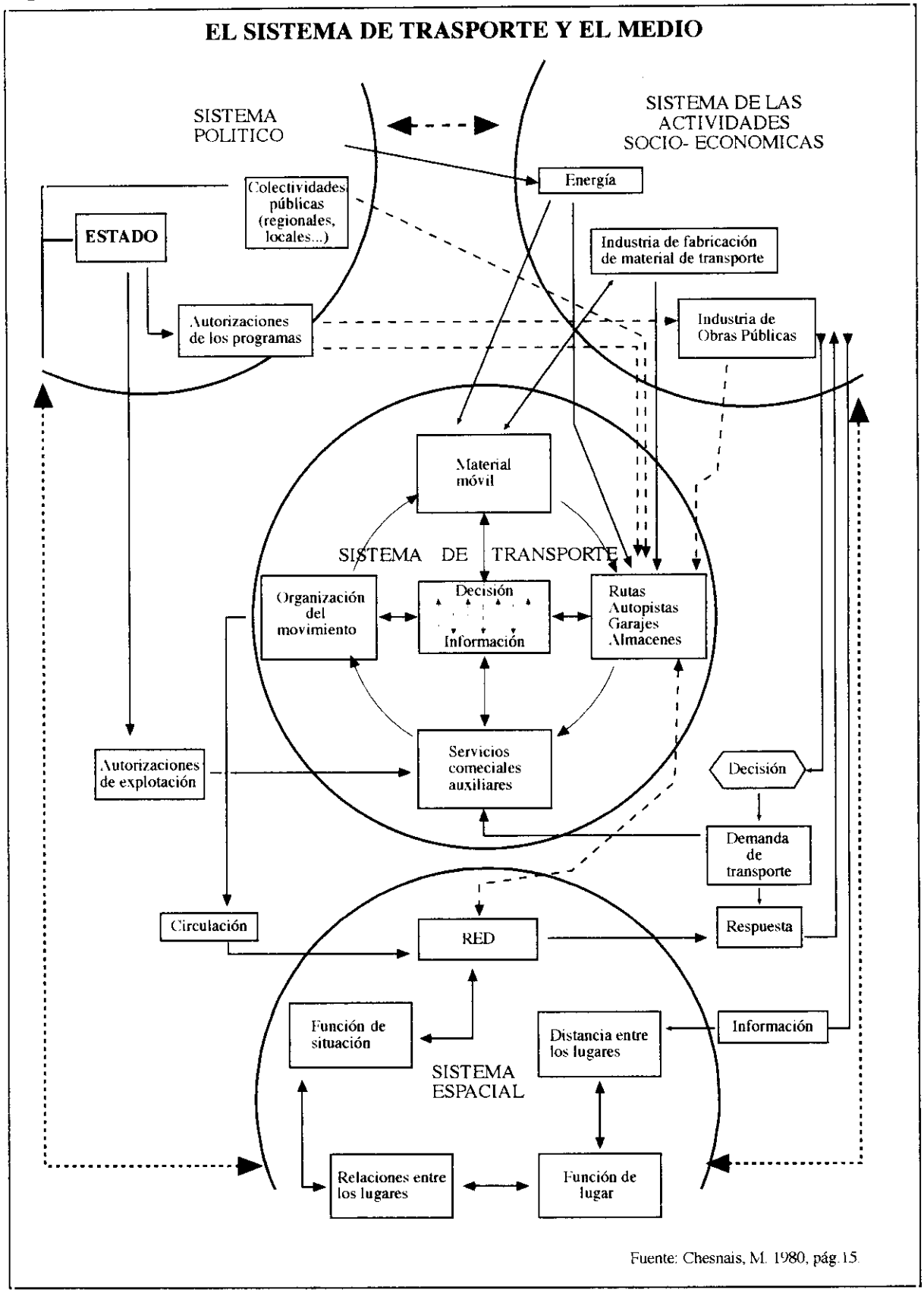
El análisis de un sistema de transporte abarca muchos más aspectos que la consideración del mero soporte material y organizativo sobre el que se desarrolla. Un sistema de transporte no puede ser entendido sin la apreciación del momento histórico-tecnológico en el que se desarrolla y sin el análisis del medio socio-económico y político que lo sustenta.

Según M. Chesnais (1980, pág. 12) un sistema de transporte está constituido por un ensamblaje de elementos, donde la finalidad fundamental es la de satisfacer una necesidad de desplazamiento, transferencia, o más generalmente de comunicación, entre dos lugares geográficamente distantes. Este ensamblaje de elementos, vehículos, infraestructuras, agentes cuya finalidad común es que un sistema de transporte específico funcione, es la que nos autoriza a considerarlo por una parte como un sistema en concreto, y por otra parte, como una colección de subsistemas que corresponden a diversas actividades. Las finalidades parciales de cada una de estas actividades convergen, todas ellas, en una finalidad superior, la de favorecer y facilitar el servicio de relación. Los elementos que intervienen en este servicio de relación son, por lo tanto, múltiples y están en relación con el medio sobre el que se desarrollan y establecen.

La figura nº 6 ilustra de forma concreta las ideas de M. Chesnais, mostrando cómo los sistemas de transporte aparecen inmersos en el medio que los fundamenta. Este diagrama de organización proporciona una visión del sistema de transporte adaptado a tres tipos principales de estímulos que favorecen su implantación y desarrollo: un sistema político, un sistema de actividades socioeconómicas y, por último, un sistema espacial.

Las adaptaciones principales del sistema de transporte al medio en el que se inserta pueden resumirse de la siguiente manera:

Figura N°. 6



Fuente: Chesnais, M. 1980, pág.15.

Existe una adaptación de los sistemas de transporte al momento histórico-tecnológico y económico concreto mediante la adopción de una tecnología correlativa al propio desarrollo científico que la actividad económica conlleva.

A su vez, este desarrollo tecnológico es una consecuencia de la creciente demanda de soluciones a las siempre congestionadas estructuras de transporte. El análisis desde un punto de vista histórico muestra cómo las necesidades y demandas de transporte han ido creciendo de forma exponencial, siendo consecuencia de la modernización de un sistema socioeconómico determinado, pero a su vez contribuyendo a que este sistema socioeconómico subsista y se modernice.

Ya se ha señalado cómo todo desplazamiento tiene su origen en la intención de organización de un individuo o un grupo de individuos para cubrir una distancia que solvente las diferencias entre los lugares geográficos. En este sentido, todo sistema de transporte posee una dimensión claramente social, pudiéndose considerar como una de las formas fundamentales en las que se organiza la actividad del ser humano.

Pueden mencionarse muchos ejemplos de cómo un sistema de transporte y de comunicaciones se adapta al medio socioeconómico en el que se localiza; entre ellos, una de las principales adaptaciones es el equilibrio que suele establecerse entre la oferta y la demanda. Normalmente, ante un incremento de la demanda se produce una respuesta del sistema aumentando las frecuencias, el tráfico, la capacidad, etc...; en ocasiones, una demanda creciente no puede satisfacerse mediante medidas de este tipo, por tratarse de sistemas de transporte ya saturados; en estos casos, se requiere una mejora de la capacidad estructural de un determinado medio de transporte.

Un sistema de transporte es más elástico cuando más fácilmente se adapta a las fluctuaciones de la demanda sin la necesidad de efectuar cambios estructurales para satisfacerla (Potrykowski, M. y Taylor, Z., 1984, pág. 45). La falta de elasticidad obliga a la realización de modificaciones importantes en el sistema que conllevan grandes inversiones de capital: nuevas terminales

de acceso, adquisición y modernización de material para el transporte, consideración de nuevas formas de gestión económica y de organización, etc. Todo ello no podrá realizarse sin el aporte tecnológico y de capital que procede del sistema socioeconómico.

En este aspecto concreto se entremezcla la intervención de los organismos de carácter público y privado; ésta depende, en última instancia, de la magnitud de la inversión, del sistema político-económico en el que se enmarca el sistema social (capitalista o socialista), de la cantidad de recursos disponibles para la inversión...; en definitiva, de la especificidad del caso que se trate.

Del análisis de la intervención realizada sobre el sistema de transporte puede desprenderse qué papel desempeñan los gobiernos (poderes públicos ejecutivos) en el establecimiento de infraestructuras de transporte que respondan a la demanda existente; el papel de los mismos es, en la mayor parte de los casos, fundamental.

El sistema político, en las variadas tipologías en las que puede darse, regula mediante leyes, normativas, autorizaciones, o con la intervención directa en los proyectos, las iniciativas y la demanda social de transporte. La intervención gubernamental directa mediante la inversión de capital, la elección de un determinado sistema de transporte entre los disponibles, o la localización concreta de las infraestructuras pone de manifiesto los enlaces que se establecen entre la Economía, la Política y el sistema de transporte existente.

Este doble tipo de iniciativas, socioeconómicas y políticas, confluyen en un sistema espacial determinado, que es siempre el resultado de la variada tipología de organización que las sociedades efectúan sobre la superficie terrestre; la organización espacial posee características derivadas simplemente del medio físico, otras heredadas de sistemas espaciales anteriores, (ligazones, localizaciones, emplazamientos característicos, etc); además, todas ellas están siendo continuamente modificadas por la demanda, la información, la tecnología, etc..., que proviene del sistema socioeconómico. En este sentido,

no toda porción de la superficie terrestre, a pesar de sus apariencias de organización, puede ser considerada como un sistema espacial. *"Existe un sistema espacial cuando un cierto tipo de reglas presiden la distribución de los fenómenos sobre la superficie de la tierra, que son a su vez reflejo de las condiciones que regulan los procesos de distribución. No puede existir, en este sentido, confusión entre sistema espacial y espacio"* (Chesnais, M., 1980, pág. 16).

De esta manera, puede identificarse la organización del sistema espacial como una forma de organización derivada de un sistema político y socioeconómico determinado y en el que los sistemas de transporte tienen un papel fundamental porque establecen las ligazones entre los lugares. Obsérvese cómo esta idea es recurrente desde el inicio de nuestro análisis y cómo viene a resaltar, de nuevo, las profundas interrelaciones que existen entre sistema de transporte y medio.

Además, es necesario señalar que el proceso de adaptación del sistema de transporte al medio tiene profundas connotaciones cíclicas y de retroalimentación, siendo muy difícil determinar en cuál de los elementos que intervienen está el origen de la adaptación.

En la historia de la Geografía se han dado variadas interpretaciones sobre el papel que juega el sistema de transporte en el desarrollo del territorio. Menos han sido, sin embargo, los estudios encaminados al conocimiento de las interrelaciones que existen entre la evolución tecnológico-científica, que conlleva la adopción de una determinada innovación técnica dentro de un sistema de transporte, y sus posteriores repercusiones en los elementos socioeconómicos y espaciales; a nuestro entender, este tipo de enfoque, con importantes puntos de contacto con la Historia, posee un interés igualmente significativo, tanto por la influencia que pueda conferir a las interpretaciones que se den en el seno de la Geografía de los Transportes, como por la posibilidad de realizar acercamientos predictivos más precisos.

Con respecto a las relaciones entre el sistema de transporte y la tecnología imperante debe realizarse un último apunte: no todas las sociedades

actuales se encuentran en el mismo momento tecnológico y socioeconómico, lo que influye en la forma de organización espacial que desarrollan; este aspecto debe, igualmente, considerarse puesto que determina el tipo de análisis a realizar.

La variedad de consideraciones que se han expuesto, así como la variedad de enfoques con los que se puede abordar el discurso sobre la adaptación de un sistema de transporte al medio, nos han aconsejado centrarnos en sus repercusiones de naturaleza más geográfica o espacial:

- En primer lugar, consideraremos el sistema de transporte como un elemento esencial en la explicación de la organización espacial. Su configuración fundamental se basa en las necesidades de orden social o económico.

- En segundo lugar, analizaremos aquéllas intervenciones políticas (actuaciones cuyo origen, en la actualidad, consideramos que es de carácter político-económico) tendentes a organizar el espacio mediante la configuración de sistemas de transporte y comunicaciones adaptados. La consideración del plano político resulta de especial interés, tanto porque es uno de los principales canalizadores económicos, como por las posibilidades científicas que proporciona su análisis -disponibilidad de datos y fuentes documentales, que la actividad económica, de carácter más disperso, no proporciona-.

II.1.a. Sistema de transporte, localización y procesos espaciales

El estudio del sistema de transporte como una manifestación de la organización del espacio tiene una larga tradición dentro de la Geografía. En este tipo de enfoque confluyen los intereses de muchas de las ramas sistemáticas de la Geografía, tales como la Geografía Económica, la Geografía Política, y la propia Geografía de los Transportes. Sus resultados y análisis han sido, a su vez, utilizados e interpretados por la Geografía

Regional, de forma que los principios que rigen la organización económica, política, social, cultural, etc... del espacio se traducen en la organización de los transportes, base de cualquier organización regional (entiéndase como región aquella parcela espacial en la que se produce una práctica concreta de organización y control).

La teoría de la localización posee una serie de elementos que ayudan a comprender de forma sencilla la problemática espacial del transporte. Debe aclararse, que en estas páginas no se pretende hacer una descripción exhaustiva del desarrollo y los logros de la teoría de la localización, sino hacer hincapié en los elementos que ponen de manifiesto las influencias del sistema de transporte en la organización espacial resultante de una práctica socioeconómica concreta.

La teoría de la localización tiene un enfoque fundamentalmente económico basado en el binomio distancia-coste de transporte. En la conjunción de estas dos variables se presuponen los siguientes aspectos, fundamentales a la hora de interpretar la localización de un determinado bien, servicio, actividad, población, etc...

I) Existen determinadas localizaciones de recursos que actúan siempre como variable independiente, por ejemplo la localización de materias primas. Pueden, también, incluirse dentro de esta categoría aquellos elementos cuyo cambio de localización, una vez situados en un determinado emplazamiento, es casi imposible, debido a los costes que su cambio de ubicación supondría; en esta categoría cabe incluir, por ejemplo, las infraestructuras básicas, las industrias con un alto coste de instalación, etc...

II) Cuanto mayor sea la distancia que se deba recorrer para la obtención de un bien o servicio mayor será el coste de transporte. Normalmente, los modelos teóricos que se han desarrollado presuponen superficies espaciales planas y homogéneas (espacio isotrópico), donde los costes de transporte son proporcionales a la distancia. En la realidad pocas veces ocurre así, puesto que las superficies en ningún caso son homogéneas, sino que están salpicadas

de accidentes que hacen que el transporte se abarate o se encarezca en función de las soluciones adoptadas y de las características de la superficie terrestre a recorrer.

III) Gran parte de las teorías de localización presuponen, igualmente, que las decisiones de los habitantes que pueblan estos espacios homogéneos están basadas en unos comportamientos totalmente racionales, es decir, de absoluta conformidad con el principio de optimización económica.

Basándonos en estos supuestos, podemos distinguir varios tipos de teorías de localización; unas analizan las localizaciones concretas de productos, servicios, industrias, etc..., en función de la maximización de beneficios y la minimización de costes de producción, entre los que se encuentran los costes de transporte. Otro tipo de modelos intentan explicar la organización de áreas de influencia en torno a un núcleo central en función del análisis de los desplazamientos que hacen los individuos para adquirir determinados bienes o servicios más o menos centrales.

Dentro de el primer tipo de teorías se encuentran las teorías, clásicas, de localización agraria de L. von Thünen o las teorías de localización empresarial de M. Weber.

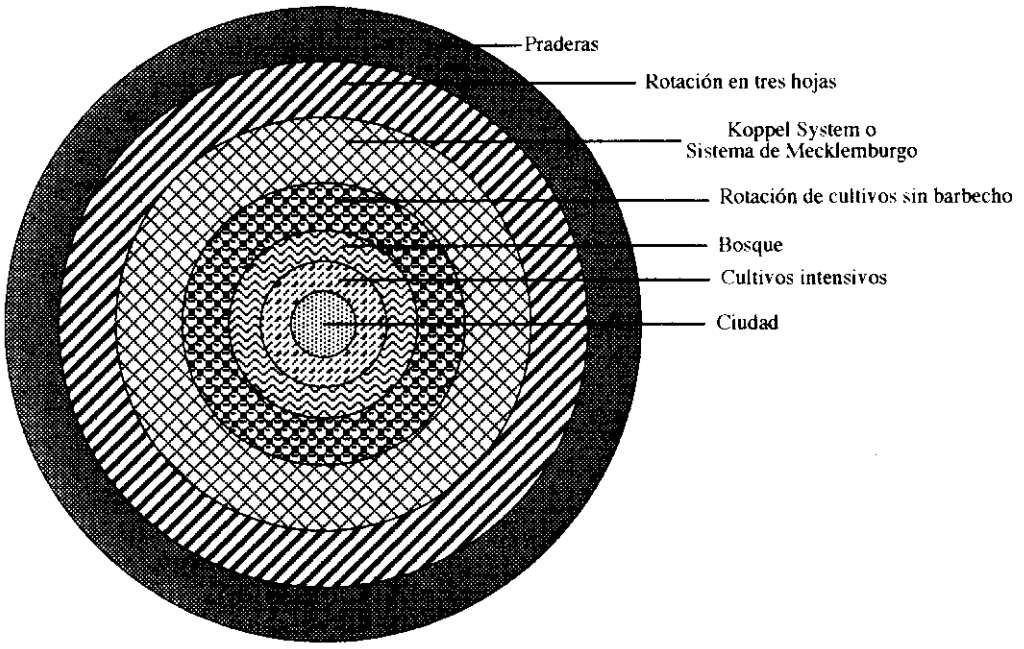
La teoría de localización más antigua, publicada en 1826 es la teoría de la localización de la actividad agraria de L. von Thünen (Haggett, P. 1975. pág. 209; Potrykowski, M. y Taylor, Z., 1984; Díaz, J. R. 1986). El factor fundamental de localización de una determinada producción agraria es la renta de localización que se expresa como una función de la distancia y de los costes de transporte. El modelo da respuesta a la cuestión sobre las distancias en que se establecerán las fronteras entre cultivos respecto a un centro de consumo. La solución parte de la base de que un cultivo se mantendrá en una determinada localización mientras que se mantenga una rentabilidad superior a la de los cultivos competidores.

Las figuras nº 7 y 8 expresan el tipo de disposición circular que los cultivos adoptan en el modelo thüniano y el tipo de competencia que se establece entre dos productos agrícolas en función de su localización y del tipo de producto que se trate. Las variables coste de transporte y distancia son los elementos explicativos claves de esta teoría; éstas presuponen que la renta de la actividad agrícola irá disminuyendo en la medida que la actividad se aleje del centro del mercado, siendo los costes de transporte directamente proporcionales a la distancia, al peso del producto y a las necesidades para su conservación. La importancia de este modelo, radica en que puede generalizarse a otras actividades o situaciones.

La filosofía de la teoría de localización de M. Weber tiene el mismo origen que la anterior; ambas se interesan en la minimización del movimiento y, consecuentemente, de los costes de transporte. Difieren, sin embargo, en la naturaleza de los elementos de análisis: mientras que el problema de M. Weber consiste en explicar las localizaciones de puntos en el espacio, el problema de L. von Thünen consiste en la localización de áreas. La teoría de localización industrial de M. Weber de 1909 (Chorley, R.J. y Haggett, P. 1971.; Haggett, P. 1975. Potrykowski, M. y Taylor, Z., 1984) está basada en la influencia que diversos factores de localización ejercen sobre la rentabilidad de las empresas, o más concretamente, sobre sus costes. Para este autor, en la estructura de los costes de una empresa pueden destacarse tres factores básicos: el factor de los costes de transporte, el factor de los costes de trabajo y el factor de aglomeración.

Figura N° 7

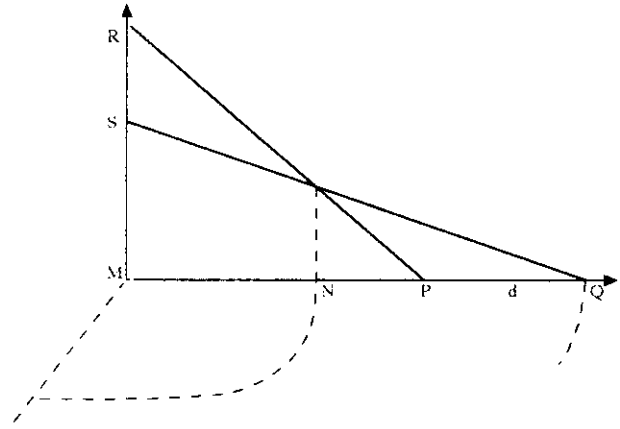
APROXIMACIÓN AL MODELO DE LOCALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD AGRARIA DE VON THÜNEN



Fuente: Díaz Alvarez,J.R. 1982. pág.78 .

Figura N° 8

COMPETENCIA ENTRE DOS TIPOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y LA FORMACIÓN DEL ANILLO DE VON THÜNEN



Cuando los parámetros relativos al producto están establecidos, la representación gráfica del modelo de Von Thünen es la recta que corresponde a la ecuación $R= A-bd$, donde $A=Ei(pi-ai)$ determina el punto S de la intersección de esta recta con el eje MR, mientras que $B= Ei\,fi$ determina el ángulo de inclinación de esta recta hacia el eje Md.

$$MS= Ei\,(pi- ai)$$

$$tg\,(\ MPS) = Ei\,fi$$

Llamemos la longitud del segmento MS igual a $Ei\,(pi- ai)$ elevación de la recta. El producto $Ei\,fi$ determina la inclinación de esta recta hacia el eje Md. Cuanto más bajas son las cosechas Ei y las tasas de transporte fi, más llano será el trazado de la recta (el ángulo MPS más pequeño) y, por el contrario, cuanto más altos sean estos parámentros mas empinada es la recta. La elevación de la recta depende de la magnitud de las cosechas Ei, del precio del mercado pi y de los costes de producción de la mercancía (ai). El incremento de Ei y de Pi ocasiona el incremento de la elevación de la recta.

Entre el mercado M y el punto N se amortigua la producción de la mercancía I, y acontinuación entre N y Q la de la mercancía II. Los segmentos MN y MQ representan los radios correspondientes a las zonas concéntricas de especialización.

PARÁMETROS DEL GRÁFICO:
R. Renta correspondiente a la unidad de superficie. (variable dependiente)
d. distancia hasta el mercado. (variable dependiente)
M. Mercado
N,Q. Puntos que marcan determinadas distancias.
Otras variables a considerar relativas a las rectas que representan dos productos agrícolas:
Ei- productividad del producto i.
Pi- precio del mercado del producto i.
ai - Coste de producción del producto i.
fi - tasa de transporte del producto i a la distancia d.

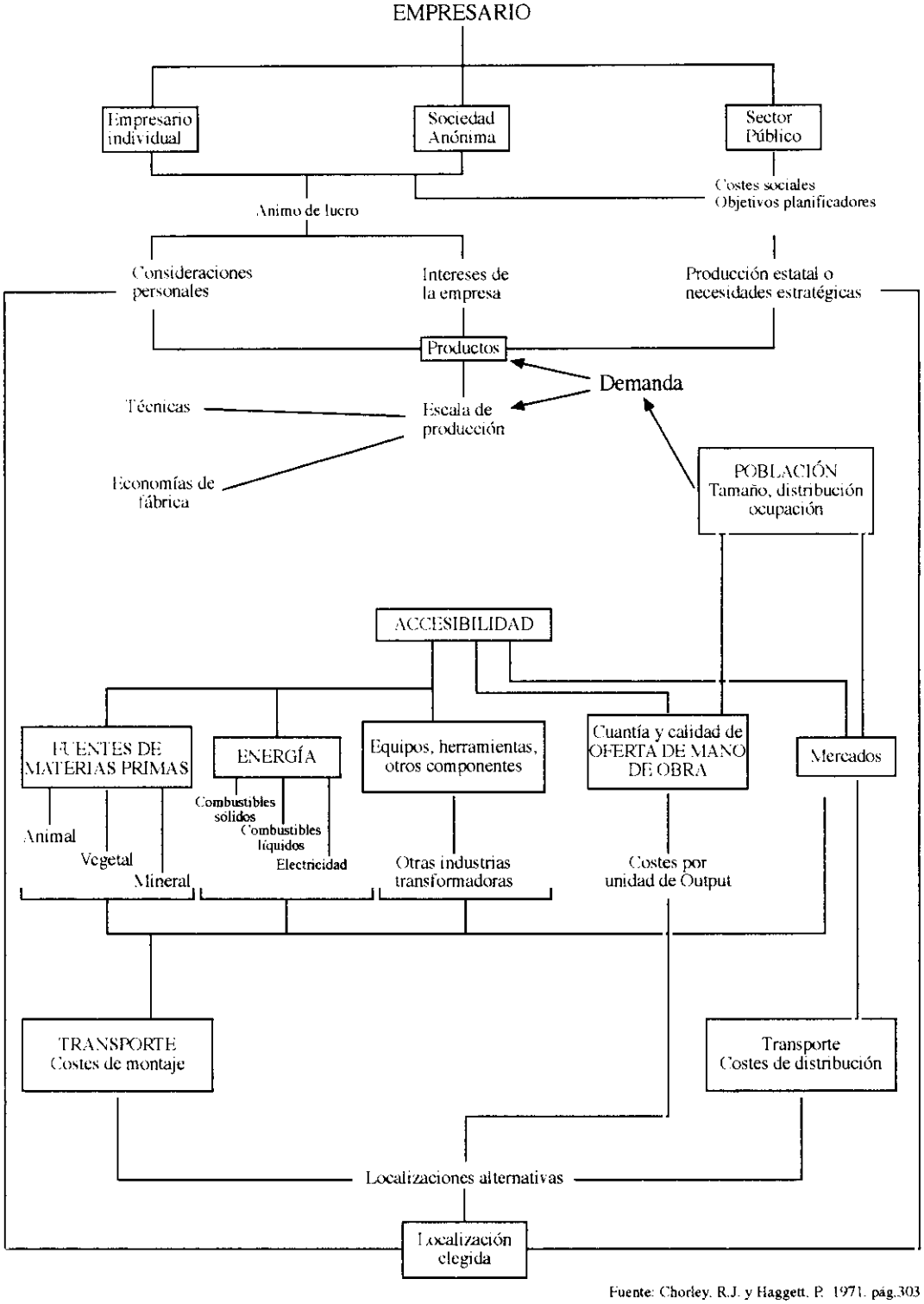
Fuente: Potrylowski, M.y Taylor, Z. 1984. pág. 53.

En la figura nº 9 R.J. Chorley y P. Haggett, presentan una interpretación del modelo de localización industrial de M. Weber. El factor de los costes de transporte tiene una importancia primordial, lo que permite al autor establecer el denominado "punto de coste mínimo de transporte". Este punto está definido por la situación (distanciamiento entre sí) de las fuentes básicas de las materias primas y de los mercados localizados como determinados puntos en el espacio, las interrelaciones del peso de las materias primas precisas para producir la unidad de producto y el porcentaje de este peso respecto al peso total del producto final, y las diferencias de tarifas proporcionales al sumatorio de las distancias de transportes o a la cantidad de bienes transportados que el autor, aceptando una simplificación artificial, calcula en distancias o pesos (A. Wrobel, 1956, en Potrykowski, M. y Taylor, Z., 1984, pág. 54).

"Al objeto de detectar con precisión la incidencia espacial de las diversas fuerzas económicas en pugna, Weber (1929) simplificó inicialmente el marco en que se desarrolla la actividad industrial, suponiendo la existencia de iguales ingresos y costes de producción interregionales, así como la movilidad de los factores productivos en todas direcciones, el carácter lineal de los costes de transporte con relación a la distancia y al peso de los productos a desplazar, y la existencia de mercados de consumo y trabajo limitados. Frente a los supuestos de isotropía utilizados por L. von Thünen, Weber consideró la localización puntual de recursos y mercados de venta dentro de un espacio, por tanto, heterogéneo. En estas condiciones el punto óptimo de localización para cualquier empresa será aquel que minimice los costes de transportar las materias primas y la energía consumida hasta la fábrica, así como los productos elaborados hacia los mercados de venta, medidos en toneladas/kilómetro. En un supuesto simplificado, en el que una empresa sólo consuma una determinada materia prima y un tipo de energía obtenidos en un lugar concreto, dirigiendo toda su producción hacia un único mercado de consumo, este punto deberá situarse en el interior de un triángulo de locación delimitado por esos tres vértices y a una distancia de los mismos relacionada con su atracción respectiva" (Méndez, R. 1992, pág. 606), (figura nº 10).

Figura Nº 9

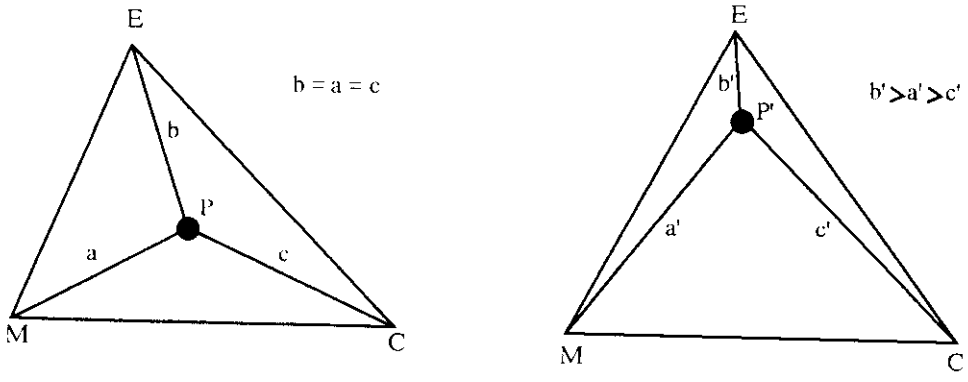
MODELO BÁSICO DE FACTORES QUE INFLUYEN EN LAS DECISIONES DE LOCALIZACIÓN INDUSTRIAL



Fuente: Chorley, R.J. y Haggett, P. 1971. pág.303.

Figura N 10

DETERMINACIÓN DEL PUNTO ÓPTIMO DE LOCALIZACIÓN EN RELACIÓN CON LA ATRACCIÓN RESPECTIVA DE LOS RECURSOS Y LOS MERCADOS SEGÚN A. WEBER.



E = fuente de energía
M= materia prima
C= mercado de consumo
P= punto

Fuente: Méndez, R., 1992, pág. 607.

A partir de este principio M. Weber estableció las siguientes conclusiones:

"- Sólo las materias primas "localizadas" (las que se encuentran en determinados lugares) atraen la producción hacia los recursos, mientras que las ubicuas añaden su efecto al mercado, quedando la localización reducida a un punto: el mercado.

- Si las materias primas son puras (que no pierden peso) la producción puede realizarse indistintamente junto a los recursos, al mercado o en cualquier lugar situado en la línea que conecta esos puntos.

- Si las materias primas, además de puras son ubicuas, la producción tendrá lugar junto al mercado.

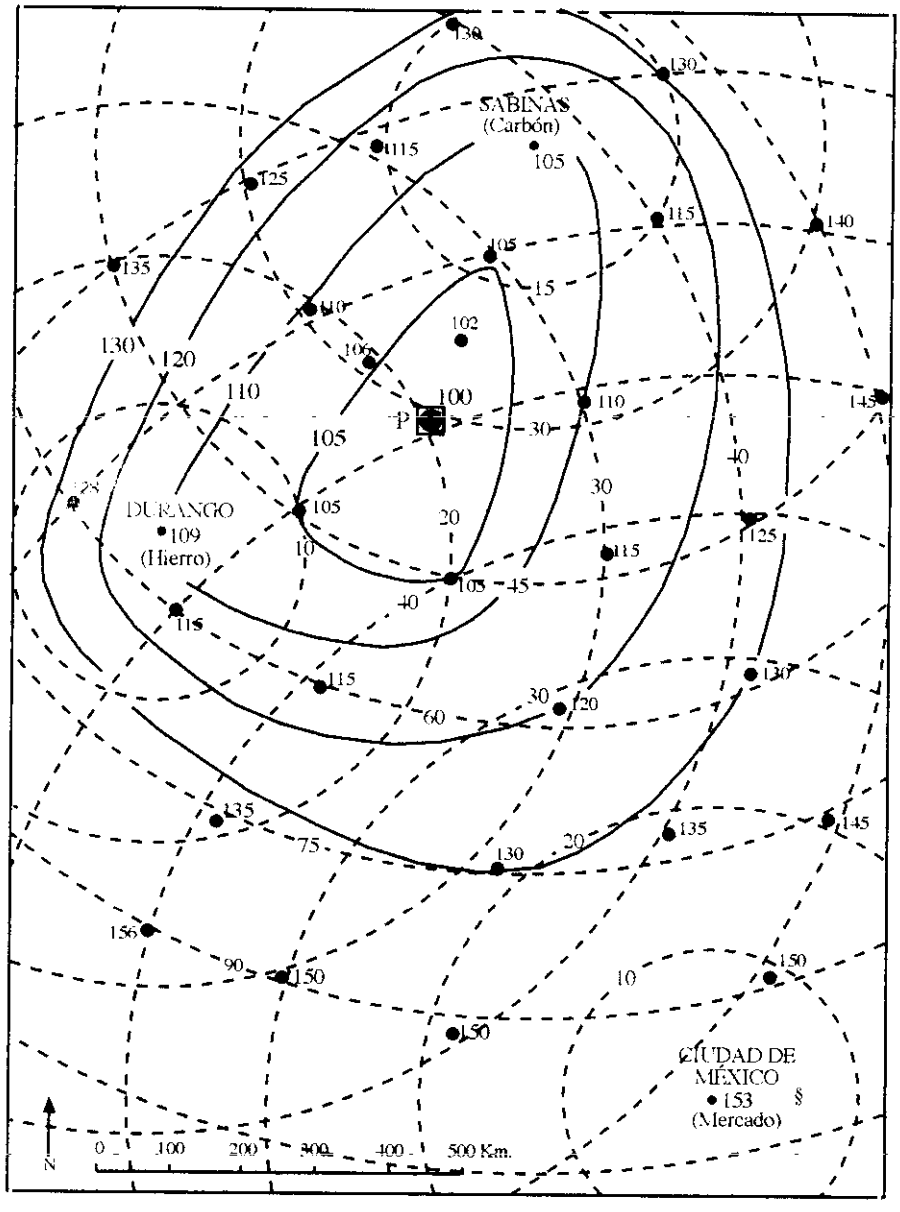
- Si son materias "brutas" (que pierden peso), la localización será junto al recurso cuando sean también localizadas, o junto al mercado si son ubicuas, dependiendo en la proporción en que estén combinadas y la proporción de pérdida de peso, utilizando el triángulo locacional.

El análisis de las materias primas lo completó con la elaboración del coeficiente de materias primas, que viene dado por la proporción del peso de las materias primas en el producto acabado. Si el índice es superior a 1, la industria se orienta hacia las materias primas, si el índice es inferior a 1, se orientará hacia el mercado, y si es igual a 1, lo hará hacia el transporte" (Precedo, A.J. y Villarino, M., 1992, pág. 42).

M. Weber desarrolló además técnicas para determinar geométricamente el punto óptimo de localización; de todas ellas la más efectiva consiste en el trazado de una superficie de costes. Para ello, al principio se dibujarán los isovectores, que partiendo de cada vértice representan los costes de desplazamiento (en Tm./Km.) para cada uno de los productos mediante círculos concéntricos, en relación a la distancia. La superposición de todos ellos permitirá calcular los costes de transporte totales para cualquier punto del espacio. Seleccionando algunos de ellos mediante interpolación podrá elaborarse una superficie de isopadanas o líneas de igual coste, a partir de la cual será posible determinar con precisión el óptimo locacional y la topografía de costes en su entorno (figura nº 11)

Figura N° 11

ISOVECTORES E ISODAPANAS SEGÚN R. A. KENELLY (1954)



Fuente: Méndez, R., 1992, pág. 611.

El propio M. Weber era consciente del carácter marcadamente irreal que presentaba la suposición de unos costes de producción espacialmente homogéneos, por lo que en la parte final de su obra amplió el modelo inicial, incorporando las posibles desviaciones que podría introducir la existencia de diferencias regionales en los costes de trabajo, o de aglomeraciones en el interior de los ámbitos regionales, si bien de modo esquemático. Tanto la existencia de mano de obra abundante y barata, como la concentración espacial de empresas suponen una reducción de los costes, que podría originar localizaciones empresariales distintas a la del punto de mínimos costes de transporte (Méndez, R. 1992, pág. 610-611).

Debemos tener en cuenta que esta teoría se desarrolló a principios de nuestro siglo. En la actualidad, con el desarrollo tecnológico y la generalización de los medios de transporte, la participación de los costes de transporte en los costes globales de producción y distribución ha disminuido considerablemente, como también ha disminuido la participación de los gastos de transporte en el precio final del producto. En tiempos de M. Weber, los costes de transporte venían a suponer del 20 al 40 por ciento (según el tipo de industria) del coste de producción del bien, mientras que en la actualidad éstos no superan el 7 u 8 por ciento (Potrykowski, M. y Taylor, Z., 1984. pág. 58). La distancia y, por tanto el coste de transporte, ha perdido peso en el conjunto de variables a considerar para la localización de la actividad económica.

En la actualidad, se han reformulado estas teorías adaptándolas a las nuevas condiciones impuestas por el desarrollo tecnológico. Los trabajos más recientes poseen un enfoque más amplio, que incluye algo más que la consideración de la localización de una única empresa, aislada del conjunto de la actividad económica y social. Isard, W. (1975, pág. 86-92) destaca cuatro principios con importantes repercusiones en la distribución de la actividad económica en función de los costes de transporte:

1. Las ubicuidades influyen sobre la tendencia a fijar la localización en aquél mercado que sea el lugar de costes mínimos de transporte.

2. El tratamiento de materias primas que pierden peso en el proceso de producción causa un incremento de la atracción por parte de las fuentes de materias primas.

3. Las tasas de transporte que no son proporcionales a las distancias producen un incremento de la atracción por el mercado o por la fuente de la materia prima y reducen las posibilidades de localización para los puntos intermedios.

4. Los costes de carga y descarga aumentan la atracción por los lugares de abastecimiento, materias primas, y por los mercados, reduciéndola, al mismo tiempo, en los puntos intermedios.

Las modernas teorías de localización se interesan mucho más por las cuestiones de comunicación, de intercambios y enlaces y de rapidez y facilidad con la que se produce el transporte. Puede decirse, sin embargo, que aunque las teorías clásicas tengan que ser revisadas convenientemente, todas ellas tienen la virtud de reconocer la importancia del factor transporte en la localización; parece evidente que éste juega un papel importante, siendo el elemento que permite la superación de la distancia en las mejores condiciones posibles para la producción. La distancia se salvará en tanto que la satisfacción de una necesidad o la obtención de un bien compense el coste de transporte que ocasiona el desplazamiento.

El factor distancia, que como hemos visto, parece perder peso en el caso de la localización industrial, sigue teniendo una importancia significativa en aquellos aspectos relativos a la obtención de un bien central. A este respecto, las teorías de la localización han desarrollado otra serie de modelos que intentan explicar la organización de áreas de influencia en torno a un núcleo central en función del análisis de los desplazamientos de los individuos para la adquisición de un determinado bien o servicio central.

El interés de este conjunto de modelos continúa totalmente vigente, e incluso se ha incrementado en virtud del desarrollo social actual; estamos presenciando una generalización de la utilización del sistema de transporte para la satisfacción de las necesidades de asistencia, consumo, y ocio. Parte de

esta dinámica está basada en la generalización de la sociedad de consumo, a la que también han contribuido los avances tecnológicos y, como consecuencia de ello, la mejora de los medios de transporte y comunicación de masas, demostrándose nuevamente, la dialéctica que existe entre el medio socioeconómico y el sistema de comunicaciones.

El conjunto de teorías referentes a la localización de los servicios en el territorio tiene su origen en la clásica teoría de los lugares centrales desarrollada primeramente por W. Christaller en 1933 y, posteriormente, completada por Lösch en los años cuarenta.

La premisa fundamental en que se basa la teoría de los lugares centrales (Beaujeu-Garnier y Chabot, 1970, Chorley, R.J., y Haggett, P. 1971; Haggett, P., 1975; Beavon, K. S. O., 1981; Gutiérrez Puebla, J., 1984; Potrykowski, M. y Taylor, Z., 1984, Dicken y Lloyd, 1990, Ferrer, M. 1992.) es que existe una relación entre el tamaño del asentamiento y los bienes o servicios centrales que se localizan en tal asentamiento; por lo tanto, es necesario un número de unidades de consumo mínimo para que pueda aparecer un bien o servicio central. Los bienes y servicios más especializados se localizan en los núcleos más grandes y consiguientemente, éstos tienen un área de influencia mayor; se entiende por área de influencia aquél territorio que rodea a un núcleo y desde el cual se produce un desplazamiento para la obtención de un bien o servicio; los núcleos no son uniformes desde el punto de vista de los bienes y servicios que contienen, por tanto, no poseen el mismo nivel de especialización, con lo que se produce una superposición de áreas de influencia de distinta extensión.

Creemos que no es necesario -en relación con el propósito de la argumentación- ahondar más en el conjunto de la teoría de los lugares centrales; ésta, por conocida, no deja de tener una validez en muchos aspectos aún no superada. Su finalidad principal es formular los principios que expliquen el número, las dimensiones y las localizaciones de las ciudades. Posee, sin embargo, numerosos aspectos que hacen clara referencia a los desplazamientos que los individuos necesitan para satisfacer un bien central; estos planteamientos resultan claves para entender el papel de un determinado

sistema de transporte como elemento que permite realizar tales desplazamientos.

W. Christaller basó su sistema en el principio de suministros, también denominado principio de mercado, que contempla un área que en toda su extensión recibe suministros de los bienes centrales desde el número más bajo posible de lugares centrales.

Describe además dos regularidades más, entre las que se encuentra el principio de comunicación; este principio explica la organización espacial -"***modelo***"- a la que deberían estar adaptadas aquellas áreas con una economía orientada hacia el tránsito y los transportes.

La organización espacial en las áreas regidas por el principio de comunicación se basa en la optimización de las comunicaciones mediante la localización del mayor número de lugares centrales a lo largo de las líneas de comunicación de primer orden. Los lugares de rango inferior estarán unidos con los lugares centrales por medio de líneas de segundo orden, -tal como se expresa en la figura nº 12-; en esta figura también se pueden apreciar las distorsiones que producen en el territorio sistemas de comunicaciones deficientes, ligados a áreas de escaso nivel económico o renta; en cualquier caso, de conformidad con el principio de comunicación, las áreas complementarias no tienen forma hexagonal, sino que están alargadas en sentido perpendicular respecto a las líneas de comunicación (figura nº 13); el número de lugares centrales situados de acuerdo con este principio es superior al previsto con el resto de motivaciones contempladas en el conjunto de la teoría de lugares centrales, y que obedecen a los principios de mercado y administrativo.

Nuestra intención, al presentar este tipo de modelos, es demostrar las posibles relaciones entre las regularidades espaciales y el transporte; de éstos se deduce, nuevamente, que el principio de economía es esencial para comprender el tipo de orden que se describe: al quedar los lugares centrales alineados, aumenta la eficacia de las vías de comunicación, con lo que los gastos de desplazamiento se aminoran.

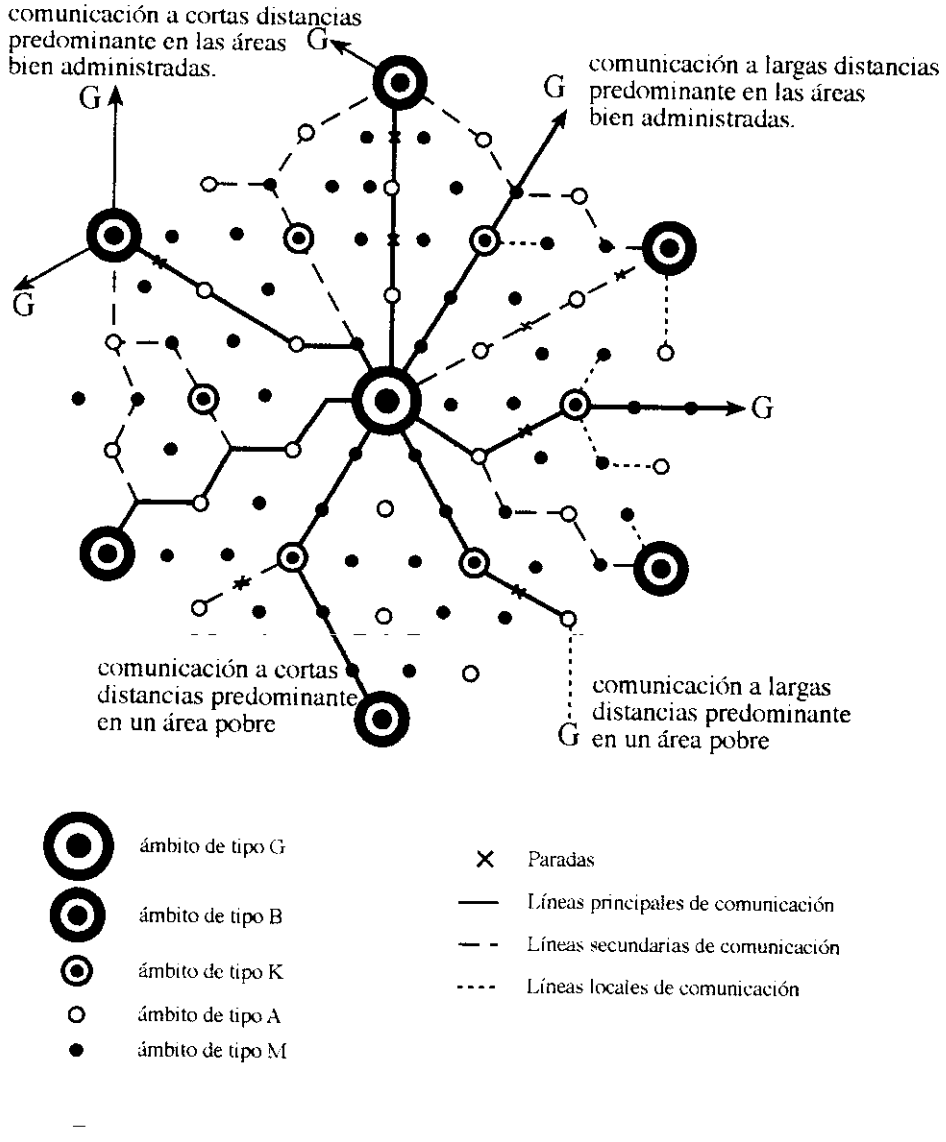
Del mismo modo que señalamos en el caso de los modelos de localización agraria e industrial, creemos conveniente realizar una nueva lectura de la teoría de los lugares centrales a la luz de la situación económica actual.

Con el abaratamiento de los desplazamientos motivado por el desarrollo y la generalización de los medios de transporte y comunicaciones parece que el principio de mercado explica de manera más adecuada la disposición y la jerarquía de las ciudades: en el conjunto de los desplazamientos, la motivación "consumo" explica un porcentaje muy elevado de los mismos.

En muchos casos la localización del consumo se adapta a las comunicaciones existentes, situándose en lugares bien comunicados, lo que garantiza, por el mejor acceso del conjunto de la población, una demanda comparativamente superior; en este caso, el sistema de transporte es fundamental para la localización de los servicios comerciales. Por sí mismos la mayoría de los servicios comerciales tienen una capacidad económica reducida para la generación de infraestructuras de transporte propias, lo que resuelven, consecuentemente, utilizando en su beneficio la ya existente.

Figura.N° 12.

LÍNEAS DE COMUNICACIÓN EN EL SISTEMA DE LUGARES CENTRALES

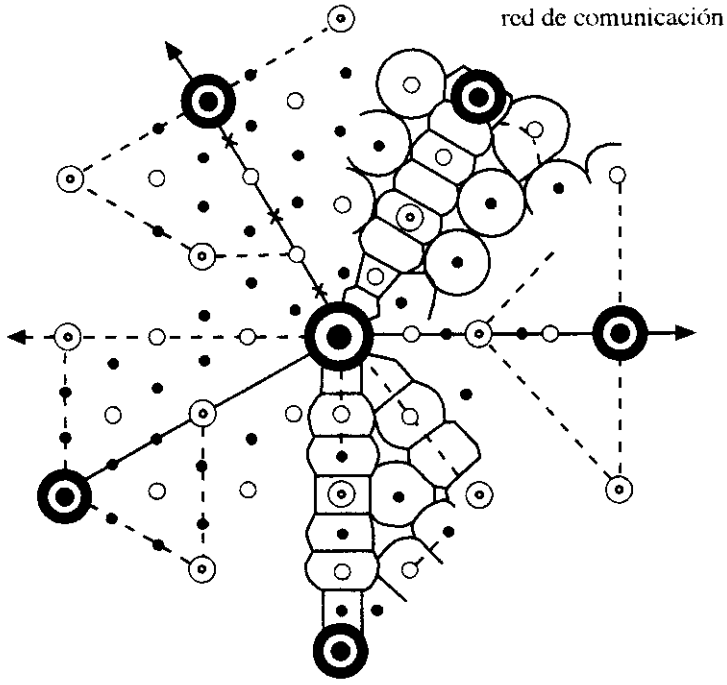


Fuente: W. Christaller, 1983. Reprodución procedente de Potrykowski,M. y Taylor, Z. ,1984, pág. 61

Figura.N° 13

SISTEMA DE LUGARES CENTRALES BASADO EN EL PRINCIPIO DE COMUNICACIÓN

Los lugares y la red de comunicación están en relación con la fig. 12.



Fuente: W Christaller, 1983. Reprodución procedente de Potrykowski,M. y Taylor,Z..1984, pag. 61.

En cualquier caso, parece claro que en las sociedades de mercado los desplazamientos se siguen realizando e incluso se han generalizado aunque las motivaciones entre la población para su ejercicio hayan variado; la satisfacción de los desplazamientos en términos de eficacia temporal, social o económica es un principio que debe seguir teniéndose en cuenta.

De toda esta serie de modelos se desprende, ya dentro de los estudios de Geografía del Transporte, toda una serie de relaciones entre el transporte y la estructura espacial, basada en las siguientes premisas:

- en primer lugar, es importante tener presente la adaptación que el sistema de transporte realiza con respecto al medio socioeconómico y espacial en que se desarrolla;

- en segundo lugar, cualquiera que sea la motivación que obligue al desplazamiento, éste se realiza teniendo en cuenta un principio de economía, maximizando la utilidad del desplazamiento y minimizando los costes tanto en términos de tiempo como de precio. Puede desarrollarse, por tanto, toda una teoría del valor del desplazamiento, basada en el precio que un individuo está dispuesto a pagar dependiendo de la utilidad, urgencia, necesidad, o simplemente del placer que la obtención de un determinado bien o servicio le produce;

- la conjunción de las dos premisas anteriores tiene siempre una proyección espacial, puesto que las áreas de influencia quedan configuradas dependiendo del valor del servicio o bien a obtener: existen umbrales concretos para la localización de los bienes o servicios dependiendo de su valor central.

Teniendo en cuenta la adaptación del sistema de transporte al medio socioeconómico, su estructura vendrá determinada por la atracción que realice un bien, servicio o necesidad central, para cuya obtención sea necesario el desplazamiento y, por tanto, el concurso de un determinado medio de trasporte o comunicación; en este sentido, la adaptación sólo se realizará si la suma de los valores del bien o servicio a satisfacer por una

comunidad es superior al valor de los desplazamientos a realizar: aunque parezca obvio, el valor de un bien o servicio está relacionado con parámetros que, en muchos casos, difieren del precio para su obtención.

De las conclusiones expuestas hasta el momento se deducen importantes implicaciones para el método geográfico: si la estructura del sistema de transportes es sinónimo de estructura espacial, del análisis de la configuración y estructura del primero, puede, por lo tanto, derivarse el conocimiento de la estructura espacial. Este es el planteamiento en el que se basa el discurso de los autores americanos H. L. Gauthier y E. Taaffe (1971, pág. 1).

Estos dos autores sostienen la presencia una serie de elementos regulares en la estructura del sistema de transportes que el geógrafo, preocupado por la organización espacial, debe considerar en su análisis:

- las uniones y flujos particulares que componen la red de transporte;
- los centros o nodos conectados por medio de esas uniones;
- el sistema completo de áreas de influencia;
- las relaciones jerárquicas asociadas con la red.

Los nodos y los flujos pueden estar organizados en una gran variedad de maneras, todas ellas determinan las áreas de influencia del núcleo central. El factor básico utilizado por estos dos autores para determinar las áreas de influencia es la distancia, de tal manera que la influencia o atracción que un nodo realiza respecto a su área de influencia disminuye de forma proporcional según nos alejamos de ese núcleo, tal como aparece representado en la figura nº 14.1.

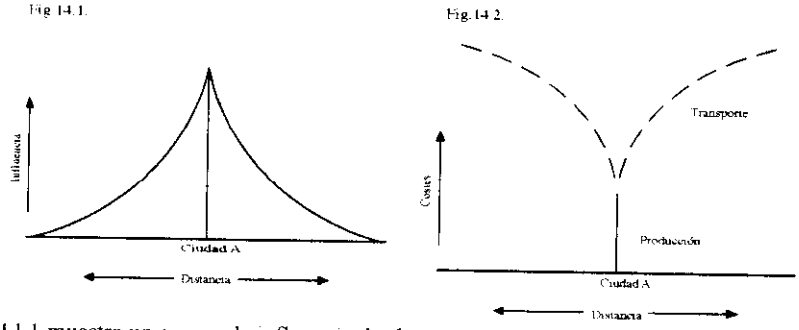
La misma idea puede ser expresada en términos de costes de transporte (figura nº 14.2.). Normalmente, la curva de influencia suele estar inversamente relacionada con la curva de costes; la influencia aumenta con la

cercanía y disminuye según los costes de transporte aumentan por el factor de la distancia.

Si analizamos el área de influencia de un conjunto de ciudades, se nos desvelará el sistema de organización espacial que rige en ese territorio (figura nº 14.3.).

Figuras Nº 14.1 y 14.2

CAMPOS DE INFLUENCIA Y COSTES DE TRANSPORTE

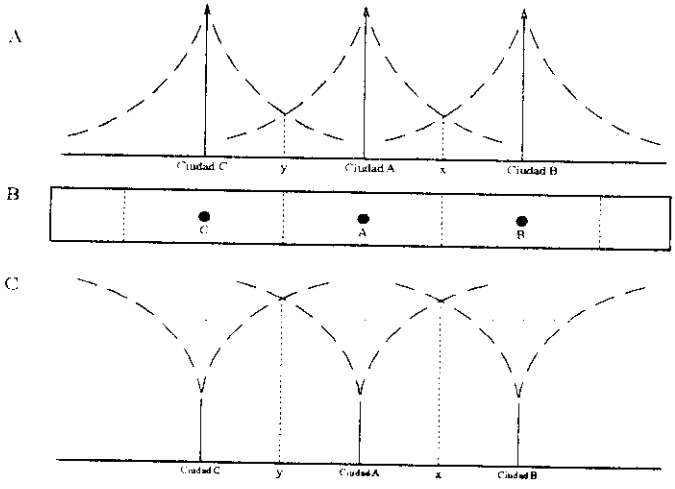


La figura 14.1 muestra un campo de influencia desde una ciudad, A, donde la influencia de ésta declina con la distancia en todas las direcciones alrededor de la ciudad.
La figura 14.2 es una ilustración de cómo los costes de transporte se incrementan alrededor de la ciudad A con la distancia.

Fuente: Taaffe, E.J. y Gauthier, H.L.,1973, pág. 18.

Figura.Nº 14.3

ÁREAS DE INFLUENCIA EQUIDISTANTES



La figura A representa las divisiones espaciales entre ciudades de igual influencia y con similar declive de la misma según se incrementa la distancia. Las divisiones son equidistantes entre los diferentes centros urbanos. La figura B es una sección de un mapa hipotético de los hinterland asociados al modelo de influencia que marca la figura A. La figura C representa el caso análogo para el factor "costes de transporte": iguales costes de producción en las diferentes ciudades e iguales costes de transporte desde cada una de las mismas.

Fuente: Taaffe, E.J. y Gauthier, H.L.,1973, pág.19.

Una organización espacial de este tipo tiene su explicación en el coste diferencial del transporte. En similares condiciones, una persona se desplazará a aquella ciudad más cercana, puesto que los costes de transporte son menores. Las áreas de influencia entre ciudades serán, en principio, simétricas.

El problema se complica si se tiene en cuenta ciudades de magnitud desigual, que ofrecen servicios de especialización diferente, y que además, están comunicadas con sus áreas circundantes de manera desigual. En estos casos, las áreas de influencia de las ciudades más pequeñas tienen menor extensión, mientras que la de las ciudades mayores se agrandan, tal y como se expresa en la figura nº 15.1.

La explicación en este caso tiene, nuevamente, relación con los costes de transporte; éstos se aminoran alrededor de la ciudad mayor como consecuencia de su mayor atracción; tomando como ejemplo cualquier tipo de transporte público, podremos suponer que al poseer una mayor demanda o un nivel de utilización superior, los costes de las estructuras de transporte (costes fijos) se reparten entre un mayor número de personas con lo que el coste del desplazamiento, en este caso el precio del billete del servicio de transporte que el usuario debe abonar, se reduce, pudiéndose aumentar, igualmente, las frecuencias y las facilidades de desplazamiento que se proporcionan al usuario (figura nº 15.2.).

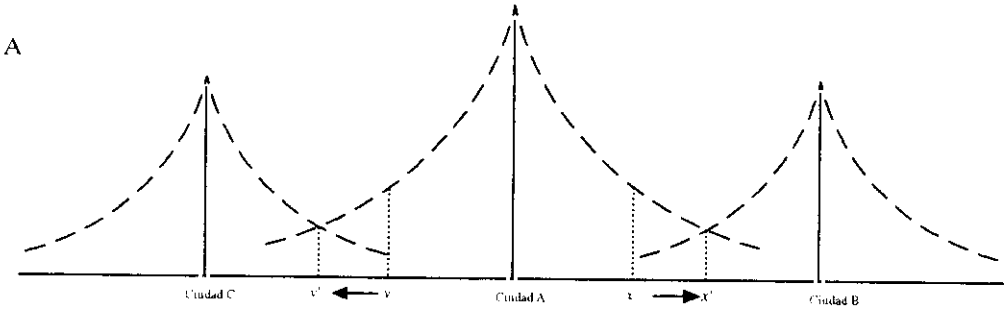
Al análisis de la estructura espacial debemos, además, añadir otros elementos que expliquen su organización como es el caso de la existencia de diferentes áreas de influencia para diferentes tipos de productos o servicios centrales. Actividades de primer orden poseen áreas de influencia muy extensas. Al ser el valor o la necesidad del servicio ofrecido muy alto, el precio de transporte que un individuo está dispuesto a pagar para acceder al mismo es, también, muy alto. Según las actividades van decreciendo en importancia o valor de uso, las áreas de influencia van decreciendo (Figuras nº 16.1., 16.2. y 16.3.).

Figura N° 15.1 y 15.2

ÁREAS DE INFLUENCIA DE CIUDADES DE DIFERENTE MAGNITUD

Fig. 15.1

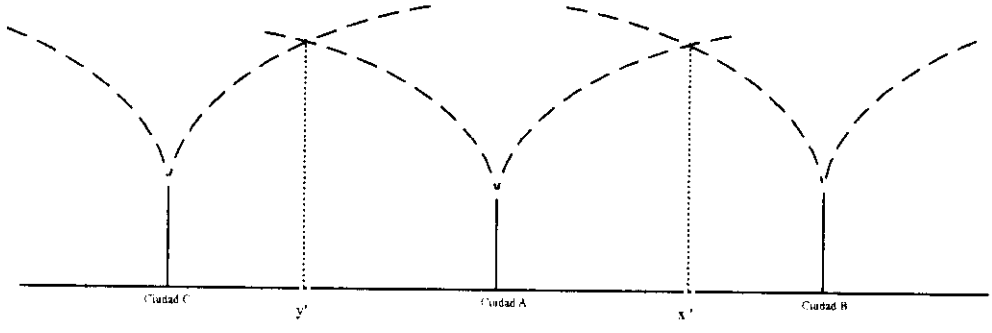
A



B



Fig. 15.2



La figura 15.1 representa los efectos de la diferente magnitud de las ciudades. Si la ciudad A es mayor que la B y la C, las áreas de influencia se reducirán en las ciudades más pequeñas, desde x a x' o desde y a y'. La figura B muestra los efectos de la diferente magnitud de las ciudades en un mapa de hinterland.

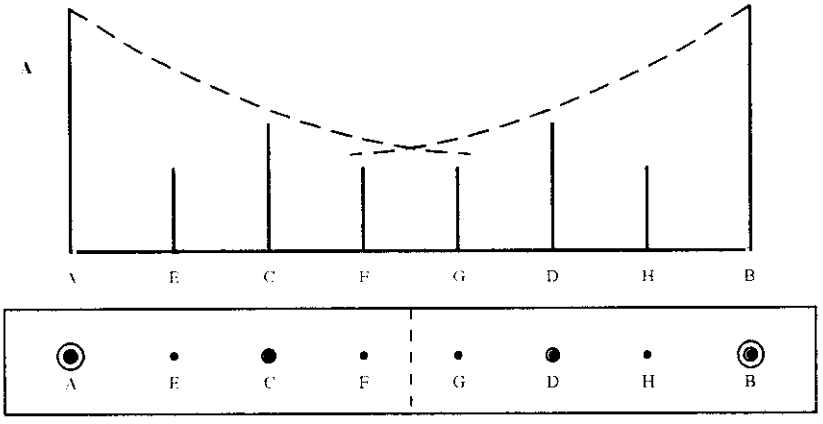
La figura 15.2 se refiere al caso análogo para los costes de transporte.

Fuente: Taaffe, E.J. y Gauthier, H.L.,1973, pág. 20.

Figura N° 16

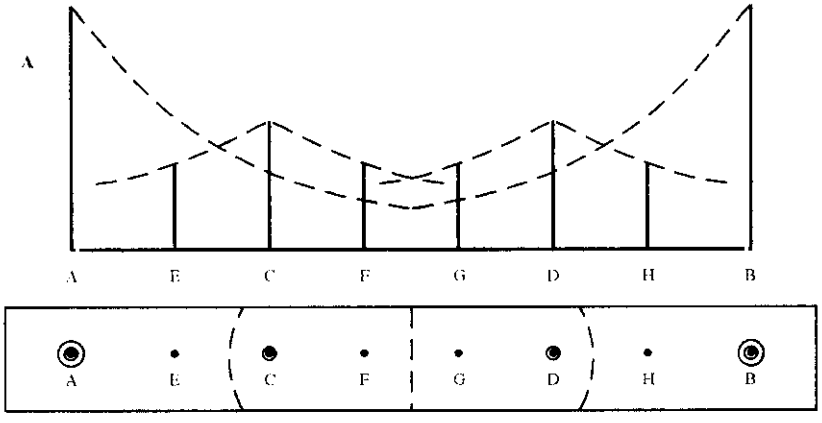
JERARQUÍA URBANA EN FUNCIÓN DEL DESPLAZAMIENTO REQUERIDO PARA SATISFACER ACTIVIDADES DE DETERMINADO ORDEN DE ESPECIALIZACIÓN

Fig. 16.1.



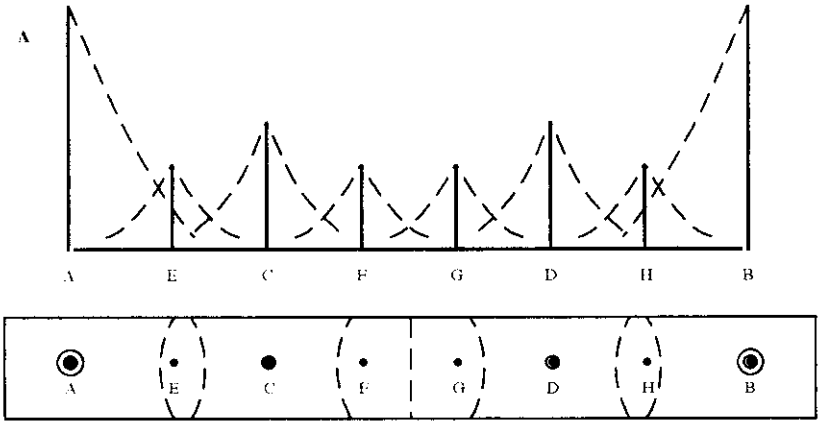
- Diagrama jerárquico: actividades de alto orden de especialización. El diagrama superior muestra la curva de influencia asociada a funciones de alto orden de especialización o importancia: estas funciones sólo aparecen en las ciudades A y B. El diagrama inferior representa la estructura espacial resultante. Las ciudades E, C y F pertenecen al área de influencia de la ciudad A, y las ciudades G, D y H al de B.

Fig. 16.2.



- Diagrama jerárquico: actividades de orden medio de especialización. Los diagramas representan el grado de influencia y la estructura espacial asociada a actividades de orden medio de especialización. Estas actividades se sitúan en las ciudades C, D, y también en A y B.

Fig. 16.3.



- Diagrama jerárquico: actividades de bajo orden de especialización. Los diagramas representan el grado de influencia y la estructura espacial asociada a actividades de bajo orden de especialización que se localizan en todos los centros urbanos representados.

Fuente: Taaffe, E.J. y Gauthier, H.L.,1973. pág. 26 y 27.

Debe decirse, a fin de evitar problemas de interpretación sobre los objetivos a alcanzar con este discurso, que todo lo expuesto hasta el momento no es más que una moderna interpretación de la teoría de los lugares centrales, donde los sistemas de transporte juegan un papel fundamental en la organización espacial. Intentamos demostrar cómo las jerarquías de ciudades, definidas mediante el tipo de actividades que contienen, están relacionadas con los sistemas de transporte. El tipo de relaciones se puede resumir en los siguientes puntos:

1. Según el principio de adaptación del sistema de transporte al medio socioeconómico, la estructura del sistema de transporte sólo reflejara aquél tipo de relaciones que efectivamente se realicen y demanden.

2. Las ciudades con un puesto superior en la jerarquía serán aquéllas que sean receptoras de un nivel de flujos más amplio, y desde los orígenes posibles más distantes.

3. La organización del sistema espacial estará basado, por lo tanto, en el análisis de las áreas de influencia o del alcance del sistema de transporte.

Este último aspecto tiene una importante relación con la adaptación que, igualmente, realiza el sistema de transporte a la escala de movimiento que el desplazamiento requiere. No todos los medios de transporte pueden utilizarse para delimitar jerarquías de nodos a una escala determinada; resultaría absurdo delimitar la organización espacial mundial analizando la red de metro. La intermodalidad que la organización espacial del transporte posee es una de las características que permiten al geógrafo analizar el sistema en el nivel espacial que su investigación requiera.

En este sentido nuestra propuesta es estudiar el sistema de transporte no solamente para el análisis y delimitación de hinterlands urbanos de determinada magnitud; creemos que es posible delimitar áreas de relación entre nodos de igual categoría, bien sean estaciones de metro, o ciudades de orden mundial; este tipo de enlaces presupondrá áreas de interrelación e

influencia donde es posible detectar no sólo las jerarquías de los núcleos sino que también debe permitir observar los niveles de interrelación en que se configuran entre todos ellos, definiendo los anillos de interrelación superior, y por tanto, analizando el espacio en una de sus componentes fundamentales, su jerarquía.

En la actualidad, la evolución tecnológica permite el acceso a una localización determinada mediante medios de transporte rápidos y adecuados a la distancia que se precise recorrer para acceder al bien o servicio. La variedad de actividades, bienes y servicios que hoy se consideran de utilidad y que es preciso controlar es muy amplia; como vimos, este conjunto no se restringe a una reducida variedad de materias primas sino que se ha extendido a un elevado grupo de bienes y ofertas intelectuales, culturales, de esparcimiento, de bienestar, etc, lo que ha multiplicado los desplazamientos tanto en su número total como en la magnitud de los mismos. Consecuentemente, el valor explicativo del sistema de transporte para el análisis espacial se ha incrementado considerablemente.

Enlazando con el hilo argumental de nuestra exposición, conviene revisar otros dos conjuntos de teorías tendentes, igualmente, a mostrar cómo el sistema de transporte es un vertebrador importante de la organización espacial. Estos enfoques poseen en común el análisis de los posibles impactos que la implantación de un sistema de transporte provoca en un determinado territorio y pueden resumirse en dos grupos: aquellos relativos a la especialización territorial y los modelos de evolución del sistema de transporte.

Uno de los impactos más significativos que puede producir la implantación de un determinado sistema de transporte sobre un territorio es la especialización de la economía local; las economías aisladas, con pocas salidas exteriores poseen una diversificación de producciones destinadas al autoconsumo local, estando éstas subordinadas a las necesidades de consumo de unidades concretas de abastecimiento. Este tipo de práctica económica imposibilita la utilización diferencial de las condiciones naturales y las

características específicas de cada uno de los territorios para producir determinados bienes o servicios.

Las posibilidades de especialización, aprovechando las condiciones específicas de producción de las zonas se incrementan, sin embargo, con el establecimiento de un sistema de transporte eficaz, puesto que éste permite el intercambio de productos.

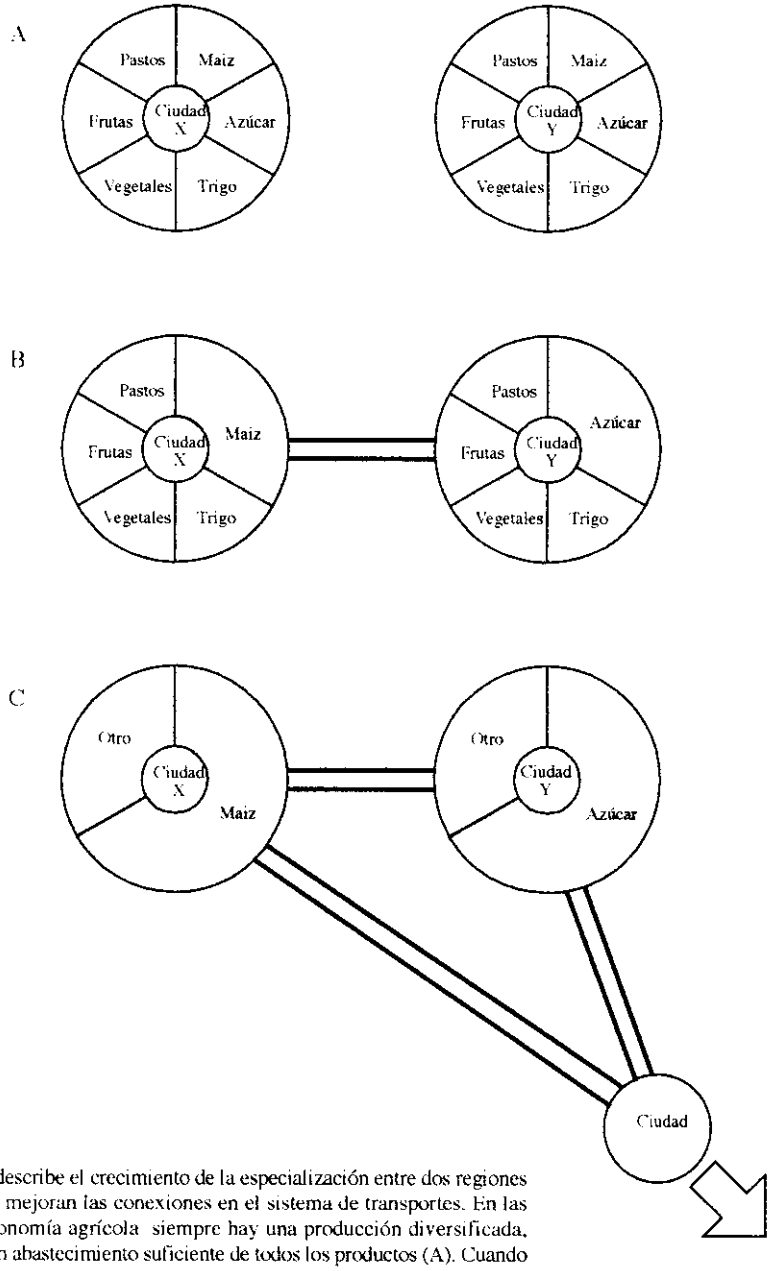
La figura nº 17 expresa un ejemplo gráfico de este aspecto: en el caso de las dos ciudades que aparecen en el ejemplo, el acceso a los productos en los que están especializadas sus áreas resulta más barato para los habitantes del otro núcleo que la producción *in situ* de todos ellos: la productividad, aprovechando las condiciones específicas de las áreas se incrementa, con lo que los precios del producto son inferiores a los localmente producidos con anterioridad, aun sumándoles los gastos de su transporte.

Además, debemos considerar que los mecanismos usuales de oferta y demanda, y las economías de escala influyen en las relaciones simples que se han descrito en el ejemplo. El coste de transporte, por tanto, puede jugar un papel decisivo en los cambios espaciales que experimentan las áreas: éste favorecerá la especialización en la medida en que sea inferior a los beneficios que se obtienen por la sobreproducción de un bien (bien especializado).

La situación actual responde a un tipo de organización espacial donde el sistema de comunicaciones preexistente tiene un protagonismo importante en la difusión industrial. Un sistema de transporte eficaz, con acceso a un variado número de localizaciones está permitiendo la actual deslocalización industrial. El transporte debe considerarse, nuevamente, como una parte de la estructura del espacio: es el agente que permite que otros factores importantes en la decisión de la localización industrial, tales como la mano de obra, los mercados, los beneficios fiscales, etc..., posean un peso significativo en la decisión. Un sistema de transporte de este tipo favorece la movilidad industrial cuando las condiciones de un territorio varían de manera desfavorable para los fines de la empresa.

Figura N° 17

DIAGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN REGIONAL. PAPEL QUE JUEGAN LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE EN LA ESPECIALIZACIÓN REGIONAL



Este diagrama describe el crecimiento de la especialización entre dos regiones a la vez que se mejoran las conexiones en el sistema de transportes. En las regiones de economía agrícola siempre hay una producción diversificada, para asegurar un abastecimiento suficiente de todos los productos (A). Cuando las ciudades se comunican por sistemas de transporte efectivos las ciudades empiezan a especializarse (B). El sistema de transporte puede expandirse para incluir mercados nacionales y mundiales, con lo que el proceso de especialización se intensifica.

Fuente: Taaffe,E. y Gauthier,H.L. 1973, pág. 35.

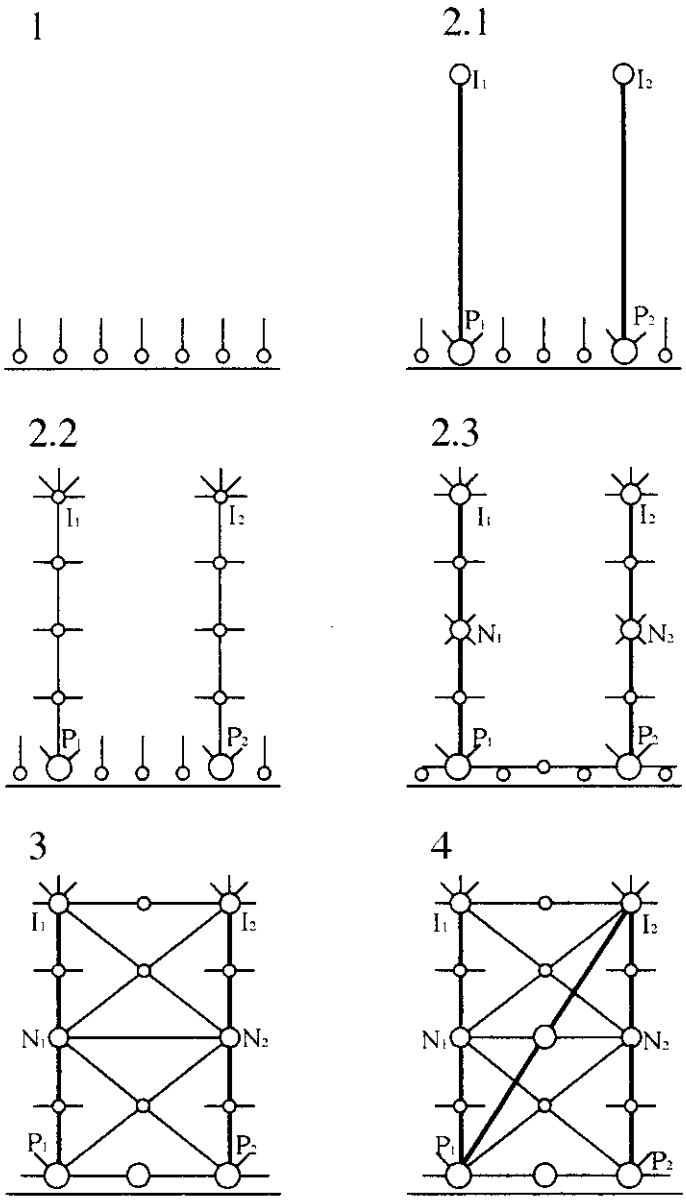
El otro enfoque que debe ser considerado en esta exposición también nos facilita la comprensión de las relaciones que existen entre transporte y espacio: el análisis de la evolución de los sistemas de transporte. Este tipo de enfoque intenta demostrar cómo el desarrollo de cualquier sistema de transporte está necesariamente enlazado con el proceso de crecimiento económico y de desarrollo regional. Se trata de un tipo de modelos donde, de nuevo, desarrollo económico, desarrollo regional y sistema de transporte aparecen íntimamente unidos; la frontera entre los factores es confusa, porque el sistema de transporte debe ser considerado como una parte más del proceso económico.

Los modelos más sencillos son interpretaciones de la evolución de las redes de transporte en países subdesarrollados. Su sencillez radica en la posibilidad de realizar análisis de territorios vírgenes, donde las "rugosidades históricas" no tienen que ser tenidas en cuenta; todos ellos pretenden explicar las formas en que un sistema de transporte es capaz de organizar inicialmente un espacio, siendo uno de los modelos más conocidos el que desarrollaron en 1963 E. Taaffe, R. L. Morrill y P. R. Gould.

Estos autores, basándose en estudios empíricos de distintos países de escaso desarrollo, africanos en su mayoría, formularon un modelo generalizado de evolución del sistema de transporte; este modelo está basado en las repercusiones espaciales que ha tenido la colonización europea y la manera en que se ha ido colonizando y controlando el territorio interior. El modelo presenta cuatro fases (figura n° 18).

Figura N° 18

ESTADOS DE DESARROLLODE LA RED DE TRANSPORTE EN PAÍSES DE DÉBIL DESARROLLO



Fuente : Potrykowski,H.L. y Taylor,P. 1984, de Taaffe,E.J. Morrill,R.L. Gould,P.R.(1963).

• En la primera fase se localizan a lo largo de un litoral marítimo varios pequeños puertos y poblaciones comerciales. Cada uno de estos núcleos tiene un área de influencia reducida, siendo las conexiones entre las poblaciones débiles y esporádicas. La comunicación entre los núcleos se realiza por la costa mediante pequeñas embarcaciones.

• La segunda fase, conocida como fase de penetración, resulta de vital importancia en el desarrollo de una red de transportes puesto que en ella aparecen las primeras líneas de comunicación que unen determinados puntos del interior del país con algunas ciudades costeras; este proceso configura, consiguientemente, los primeros "precedentes históricos" que influirán en el posterior desarrollo de la red. Al mismo tiempo, algunos de los núcleos costeros crecen y se desarrollan con lo que su área de influencia se expande.

M. Potrykowski y Z. Taylor (1984, pág. 102) señalan tres causas fundamentales que condicionan la aparición de las primeras líneas de comunicación entre el interior del país y la costa: la tendencia a ejercer el control político y militar sobre el área, la tendencia a explotar y exportar las riquezas naturales y los productos autóctonos y, por último, acceder a los mercados locales para la venta de productos procedentes de la metrópoli. La primera de las causas requiere la intervención de un poder político, y la financiación de las obras por parte de éste. Las dos últimas motivaciones poseen un tinte económico y parecen estar más ligadas a los procesos coloniales a los que se vieron sometidos los países de África, América Latina y otros muchos asiáticos. Aunque en algunos casos, las compañías privadas financiaron las infraestructuras viarias, poder político y explotación económica han estado históricamente unidos, por lo que puede decirse que ha existido una confluencia de intereses en las motivaciones de penetración hacia el interior de estos territorios.

• En la tercera fase de evolución ya se van desarrollando poblaciones a lo largo de las líneas de comunicación que se establecieron en la fase anterior. Aparecen tanto las líneas laterales como las primeras

comunicaciones terrestres entre los puertos más grandes y las ciudades del interior del país. La concentración de la actividad económica en los grandes puertos conduce a una mayor rapidez de su desarrollo, aumentando, incluso, sus periferias a costa de ciudades más pequeñas. Mientras tanto, los puertos pequeños evolucionan más lentamente, llegando a decaer o desaparecer.

• En las últimas fases algunas líneas laterales empiezan a unirse, apareciendo nuevos nodos en su trazado. Se aprecia una incipiente tendencia hacia la especialización y el crecimiento de los mercados de las ciudades, entre las que empieza a existir competencia. Por último, entre las localidades más grandes se desarrollan conexiones prioritarias que son vías de calidad superior y de flujos más intensos.

Un modelo alternativo al de E. Taaffe, R. L. Morril y P. R. Gould es el que propone R. Lachene (1965). Este modelo no contempla un territorio costero sino un espacio interior que se caracteriza, en principio, por una actividad económica homogénea y una población diseminada. En la evolución su sistema de transporte también pueden señalarse cuatro fases (figura nº 19):

• En un primer momento, sobre un área uniformemente desarrollada existe una red de carreteras de escasa categoría y de configuración en damero.

• En la segunda fase, aparecen las ciudades en el cruce de algunos caminos.

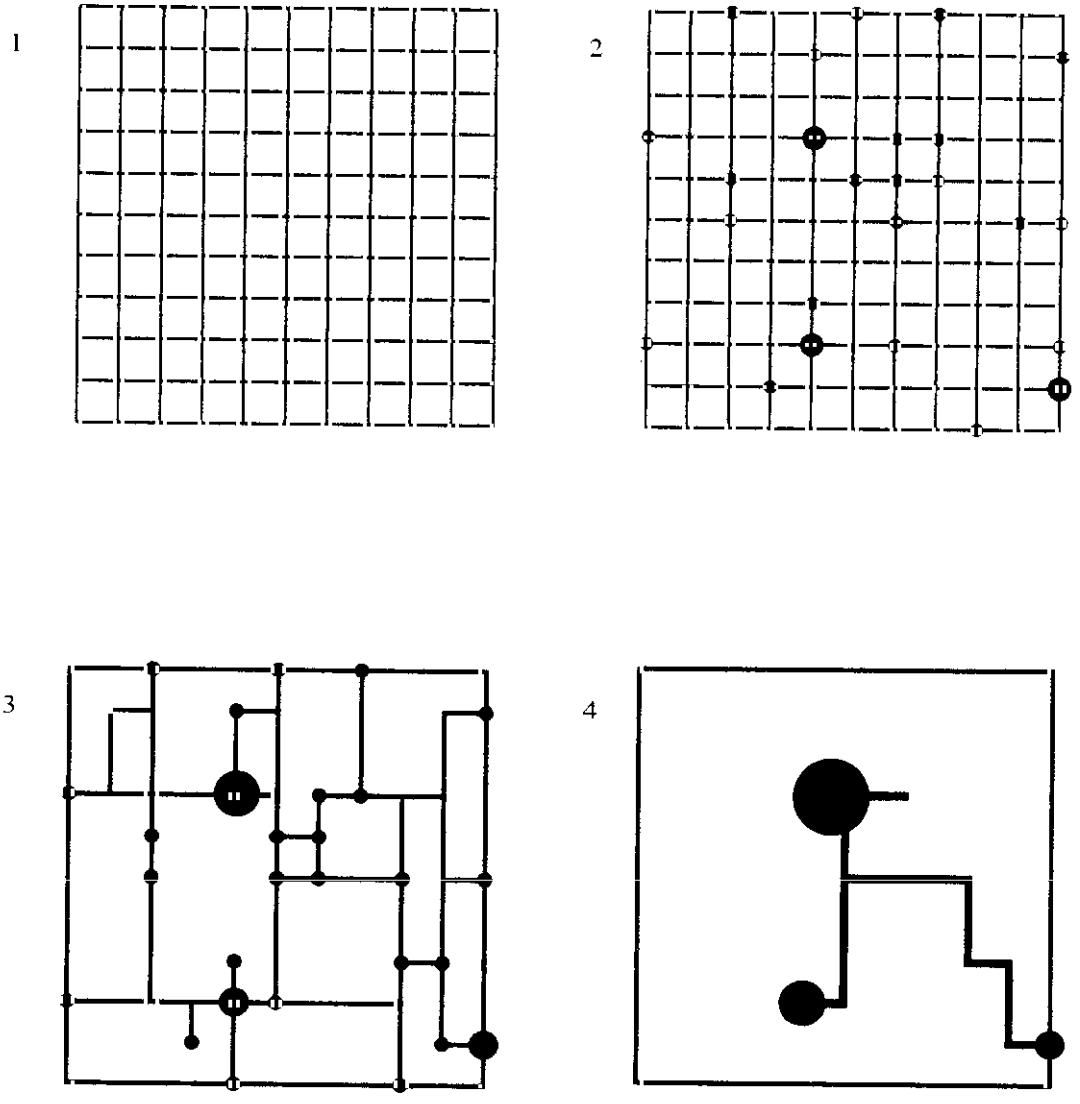
• En el siguiente momento, el desarrollo de las ciudades y el progreso técnico del transporte crean las condiciones necesarias para que aparezca un nuevo tipo de infraestructura, la red de ferrocarril por ejemplo, que aunque no comunica a todos los núcleos, posee una capacidad muy superior a la de la red hasta entonces existente.

• En la cuarta fase, la formación de una red diferenciada consumada en la fase anterior, produce un aumento del potencial de todas las

poblaciones y acelera su desarrollo, sobre todo, el de las más grandes. En las próximas fases la construcción de nuevas redes tenderá a primar las uniones entre estos núcleos.

Figura .N° 19

MODELO DE DESARROLLO DE UNA RED DE TRANSPORTE SEGÚN R. LACHENE



Fuente : Potrykowski, H.L. y Taylor, P. 1984.

Dentro del conjunto de modelos de evolución de redes de transporte destacan, también, algunos centrados en el proceso de sustitución de rutas en áreas desarrolladas que, por tanto, poseen redes de transporte previamente establecidas. El análisis esencial que este tipo de modelizaciones realiza está basado en la manera en la que las redes se ajustan a los cambios tecnológicos en el transporte, y a los círculos de interacción cada vez más amplios que acompañan a los niveles económico-sociales en ascenso.

Los cambios en las necesidades de transporte motivados por un incremento de la especialización y de la cooperación hacen que aumente la distancia entre los puntos de origen y destino. La red existente, que presta sus servicios al tráfico de corto recorrido, representa, en este caso, un factor condicionante para la construcción de nuevas vías, tales como autopistas, autovías, tendidos de ferrocarril de alta velocidad, etc...

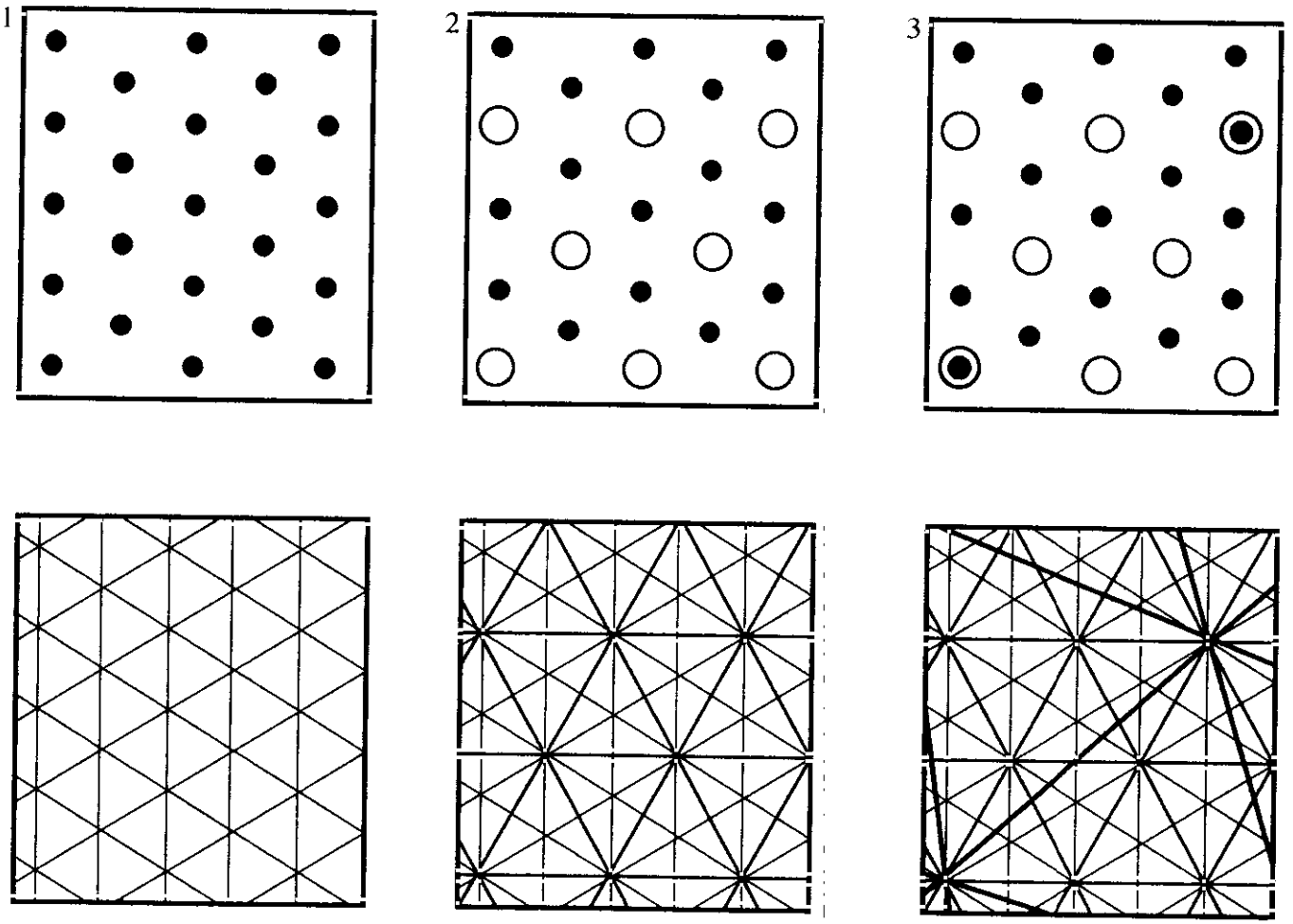
Existen varias interpretaciones de la manera en que puede producirse la sustitución. Algunos autores como Buchanan (1963, en Haggett, P. 1975. pág. 108) presuponen que el tráfico de larga distancia pasará, por fuerza, por las arterias de pequeña escala existentes, es decir que una línea de mayor capacidad se sobreimpondrá sobre la anterior. Otro tipo de opiniones, basadas en las teorías löschianas, afirman que se construirán nuevas rutas para responder a nuevas demandas que surjan entre los centros.

- Los modelos de sustitución (figura nº 20) comienzan con un paisaje löschiano idealizado en el cual las líneas de comunicación conectan cada centro de población con el inmediato en una red de sendas que se entrecruzan.

- En una segunda etapa, el nivel económico del área se ha elevado hasta producir una distancia de interacción más larga y reducir a la mitad el número de centros importantes, dejando de lado una serie de centros menores conectados por rutas secundarias.

Figura N° 20

DESARROLLO DE UNA RED POR SUSTITUCIÓN DE RUTAS ENTRE LOS CENTROS DE ORDEN SUCESIVAMENTE SUPERIOR, EN UN PAISAJE LÖSCHIANO



Fuente: Haggett, P. 1975, pág. 108.

- En una tercera etapa, la interacción ha aumentado todavía más, con un nuevo conjunto de rutas óptimas. Se ha configurado un grupo nuevo y más reducido de centros importantes y otro más numeroso de centros que quedan marginados.

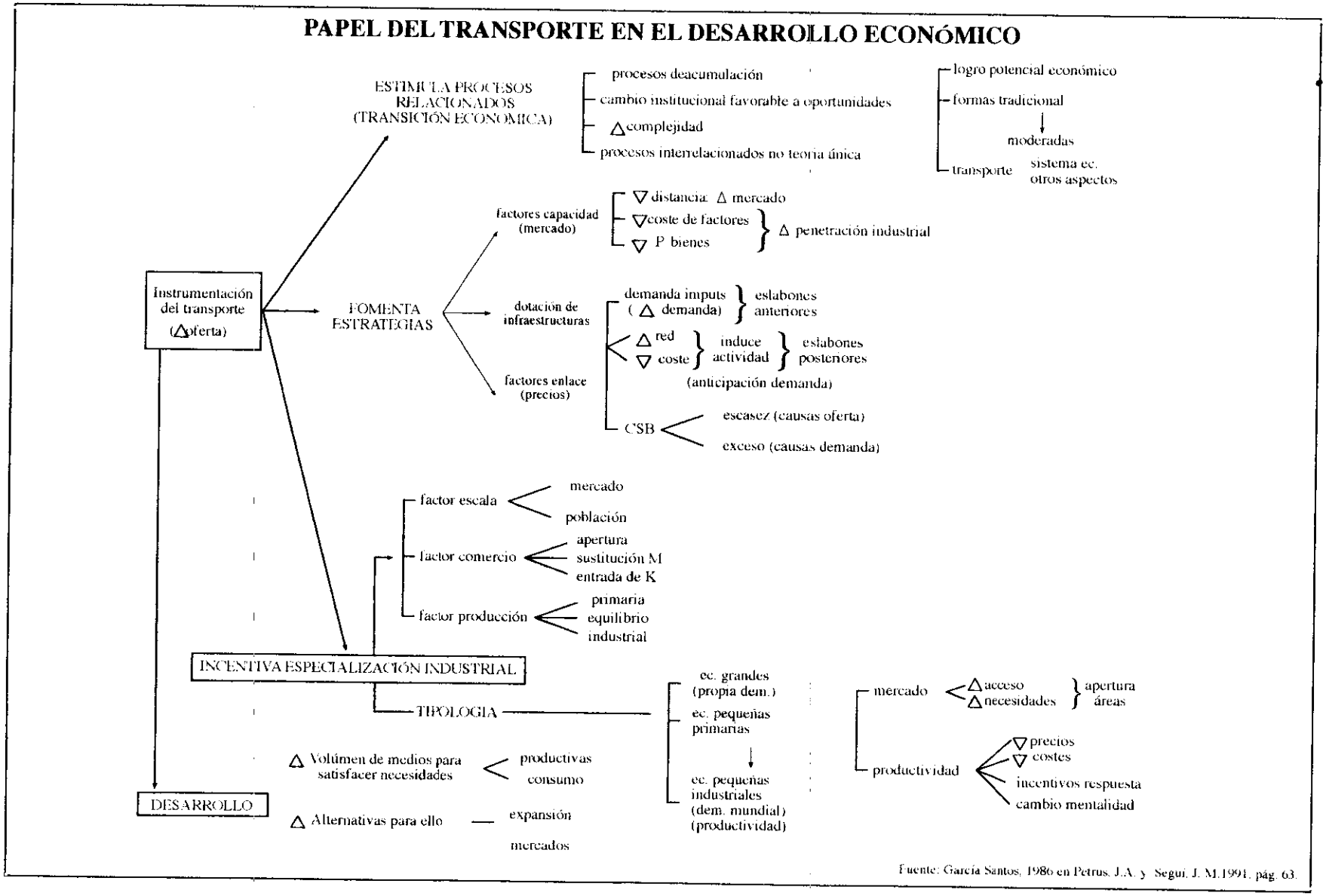
Los efectos que sobre el espacio produce la sustitución o ampliación de rutas son un ejemplo más de cómo el sistema de transporte es parte activa en la organización espacial: atracción de flujos sobre las ciudades primadas por la instalación de rutas de mayor capacidad, instalación de industrias atraídas por las buenas perspectivas de comunicación, nuevas especializaciones funcionales, cambios relativos a las funciones urbanas, reorganización de las áreas de influencia en función de las localizaciones primadas, etc...

H. L. Gauthier (1968) considera que la accesibilidad que las redes de un sistema de transporte confiere a una determinada ciudad desempeña un papel decisivo en el incremento de la población de las regiones, y especialmente en el desarrollo de la industria y el crecimiento urbano. La diferenciación de accesibilidad entre dos nodos determina que su atractivo para la localización de inversiones sea distinto. Una mejor accesibilidad condiciona, entre otras cosas, la reducción de los costes de transporte. El desarrollo de estos lugares acarrea, a su vez, la necesidad de modernizar las vías de acceso a ellos. Unas vías mejores contribuyen a que la diferenciación de los lugares continúe, etc... (Potrykowski, M. y Taylor, Z. 1984. pág. 242). Todos estos factores generan la diferenciación del desarrollo de las ciudades donde la interacción transporte-medio sigue siendo un proceso inacabado.

García Santos (1986) señala cuatro aspectos de influencia básica que un sistema de transporte ejerce en el sistema económico en el que actúa (figura nº 21):

- estimula el conjunto de procesos interrelacionados dentro de la actividad económica;
- favorece y fomenta la puesta en marcha de estrategias;
- incentiva la especialización industrial de las áreas;
- por último, participa de las dinámicas generales de desarrollo.

Figura Nº 21



Fuente: García Santos, 1986 en Petrus, J.A. y Segui, J. M.1991, pág. 63.

Según H. L. Gauthier (1970) la influencia que las inversiones en el sistema de transporte ejercen sobre la economía de un área puede ser de tres tipos:

- positiva, cuando el desarrollo económico de las áreas deriva inmediatamente de las mejoras del servicio de transporte;

- indirecta, en el sentido de que las inversiones en transporte por sí mismas no pueden, en un principio, originar el desarrollo económico, sino que únicamente crean las condiciones para el desarrollo;

- negativa, cuando, para la obtención de beneficios a corto plazo o sólo para un momento muy concreto, se construye una red innecesaria desde el punto de vista de una perspectiva global de desarrollo, absorbiendo los gastos de inversión que podrían destinarse a la construcción de otra red en un sitio distinto, siempre que su utilidad pudiera tener una proyección temporal y espacial mucho más amplia.

De todos los ejemplos presentados pueden desprenderse elementos comunes y a la vez significativos sobre el círculo de interrelación entre el transporte, el espacio y el medio socioeconómico. Se ha comprobado cómo las consecuencias territoriales que conlleva la existencia o implantación de un determinado sistema de transporte dependen de un sinnúmero de factores; de la combinación de este sistema con los elementos disponibles -elementos físicos, sociales e infraestructura territorial preexistente- surge una configuración determinada; en todos los casos, y desde variados puntos de vista -enfoques económicos, sociales, espaciales, etc,- el sistema de transporte juega un papel decisivo en la organización del espacio.

El fin con el que se ha descrito y recapacitado sobre toda esta serie de teorías de localización ha sido, en definitiva, demostrar el importante papel que desempeña el transporte como instrumento de organización espacial; como tal, puede analizarse su influencia en la actuación de los agentes que conforman el medio; pero además, los modelos y teorías que aquí se han

considerado han demostrado que el sistema de transporte, además de participar de la propia actividad económica generando riqueza, en sí mismo puede ser considerado como un "bien central"; podemos, por tanto, interpretarlo como un bien a adquirir puesto que el acceso al mismo se localiza en áreas centrales, configurando una jerarquía concreta de áreas de influencia y de relación que responden a las escalas de movimiento imputables a cada modalidad de transporte.

Las conclusiones que se desprenden de este análisis han sido muy valiosas para el curso posterior de la investigación. El conocimiento de la red y del sistema de transporte es básico para comprender la estructura espacial, puesto que estos elementos son a la vez agentes y consecuencia de tal organización. Es posible determinar la estructura espacial mediante el análisis de las áreas de influencia y de la organización de las redes de transporte. Todas las configuraciones que se describan pueden ser consideradas regiones funcionales u operativas que responden a determinados patrones de organización. Además, al tratarse de un sistema intermodal es posible considerar cada modo de transporte adaptado a ciertas escalas de movimiento, que van desde la escala local, hasta los sistemas de organización a nivel mundial.

Como geógrafos, debemos conocer las escalas de movimiento características de cada una de las actuales modalidades de transporte. Cada una de ellas marca, además de niveles espaciales de interrelación, pautas de movimiento socialmente necesarias: así por ejemplo, la actividad industrial reclama sistemas de transporte urbanos que faciliten el desplazamiento de los empleados a la fábrica, pero al mismo tiempo, está demandando sistemas de transporte de escala superior que permitan el contacto interindustrial y que faciliten la circulación de los altos mandos encargados de la gestión y dirección de la empresa.

En una sociedad cada vez más global como es la actual, el geógrafo debe recurrir al estudio de medios de transporte adecuados a las necesidades existentes; desde nuestro punto de vista, el transporte aéreo puede ser un indicador de la organización espacial adecuado para realizar un análisis en las escalas superiores de movimiento; el bien o servicio que se satisface mediante

el transporte aéreo tiene una dimensión observable a varias escalas que oscilan desde la escala mundial hasta escalas de tipo estatal o infraestatal.

II.1.b. Sistema de transporte y actividad política

Cualquier tipo de organización espacial posee un componente político-económico fundamental. Por sus implicaciones espaciales, a las que acabamos de hacer referencia, el sistema de transporte es uno de los elementos fundamentales de intervención de los poderes político-económicos con el fin de organizar y controlar el territorio.

Los fenómenos políticos influyen sobre la organización del territorio y los modelos generales resultantes, tanto si se trata de actuaciones concretas, que repercuten en ámbitos de localización reducidos, como en la configuración de la organización territorial a nivel global. Incluso, pueden observarse efectos psicológicos o de contagio; el anuncio de una determinada intención planificadora por parte de los poderes públicos basta para desencadenar reacciones de efectos geográficos casi inmediatos: la decisión de recalificar el suelo genera, por ejemplo, actuaciones especulativas inmediatas en los agentes inmobiliarios; la decisión sobre el trazado de una línea de transporte, en otros casos, hace variar, en un breve plazo de tiempo, el valor del territorio que supuestamente vaya a cruzar la línea.

Las acciones y decisiones del poder público en materia de administración, defensa o desarrollo, pueden tener su origen en diferentes escalones jerárquicos y espaciales. La organización en diferentes escalones de jerarquía de poder político depende, por lo general, de la propia organización política y territorial del estado; en última instancia, y debido a las connotaciones de soberanía que esta institución tiene hasta el momento, gran parte de la política que se desarrolla en las sociedades actuales puede explicarse desde la figura política del estado.

En algunas ocasiones, el poder político se distribuye entre los diferentes escalones de la organización territorial en los que se divide una unidad administrativa mayor; esta no debe identificarse, de manera simplista, con la figura del estado; puede ser, igualmente, una institución supraestatal, como es el caso de la Unión Europea, cuyo poder de decisión en asuntos de índole territorial es cada vez más importante. Ya hemos observado que en la actualidad, las decisiones y acciones del poder público en materia de organización territorial alcanzan su máximo significado a nivel del estado, la única figura capaz de combinar tres tipos de actuaciones: administrativas, de desarrollo y de defensa.

La intervención del estado en la organización de su territorio se remonta considerablemente en el tiempo, aunque la forma en que ejerce el control efectivo sobre el mismo ha ido variando significativamente. En el discurso realizado hasta el momento, se ha venido sosteniendo que el desarrollo científico y tecnológico ha permitido la paulatina sustitución de las medidas de tipo coercitivo-violento, por medios de control territorial cada vez más sofisticados que llegan a sustentarse en la posesión de la información y el control del movimiento. Debe decirse, sin embargo que no es nuestra intención afirmar que las medidas de tipo violento, tales como guerras, invasiones, intervenciones militares, etc..., hayan desaparecido; creemos, simplemente, que en la actualidad se recurre a este tipo de medidas cuando los canales "normales" de la organización política, económica y espacial se violan, cuestionándose, con ello, el poder que se ejerce mediante el control de la información y de los flujos.

El nivel de imposición de índole violento-militar varía dependiendo del grado de desarrollo y las características de organización del estado. Como norma general, y a nivel mundial, podemos decir que dentro de un estado el tipo de actuaciones asimilables con el concepto de "guerra" no está generalizado; suele primar una organización político territorial desarrollada mediante el control del movimiento, la información, y la asunción de un conjunto de normas y leyes que regulan las relaciones entre los individuos.

A. B. Rofman (1974) señala que el poder estatal puede actuar de tres maneras en el territorio que controla:

- en primer lugar, ordena el aparato jurídico administrativo, cooperando en la consecución de los objetivos de los inversores privados;

- en segundo lugar, invierte en obras de infraestructura y equipamiento social, como un complemento a la acción privada; esta es la base de la estructuración espacial, acondicionando el espacio o supliendo las inversiones no rentables para la iniciativa privada; en definitiva, hace recaer los beneficios en un subespacio a costa de otro;

- en tercer lugar, redistribuye internamente los recursos de origen fiscal, pudiendo compensar las desigualdades que puedan existir entre diferentes áreas.

En términos generales podemos decir, que aunque A. B. Rofman ofrece una visión acertada de las posibles formas de influencia que ejerce la figura política del estado en la organización espacial, caben ciertas matizaciones.

El estado no actúa en todos los casos como un simple regulador de la iniciativa privada, sino que a veces es un agente activo de inversión, sustituyendo a la iniciativa privada, bien porque ésta sea insuficiente o inexistente, bien porque el sistema político no la contemple -caso de los países comunistas-. Además, no siempre la organización estatal actúa asegurando el reparto de las plusvalías, ni desde una perspectiva social, ni desde el punto de vista de las desigualdades territoriales; muchas veces el tipo de organización que sostiene un estado está basada en los postulados agresivos del liberalismo económico. Debe observarse, por tanto, que el poder político puede ejecutar sus prácticas de organización y control del territorio en una gran variedad de modalidades.

A partir de estas consideraciones iniciales, creemos que es necesario profundizar en estas cuestiones y analizar cómo la acción política influye en la

organización de un territorio mediante su intervención en el sistema de transportes y comunicaciones.

Ya ha sido señalado que quien *"controla la comunicación controla todo el sistema, de ahí la pugna que puede observarse en todos los países del mundo, entre intereses públicos y privados para lograr la gestión, regulación y explotación de las comunicaciones"* (Córdoba, J. 1994, pág. 1064).

Muchos autores coinciden en afirmar que el factor económico es fundamental para el establecimiento de un sistema de transporte adecuado, y que gran parte del capital inversor en este campo procede del sector público. Existen, también, estudios que ponen en relación la inversión pública y el desarrollo económico.

En general, parece confirmarse la existencia de una alta correlación entre la productividad y la inversión pública, mostrándose la productividad como variable dependiente. Además, es la inversión pública en infraestructuras de transporte la que genera un mayor impacto sobre la productividad (Inglada de Sabando, 1993, pág. 406). Con este enfoque, cabe la posibilidad de considerar el capital público como uno de los factores de producción, equiparable a los clásicos de trabajo y capital. Las economías externas generadas por la inversión pública benefician a todas las personas y agentes económicos y sociales y además se "internan" en el sector privado provocando una reducción de los costes de producción y un aumento de la productividad de la actividad. Todo ello viene a indicar que la producción es dependiente de la inversión pública; en la mayor parte de los casos la inversión no ha costado nada a las empresas, pero el desarrollo económico que genera redunda en la economía de las mismas y de los propios países. Todo ello hace que el poder político comprenda la necesidad de infraestructuras de comunicaciones coherentes y que responda a la demanda existente.

En el Estado español los diferentes organismos públicos y las Comunidades Autónomas se reparten las competencias en el sector de los transportes y las comunicaciones, pero el Estado se reserva aquellas que son vitales para el desarrollo general.

El artículo 149 de nuestra Constitución hace referencia a las competencias exclusivas que se reserva el Estado; la importancia de una buena gestión, control y armonización del sistema de transportes y comunicaciones, es manifiesta si se tiene en cuenta que la mayoría de los elementos básicos han sido definidos como competencias exclusivas del Estado. Éste tiene competencias exclusivas sobre las siguientes materias:

> *" 20. Marina mercante y abanderamiento de buques; iluminación de costas y señales marítimas; puertos de interés general; aeropuertos de interés general; control del espacio aéreo, tránsito y transporte aéreo; servicio meteorológico y matriculación de naves.*
>
> *21. Ferrocarriles y transportes terrestres que transcurran por el territorio de más de una Comunidad Autónoma; régimen general de comunicaciones; tráfico y circulación de vehículos de motor; correos y telecomunicaciones; cables aéreos, submarinos y radiocomunicación.*
>
> *24. Obras públicas de interés general o cuya realización afecte a más de una Comunidad Autónoma"*
>
> *(Art. 149 de la Constitución Española. Apartados 20, 21 y 24.)*

En el caso de las infraestructuras de transporte, el mecanismo de internalización de estas economías externas opera mediante la reducción del tiempo empleado en los procesos que requiere un desplazamiento. Las reducciones de tiempo de transporte originados por una mayor dotación de infraestructura tienen un efecto directo sobre la cuenta de explotación, reduciéndose no sólo el coste de transporte, sino también el de otros capítulos como gestión de stocks, seguros, etc...

Ya se ha mencionado también cómo los costes de implantación y las decisiones de localización se ven afectadas por las dotaciones de infraestructura existentes, puesto que la red de transporte facilita el acceso a los mercados de factores y productos. Un deficiente sistema de transporte, que no atienda a la vertebración y especialización del territorio, trae consigo,

ineludiblemente, decisiones de localización forzadas, con alto coste de oportunidad, y que en muchos casos han frustrado la propia constitución de la empresa o han obligado a su implantación en otra región o país (Inglada de Sabando, 1993, pág. 406).

En algunos casos, las decisiones gubernamentales sobre el desarrollo e inversión en infraestructuras de transporte obedecen a otro tipo de motivaciones sin vinculación con las estrictamente económicas o de desarrollo regional; detrás de muchas de éstas aparece la necesidad de ejercer el control efectivo sobre un territorio determinado y solucionar los problemas de aislamiento respecto al poder central en que se sitúan algunas áreas. El principal factor de desarrollo de la red de calzadas romanas fue el posibilitar el establecimiento de un sistema postal eficiente, rápido y con suficiente cobertura.

Un número muy importante de líneas de ferrocarril fueron creadas para dar cohesión política en extensas áreas continentales que carecían de otras formas alternativas de transporte. El ferrocarril transiberiano fue construido para extender y consolidar el poder ruso sobre Siberia, haciendo de ésta la principal línea de movimiento para el correo, las fuerzas armadas, la administración civil y los colonos provenientes del Oeste.

Tras la independencia de Canadá, la Columbia Británica se vio aislada del resto del país debido al obstáculo físico que suponían las Cordilleras del Oeste norteamericano y los largos recorridos por las extensas praderas que debían emplearse para acceder al resto de las colonias. Una de las condiciones que impuso la Columbia Británica para entrar a formar parte de Canadá fue la construcción de una línea de ferrocarril. De esta manera, el Ferrocarril Pacífico Canadiense, terminado en 1886, fue construido mediante subvenciones estatales para unir el Oeste con el Este del país.

En la actualidad algunas carreteras también han sido construidas por razones de índole política. Un ejemplo bien conocido es la autopista Panamericana; su trazado fue planeado para unir los Estados Unidos de América con América Central y Sudamérica. La autopista transamazónica está siendo construida por el Gobierno Federal Brasileño a través de la extensa

selva amazónica, a pesar de la escasa cobertura poblacional a la que dará servicio y del alto coste que supone la construcción de una carretera en un medio tropical húmedo de sus características (White, H.P. y Senior, M.L. 1983, pág. 56-57).

De todo lo precedente se infiere cómo el establecimiento, mejora y mantenimiento del sistema de transporte, es una función eminentemente política que los estados y los diferentes escalones de poder en que éstos últimos se organizan realizan en virtud de los diferentes intereses sociales, económicos, territoriales, etc... Fuera de éstos casos encontramos pocos en que se desarrollen actuaciones en el sistema de transportes; con excepciones a las que más adelante haremos referencia es posible decir que la organización del sistema de transportes es, en primera instancia, una competencia estatal.

II.1.c. Modelos de intervención política en el sistema de transporte

1. Ejemplos a nivel mundial

Tal como ha sido expuesto, la organización y establecimiento de un sistema de transportes que responda a las necesidades de desarrollo de un determinado territorio, y que igualmente sea un potenciador activo de este desarrollo requiere un nivel de inversión muy importante, que en la mayor parte de las ocasiones la iniciativa privada no puede afrontar. La iniciativa pública, es por tanto, la que asume el papel de agente inversor; ésta debe ponerse en relación directa con el nivel de desarrollo económico del país.

Teniendo en cuenta esta relación, los países subdesarrollados, con escaso potencial económico, y en consecuencia con un potencial de inversión pública mínimo, están siempre en situaciones de desventaja para el establecimiento de una red de transportes que responda a sus necesidades de desarrollo.

Estamos en presencia, por lo tanto, de un círculo vicioso que posee, además, una difícil solución; un círculo que puede relacionarse con los círculos de pobreza cuyo carácter cíclico es imposible romper: sin infraestructuras coherentes de transporte es muy difícil la localización de industrias o de actividades que favorezcan el desarrollo territorial; igualmente, sin un desarrollo que posibilite unos umbrales mínimos de recaudación por parte del Estado es imposible el establecimiento de los sistemas de comunicaciones imprescindibles.

Se puede argumentar, en consecuencia, que uno de los papeles fundamentales del poder político es el establecimiento y desarrollo del sistema de transporte del país, realizado mediante la inversión directa de capital. El papel de la iniciativa privada es bastante reducido; éste dependerá del desarrollo económico del país, del sistema político que lo gobierne y de los intereses de las empresas privadas en el área.

En las primeras fases de explotación económica de un territorio las industrias establecían sus propias redes de transporte y comunicación; este es el caso de las compañías mineras en el siglo precedente, las cuales realizaban sus propios accesos a los lugares de extracción del mineral desde las áreas de comercialización, almacenaje o transformación.

Uno de los ejemplos más significativos de la no intervención estatal en la implantación de las infraestructuras de transporte puede encontrarse en el modelo estadounidense; en este caso en concreto, la iniciativa pública ha tendido a minimizarse, potenciándose incluso la iniciativa privada con normas rigurosas que protegen la libre competencia; el desarrollo del ferrocarril en el siglo XIX en base a las compañías privadas, o la autonomía de las compañías aéreas en este siglo son dos buenos ejemplos de la abstención de la actuación pública en el establecimiento de las redes de transporte.

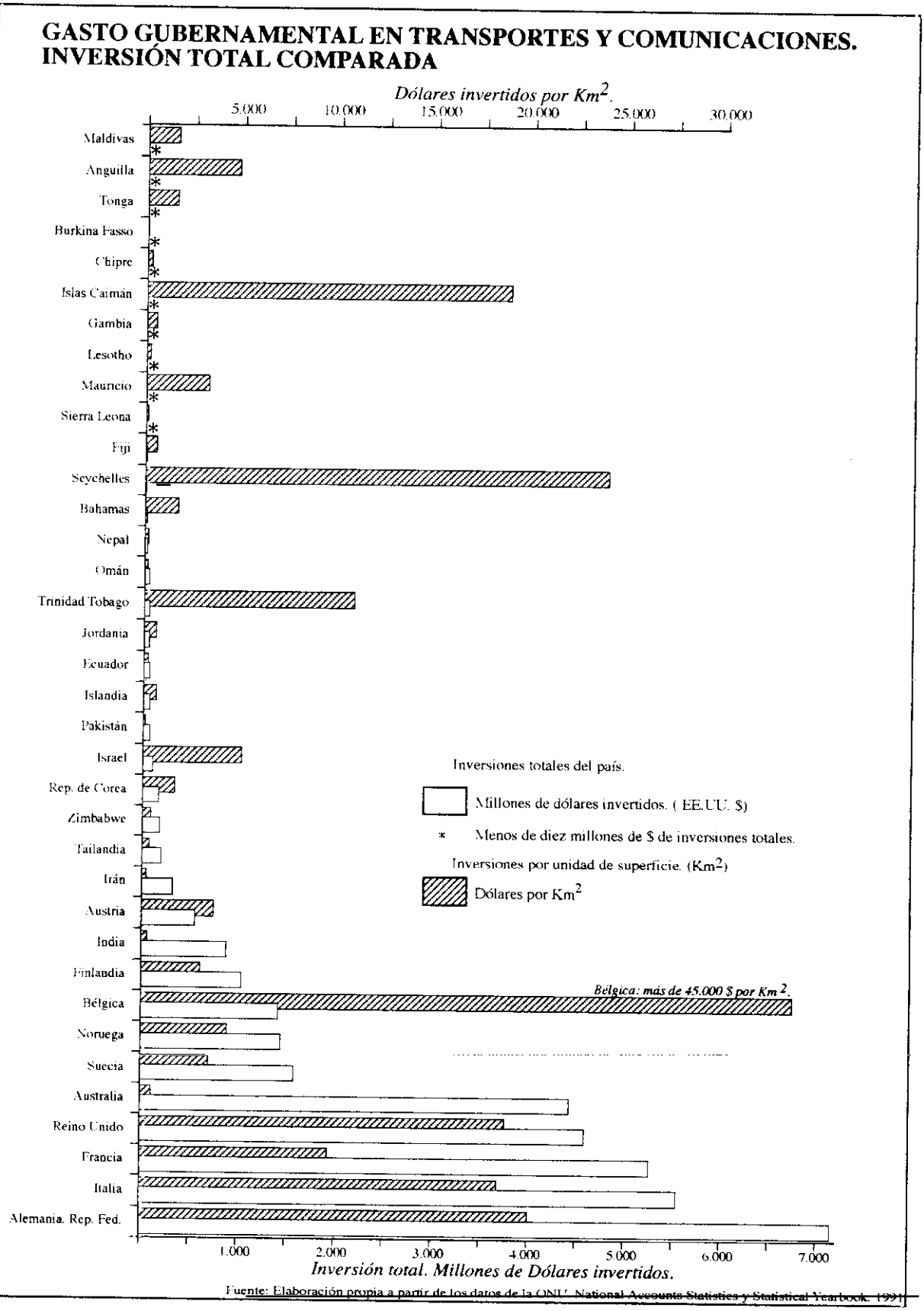
El análisis de la inversión gubernamental en materia de infraestructuras de transporte podría haber sido de gran interés para avalar los aspectos que estamos tratando. La débil información que presentan las fuentes que se han podido consultar y el vacío bibliográfico que existe en este tipo de cuestiones nos ha impedido realizar un análisis exhaustivo de la inversión que los

diferentes estados del Mundo realizan en materia de infraestructuras de transporte y comunicaciones. Resulta paradójico que exista mucha más información disponible sobre aspectos relacionados con la inversión en defensa nacional, por ejemplo, que con aspectos tan importantes como son el transporte y las comunicaciones.

No obstante, a partir de los datos disponibles puede tenerse un conocimiento aproximado de cómo es la inversión gubernamental en este tipo de infraestructuras, como se expresa en las figuras nº 22, 23, 24 y los cuadros nº 1, 2 y 3 (debemos aclarar, con fines metodológicos, que la mayor parte de los datos por países están referidos al año 1991; existen algunos pertenecientes a años cercanos al anterior; de algunos países sólo ha sido posible disponer de datos relativos a los años centrales de la década de los ochenta.

En nuestro análisis se ha tratado, además, de huir de los datos absolutos, relativizando los indicadores de tal forma que reflejen la situación de cada país en referencia a su población, extensión, etc...; por ello, sólo en algunas cuestiones haremos referencia a la inversión pública total en infraestructuras de transporte y comunicaciones que se lleva a cabo en cada uno de los países tratados).

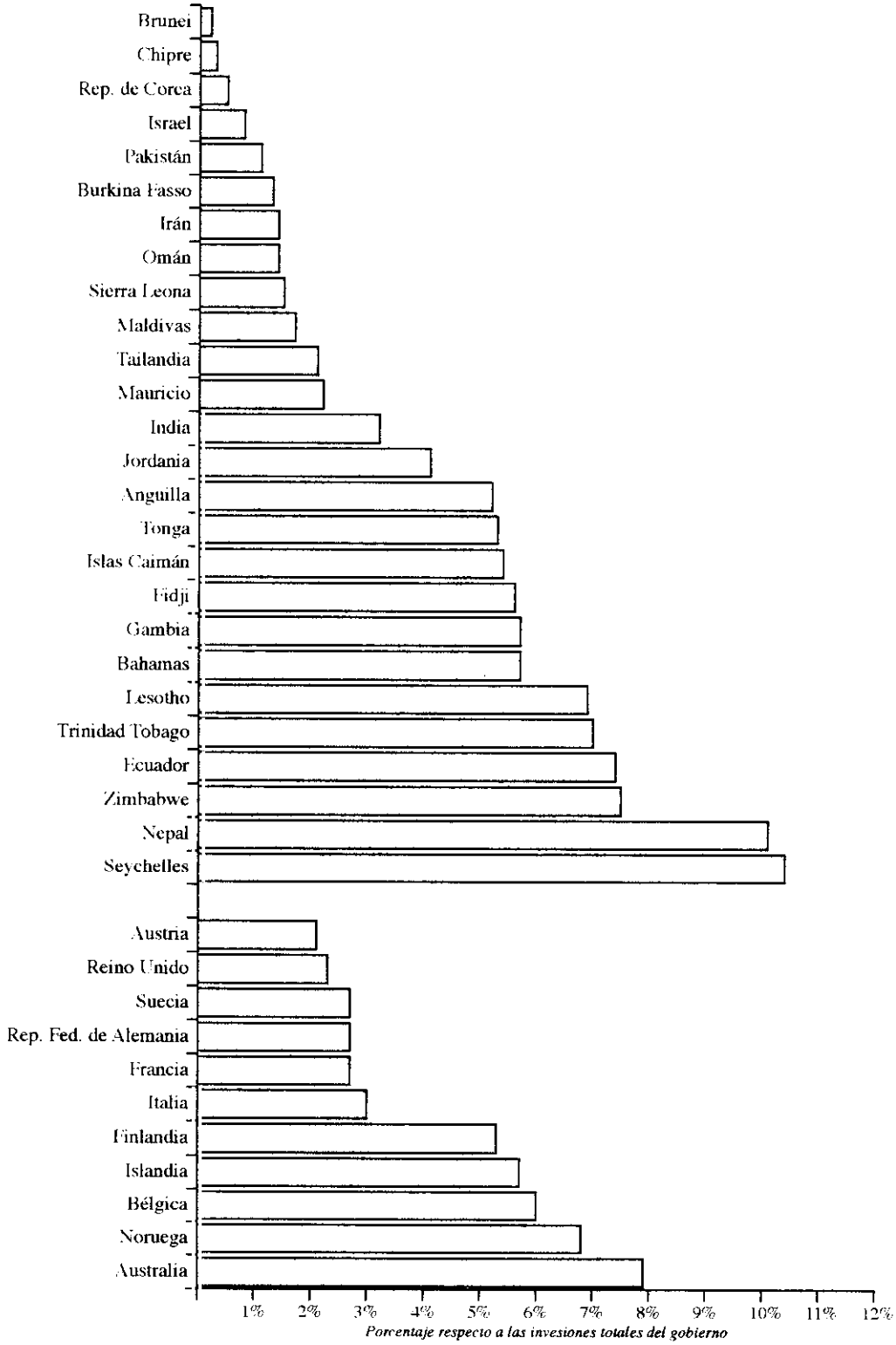
Figura N° 22



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ONU: National Accounts Statistics y Statistical Yearbook. 1991.

Figura Nº 23

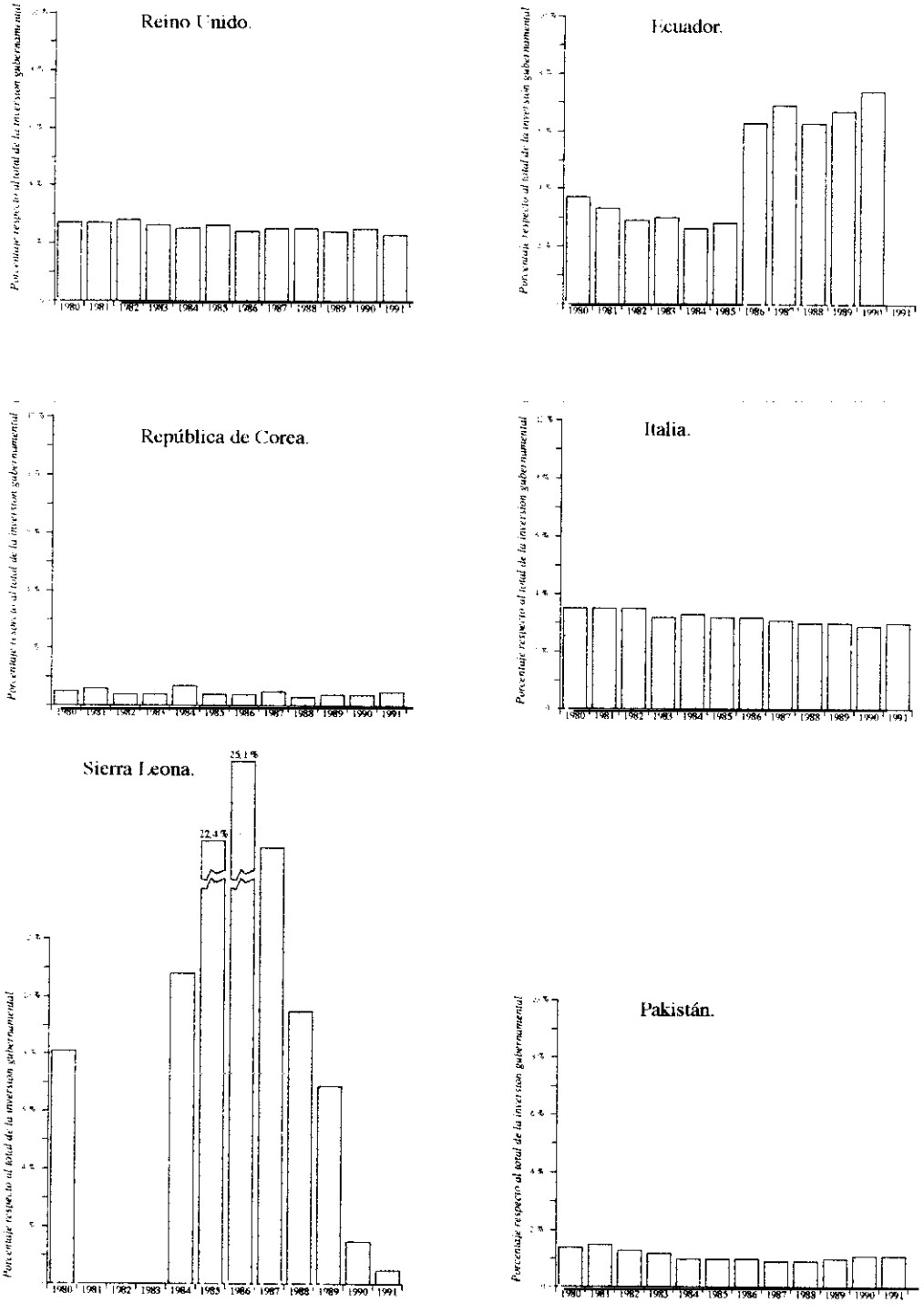
GASTO GUBERNAMENTAL EN TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
Porcentaje respecto a las inversiones totales del gobierno



Nota: El dato pertenece al último año que registra la fuente estadística utilizada.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ONU. National Accounts Statistics. 1991

Figura Nº 24

EVOLUCIÓN DEL GASTO GUBERNAMENTAL EN TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
Porcentaje respecto al total de la inversión gubernamental



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ONU. National Accounts Statistics. 1991

Cuadro Nº. 1

GASTO DEL GOBIERNO EN TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
UNIDAD MONETARIA: DÓLAR DE LOS ESTADOS UNIDOS.

PAÍS	Gasto total en transporte y comunicaciones	Gasto total del gobierno	Gasto en transportes y comunicaciones $ por Km 2
Alemania (Rep.Fed.)	7152,9	261382,4	20051,2
Italia	5552,0	188076,9	18426,8
Francia	5265,0	191520,6	9679,0
Reino Unido	4592,6	200300,6	18813,8
Australia	4431,5	55771,5	576,8
Suecia	1581,5	59147,7	3514,6
Noruega	1446,3	21188,2	4465,6
Bélgica	1415,3	23470,4	46359,7
Finlandia	1036,5	19375,0	3065,4
India	883,2	27687,0	278,9
Austria	554,2	26660,8	6608,3
Irán	319,2	23299,6	194,8
Tailandia	199,0	9618,7	387,8
Zimbabwe	178,0	2367,0	455,5
Rep. de Corea	165,1	31452,1	1663,2
Israel	105,9	13358,7	5116,6
Pakistán	73,0	6724,3	83,0
Islandia	68,8	1201,6	668,9
Ecuador	65,1	875,3	239,4
Jordania	56,8	1397,6	639,0
Trinidad Tobago	55,8	792,5	10874,6
Omán	52,1	3690,7	170,4
Nepal	29,4	289,8	199,8
Bahamas	24,0	423,0	1721,8
Seychelles	10,9	104,7	23964,5
Fiji	10,4	186,0	569,6
Sierra Leona	8,1	116,6	112,6
Mauricio	6,6	302,0	3242,7
Lesotho	6,0	86,9	196,4
Gambia	5,6	98,6	522,3
Islas Caimán	4,9	90,1	18808,9
Chipre	2,3	706,9	247,7
Burkina Fasso	1,8	134,9	6,4
Tonga	1,2	23,1	1574,8
Anguilla	0,5	8,8	4761,4
Maldivas	0,3	19,2	1065,5

Nota: el año al que pertenecen los datos aparece referido en el cuadro Nº 2.

Fuente : Elaboración propia a partir de los datos de la ONU. National Accounts Statistics y Statistical Yearbook. 1991.

Cuadro N°. 2

GASTO TOTAL DEL GOBIERNO EN TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PAÍS	Año del dato	Gasto en transporte y comunicaciones	Gasto total del gobierno	Unidad del dato	Porcentaje del gasto en transportes y comunicaciones respecto al gasto gubernamental total
Australia	1991	5741	72252	millones	7,9
Noruega	1991	10067	147478	millones	6,8
Bélgica	1986	50610	839302	millones	6,0
Islandia	1991	4279	74761	millones	5,7
Finlandia	1991	4405	82338	millones	5,3
Italia	1991	7362	249390	miles de millones	3,0
Francia	1989	30474	1108521	millones	2,7
Alemania (Rep.Fed.)	1990	12160	444350	millones	2,7
Suecia	1990	9805	366716	millones	2,7
Reino Unido	1991	2796	121943	millones	2,3
Austria	1990	6,65	319,93	miles de millones	2,1
Seychelles	1990	56,7	544,4	millones	10,4
Nepal	1988	741	7303	millones	10,1
Zimbabwe	1989	404	5373	millones	7,5
Ecuador	1990	57970	778985	millones	7,4
Trinidad Tobago	1990	237	3368	millones	7,0
Lesotho	1990	16,1	234,6	millones	6,9
Bahamas	1991	24	423	millones	5,7
Gambia	1990	46898	828274	miles	5,7
Fiji	1987	15	268	millones	5,6
Islas Caimán	1991	4	74	millones	5,4
Tonga	1987	1,7	32	millones	5,3
Anguilla	1991	1221	23497	miles	5,2
Jordania	1987	18,7	459,8	millones	4,1
India	1990	16,34	512,21	miles de millones	3,2
Mauricio	1991	108	4930	millones	2,2
Tailandia	1991	4905	237078	millones	2,1
Maldivas	1986	2,3	138,8	millones	1,7
Sierra Leona	1990	499	32337	millones	1,5
Omán	1991	19,7	1394,7	millones	1,4
Irán	1984	30	2190	miles de millones	1,4
Burkina Fasso	1981	508	38760	millones	1,3
Pakistán	1991	1690	155569	millones	1,1
Israel	1987	163	20559	millones	0,8
Rep. de Corea	1991	118	22478	miles de millones	0,5
Chipre	1990	1,1	339,3	millones	0,3
Brunei	1984	41,6	25121	millones	0,2

Fuente: ONU. National Accounts Statistics. 1991.

*La unidad monetaria corresponde a la moneda nacional de cada país.

Cuadro N° 3

EVOLUCIÓN DE LA INVERSIÓN GUBERNAMENTAL

	AÑO	*1980*	*1981*	*1982*	*1983*	*1984*	*1985*	*1986*	*1987*	*1988*	*1989*	*1990*	*1991*	Unidad del dato
Ecuador	Inversiones en transp. y com.	1700	1772	1838	2292	2813	3901	11190	17051	23464	34948	57970		millones
	Inversiónes totales del gobierno	45342	53729	62777	75577	106530	137000	178261	245352	372472	524347	778985		
Italia	Inversiones en transp. y com.	2022	2586	3040	3362	3855	4248	4735	5088	5540	5917	6596	7362	miles de millones
	Inversiónes totales del gobierno	57013	74156	87386	103568	118034	133265	145960	163880	184291	198517	228574	249390	
Pakistán	Inversiones en transp. y com.	389	499	558	616	582	677	767	987	1212	1331	1563	1690	millones
	Inversiónes totales del gobierno	28276	33522	41606	50741	57126	65662	77482	104754	129201	129562	145575	155569	
Reino Unido	Inversiones en transp. y com.	1324	1502	1686	1742	1744	1890	1927	2096	2094	2344	2702	2796	millones
	Inversiónes totales del gobierno	48959	55395	60387	65814	69788	73834	79413	85381	91763	99068	109919	121943	
Rep. de Corea	Inversiones en transp. y com.	24	34	24	24	49	36	42	53	43	56	80	118	miles de millones
	Inversiónes totales del gobierno	4387	5515	6255	6852	7263	8136	9401	10709	12487	15065	18324	22478	
Sierra Leona	Inversiones en transp. y com.	33				53	202	556	343	368	528	499		millones
	Inversiónes totales del gobierno	405				489	900	2219	2264	3883	7620	32337		

INVERSIÓN EN TRASPORTES RESPECTO A LA INVERSIÓN TOTAL DEL GOBIERNO. (%)

Ecuador	3,7	3,3	2,9	3,0	2,6	2,8	6,3	6,9	6,3	6,7	7,4	
Italia	3,5	3,5	3,5	3,2	3,3	3,2	3,2	3,1	3,0	3,0	2,9	3,0
Pakistán	1,4	1,5	1,3	1,2	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1
Reino Unido	2,7	2,7	2,8	2,6	2,5	2,6	2,4	2,5	2,3	2,4	2,5	2,3
Rep. de Corea	0,5	0,6	0,4	0,4	0,7	0,4	0,4	0,5	0,3	0,4	0,4	0,5
Sierra Leona	8,1				10,8	22,4	25,1	15,2	9,5	6,9	1,5	

Unidad monetaria: la correspondiente a cada país.

Fuente: ONU. National Accounts Statistics. 1991.

Al analizar los datos debemos partir de la consideración de que no todos los países tienen las mismas exigencias de transporte, los mismos problemas y posibilidades, tampoco todos ellos parten del mismo punto de partida. Las particularidades del medio geográfico, la extensión territorial de cada uno de los estados y los sistemas de transporte ya implantados son factores importantes para comprender las posibilidades y dependencias que los diferentes países poseen.

Por ejemplo, para desplazarse desde La Coruña a Málaga sería conveniente utilizar el avión; sin embargo, es posible realizar el mismo trayecto por carretera o ferrocarril, o inclusive se podría utilizar la navegación de cabotaje. Desde México D.F a la ciudad de Mérida existe una distancia sólo un poco inferior a la que distan La Coruña de Málaga, sin embargo, la escasez de medios de transporte terrestre hace casi imposible realizar el desplazamiento a no ser que se utilice el avión.

Las posibilidades de transporte de Gambia, cuyo estrecho territorio está recorrido por el curso fluvial del río Gambia son muy superiores a las del territorio situado inmediatamente al norte de este país: el norte de Senegal. Este área posee unas comunicaciones superficiales muy deficientes, cuya deficiencia se acrecienta por la escasez de cursos fluviales; la insuficiencia de comunicaciones terrestres y el medio desértico en que se sitúa este territorio es lo que lo hace tan atractivo para la realización de *rallyes*, como el conocido París-Dakar.

Puede decirse que son los países más desarrollados aquéllos que poseen una inversión más fuerte en transportes y comunicaciones (figura nº 22): existen considerables diferencias entre los más de siete mil millones de $ de inversión pública en infraestructuras empleados en Alemania (año 1991) y los menos de diez millones de dólares de países africanos como Gambia o Sierra Leona. Estas diferencias se hacen, incluso, más importantes, en aquellos países pobres que poseen poblaciones o extensiones similares o superiores a la alemana. Por ejemplo, las inversiones en la India no alcanzaron los novecientos millones de dólares y las de Tailandia o Zimbabwe los doscientos.

La inversión realizada por unidad de superficie (figura n° 23) nos proporciona información interesante de cuál es la inversión que se realiza en función de la extensión territorial que posea el estado en concreto.

La consideración de este aspecto señala de forma más acusada las diferencias existentes en el desarrollo económico de los países. Los países de alto desarrollo económico son capaces de mantener un nivel de inversión importante y suficiente para el conjunto de su territorio; en el gráfico elaborado se puede apreciar como los Estados de la Unión Europea mantienen un nivel de inversión superior por unidad de superficie al resto de los países considerados. En el primer lugar aparece Bélgica, en él se realiza un gran esfuerzo en lo referente a los temas de infraestructuras lo que ha favorecido la implantación un sistema de transportes excelente. Se observan, además, niveles de inversión igualmente elevados en algunas islas de pequeño tamaño o en países de reducida extensión territorial, tales como las Islas Caimán, las Seychelles, Trinidad Tobago o Israel.

Los países con extensiones considerables poseen dificultades superiores para realizar una inversión conforme a las necesidades de integración de todo su conjunto territorial; sirva como ejemplo el caso de Australia: aunque la inversión que el gobierno australiano realiza en infraestructuras de transporte y comunicaciones es muy similar a la de Italia, el Reino Unido o Francia, su montante total, resulta insuficiente para cubrir por igual su extenso territorio; en este tipo de países la inversión gubernamental en infraestructuras de transporte y comunicaciones tiende a concentrarse en las áreas más pobladas, dejando parte de su territorio con unas comunicaciones mínimas. Como ejemplos de características similares, aunque no tan significativos como el australiano, pueden señalarse los casos de Suecia, Noruega o Finlandia; pese a su alto desarrollo económico y a ser los prototipos del "estado del bienestar" estos países poseen inversiones por unidad de superficie inferiores a las de otros europeos; su extensión territorial, la longitud de su espacio en uno de los ejes, y lo accidentado de su topografía, impiden que la inversión sea todo lo uniforme que requiere una integración espacial coherente.

La imposibilidad de realizar inversiones uniformes sobre los territorios que se controlan conlleva la decisión de cómo debe repartirse el capital disponible entre las diferentes unidades en que se subdividen los estados. Este aspecto aparece vinculado a decisiones fundamentalmente políticas; para la toma de la mismas los poderes ejecutivos deben tener en cuenta un abanico de múltiples variables.

En primer lugar, los poderes públicos, ante una disponibilidad de capital siempre limitado, se plantean la necesidad de solucionar la dicotomía entre favorecer la demanda de desarrollo de determinadas áreas histórica y estructuralmente deprimidas y la demanda, siempre muy fuerte, de inversión procedente de las áreas más pujantes económicamente y que son, consiguientemente, las que sostienen económicamente los diferentes países. Los agentes sociales, el peso económico-social que posean determinadas áreas en su demanda de inversiones, la regulación normativa y de compensaciones que exista entre las áreas más pujantes y las deficitarias, el peso histórico-cultural de determinados territorios, etc..., suelen ser algunos de los aspectos que los gobiernos tienen muy presentes a la hora de decidir cual es el destino de las inversiones; muchas veces presenciamos soluciones de compromiso donde la estrategia de poder juega un papel tan importante como la solución real de los problemas.

Creemos necesario señalar que el potencial económico de los diferentes estados y las posibilidades reales de inversión tienen una influencia crucial en cómo se reparten las inversiones. Los países con niveles de inversión altos tienen grandes posibilidades de satisfacer la demanda de las áreas económicamente pujantes y, a la vez, favorecer la integración en el conjunto del país de las áreas con sistemas de transportes y comunicaciones más deficientes. Por el contrario, los países con recursos económicos mínimos se ven obligados a realizar el esfuerzo inversor allí donde más se necesita y siempre potenciando aquel tipo de infraestructuras de transporte que maximice el crecimiento económico con inversiones de capital mínimas; éstas infraestructuras suelen ir dirigidas hacia los centros urbanos, casi siempre infracomunicados, y hacia las zonas de cierto desarrollo industrial; en ambos se primará el desarrollo de aquel tipo de infraestructuras de transporte que favorezca el crecimiento económico: infraestructuras para la comercialización

exterior de las riquezas naturales y los productos autóctonos, comunicaciones con áreas aisladas para la explotación algún recurso importante, facilidades para la implantación de empresas multinacionales, etc...

Creemos importante resaltar que la decisión sobre la dirección de la inversión influye de forma importante en la estructura territorial que se genera pudiendo ser un elemento clave en la dinámica territorial posterior. El caso español posee un antecedente cercano al anteponerse, por una decisión fundamentalmente política, el trazado del tren de alta velocidad en la línea Madrid-Sevilla a los trazados que comunicarían las dos metrópolis del Estado, Madrid y Barcelona o la salida hacia Europa por la frontera vasca. La decisión de unir Sevilla a Madrid supuso el paso de un trayecto de una duración aproximada de seis horas a uno donde sólo son necesarias tres horas escasas de viaje; consecuentemente, este hecho ha favorecido la conexión de la capital con un área tradicionalmente deprimida como es Andalucía.

La polémica sobre desarrollo de la red española de ferrocarril de alta velocidad continúa. Los planes Directores de Infraestructuras diseñados durante los años de gobierno socialista planteaban, además de la realización del trazado del AVE en la línea Madrid-Sevilla, la futura realización de dos nuevas líneas de alta velocidad que uniesen la capital estatal con el País Vasco y Cataluña. La finalidad perseguida mediante la construcción de ambas líneas es múltiple; en primer lugar, su construcción permitirá dotar al país de sistemas de comunicación necesarios para la integración territorial de áreas económicas muy pujantes, promocionándose, paralelamente, su futuro desarrollo; en segundo lugar, este tendido comunicaría la red nacional de alta velocidad con la europea, integrándose, por tanto, en el sistema general. Estos objetivos se ven obstaculizados por los reajustes presupuestarios realizados por el actual gobierno que, en su política económica neoliberal, tiende a la reducción de déficit público. La falta de capital inversor impide la realización de ambos tendidos, por lo que el gobierno se ha visto obligado a optar por uno de los dos; la decisión de realizar el tendido de la línea Madrid-Barcelona en detrimento del trazado Madrid-Bilbao parte, a mi juicio, de la necesidad objetiva de unir las dos metrópolis nacionales, cuyo volumen global de movimiento es muy superior al generado en las conexiones Madrid-Bilbao.

La decisión no deja de ser, sin embargo y en última instancia, de carácter político: las presiones del gobierno catalán y el hecho de que la formación política que lo preside, sea un apoyo fundamental al gobierno central, en su política social y económica, resultaría un fuerte condicionante para que el trazado de la línea se realice en dirección a Cataluña. De cualquier forma, las repercusiones territoriales que tendrá la futura construcción de esta nueva línea serán muy significativas.

Otro ejemplo de integración territorial con una base política muy importante puede encontrarse en la política de tarifas aéreas que desarrolla la Administración española respecto a los territorios insulares, Ceuta y Melilla. Aunque su operatividad sea discutible (Hernández, J.A., 1994) es cierto que existe una voluntad política de integración territorial de algunas áreas aisladas territorialmente de la Península, caso de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla, mediante la subvención de parte del trayecto de avión en los desplazamientos que los residentes de estas áreas realizan a los territorios peninsulares españoles.

Venimos sosteniendo repetidamente que uno de los objetivos fundamentales que debe perseguir un país para su desarrollo e integración es la configuración de un sistema de transportes y comunicaciones suficiente. Deberían ser, por tanto, los países más deprimidos los que hiciesen un mayor esfuerzo en la inversión. El análisis de la inversión pública de la mayor parte de ellos así lo demuestra (figura nº 24). Las Islas Seychelles, Nepal, Zimbabwe, Ecuador, Gambia, Jordania, por sólo citar algunos ejemplos, invierten mucha mayor proporción de los presupuestos gubernamentales que la mayor parte de los países desarrollados -localizados, como puede observarse, en la parte inferior del gráfico-.

Convendría señalar, sin embargo, que la adquisición de sistemas de transporte adecuados tiene más relación con el volumen total de inversión y la uniformidad o constancia con que ésta se efectúe que con el porcentaje de inversión respecto al total disponible que pueda dedicarse; en definitiva, los altos costes para el establecimiento de sistemas de transporte requieren no sólo un esfuerzo inversor considerable; éste deberá ser, además de una cuantía

absoluta importante; el análisis de los datos (figuras nº 22 y 23) nos permitirá demostrar esta afirmación:

De los países de la OCDE, Australia, Noruega, Bélgica, Islandia o Finlandia realizan un esfuerzo inversor considerable. Excepto en el caso belga, esta inversión ayuda a integrar un territorio extenso o bien de difícil accesibilidad. Aunque la intensidad de inversión no es tan alta como la de los Estados anteriormente citados, la cuantía total inversora de países como Alemania, Italia, Reino Unido o Francia es "infinitamente" superior a la de la mayoría de países subdesarrollados. Este nivel de inversión les permite hacer frente a los altos costes que requiere el establecimiento y mantenimiento del sistema de transporte; pese al esfuerzo inversor realizado por países económicamente débiles, el escaso capital disponible imposibilita alcanzar el grado de inversión total que requiere un sistema de transportes moderno y adecuado a las demandas de desarrollo. A esto dicho debemos añadir, que el mantenimiento temporal de la inversión desarrollada en los países ricos (figura nº 23) permite la construcción de nuevas infraestructuras cuando sea necesario, así como la conservación de la ya existente.

Esta continuidad inversora, fruto de la estabilidad económica que poseen estos Estados, produce un efecto acumulativo muy positivo que configura redes de transportes y comunicaciones altamente evolucionadas. La inestabilidad, tanto política como económica, que sufren los países en vías de desarrollo, impide la incidencia de estos efectos acumulativos en sus sistemas de transportes y comunicaciones. La evolución de la inversión durante los años Ochenta en países como Ecuador y Sierra Leona así lo demuestra; las fluctuaciones en la política gubernamental, los problemas bélicos, y la oscilación de la ayuda exterior dificulta, en la mayor parte de los casos, la posibilidad de desarrollo de una política de transporte con una continuidad suficientemente amplia.

La lectura conjunta de toda esta serie de datos nos permite llegar a una serie de conclusiones:

• En primer lugar destacamos cómo los países ricos realizan una gran inversión en infraestructuras de transporte. Este nivel de inversión responde, fundamentalmente a la gran demanda existente. Las necesidades de mantenimiento de la infraestructura ya establecida requiere, asimismo, un esfuerzo inversor contínuo al que estos países son capaces de hacer frente.

• Obsérvese, además, cómo una extensión territorial muy amplia impide en países ricos el establecimiento de redes de transporte suficientes, como es el caso de Australia.

• Los países pobres poseen poca inversión y muchas necesidades de comunicación. Además, a menudo, el establecimiento de sistemas de transporte en estos países parte casi de cero.

• El resultado es evidente: en los países ricos se produce un resultado acumulativo positivo que mejora la infraestructura de transporte cada vez más; este esfuerzo proviene en muchos casos del capital público, aunque también puedan observarse inciativas de origen privado. En los países pobres el origen del capital para la inversión suele ser público y exiguo, lo que favorece que se mantengan unas malas condiciones en las infraestructuras de transporte y comunicaciones; este hecho retrae el desarrollo económico global. Puede concluirse, por tanto, que aunque la política sea idéntica en los países ricos y en los pobres, estos últimos poseen menos posibilidades de desarrollo, con lo que las desigualdades entre unos y otros se incrementan.

Otra de las importantes interrelaciones entre la política y el sistema de transportes aparece vinculada al marco legal. El poder político es el encargado, mediante la legislación que elabora y dicta, de la creación de un marco de actuación que permita el desarrollo armónico, coherente del sistema de transportes y comunicaciones de su territorio. La legislación (reglamentación o derecho) contiene normas destinadas a la obtención de una gran variedad de objetivos que pueden resumirse en tres categorías:

- en primer lugar, el equilibrar las relaciones entre los diferentes modos de transporte;

- en segundo lugar, dictar las reglas y condiciones en las que los transportistas deben realizar su actividad;

- en último lugar, determinar las reglas que regirán las relaciones entre los transportistas y sus clientes (Mercadal, B., 1993, pág. 307).

Los conjuntos normativos y legislativos contemplan una enorme cantidad de aspectos relativos al transporte: seguridad, condiciones de explotación, normas de localización de las infraestructuras, contratación de los empleados, relaciones entre los sistemas de transporte y el medio natural, tarifas, grado de intervención de la iniciativa privada, regulación de la competencia, etc...

Al igual que sucedía con el destino y reparto de las inversiones, la aplicación de un determinado tipo de legislación es consecuencia última de decisiones políticas concretas y del talante que posean tales decisiones.

El talante liberalizador o intervencionista con que se dota a una legislación concreta suele ser un aspecto de gran influencia espacial. Las intenciones desarrollistas, proteccionistas o armonizadoras -generalmente reguladas mediante leyes- que la acción política imprime a las relaciones entre el medio socioeconómico y el sistema de transportes suponen uno de los elementos con mayor peso en la explicación del sistema espacial generado.

2. El caso español

El análisis de la intervención política en un espacio concreto puede resultar de gran ayuda a la hora de comprender las interrelaciones entre política, organización territorial y sistema de transportes.

El caso español será el elegido para ilustrar estos aspectos; no cabe duda que la cercanía y disponibilidad de estudios referentes a nuestro país facilita el

análisis; en cualquier caso, creemos que el ejemplo español se acerca bastante, sobre todo en las conclusiones finales, a otros países desarrollados, y más concretamente a los de la Unión Europea.

El caso del Estado español puede considerarse como un ejemplo de la intervención política en el sistema de transporte cuya finalidad última ha sido, sin duda, organizar el territorio: la política desarrollada ha ido variado en el tiempo, presentando enfoques y tendencias políticas tanto liberalizadoras como planificadoras; aún así, el sistema de transporte español se ha desarrollado a expensas de la inversión pública, que, salvo en puntuales excepciones, ha configurado su estado presente.

Para adaptarse a estas transformaciones y para acercar el modelo español cada vez más al de la Unión Europea, se están acometiendo importantes reformas y mejoras que afectan tanto a las infraestructuras y a los agentes operativos como a la normativa jurídica que regula el sistema. En ningún otro momento de su historia las comunicaciones españolas han conocido cambios tan rápidos y profundos como los que se están produciendo a final de este siglo. Todo ello responde a unas nuevas exigencias de la sociedad española: desde la mitad de siglo la población española ha crecido un 40 por cien y la renta por habitante se ha triplicado, mientas que la demanda de transporte, por ejemplo, ha crecido un 1.500 por cien. En materia de transportes y comunicaciones es donde los indicadores se conocen peor:

. El número de teléfonos ha crecido desde 1960 de seis a cuarenta por cada cien habitantes.

. El número de receptores de televisión ha pasado de uno a cuarenta por cada cien habitantes.

. A lo largo de la segunda mitad de siglo, por ejemplo, el número de usuarios de ferrocarril se ha duplicado, mientras que el transporte interior de viajeros por carretera se ha multiplicado por 36 y el de viajeros por avión se ha multiplicado por 79, de forma que el ferrocarril ha perdido su supremacía en el transporte interior de

viajeros en beneficio, sobre todo, de la carretera pero también en beneficio del avión.

. Se ha pasado de una tasa de 1,2 automóviles turismos por cada cien habitantes a principios de los años sesenta a una tasa del 30 por ciento en los años noventa.

No se puede entender el actual sistema de transporte español sin remitirse al pasado y a las decisiones, de ámbito político que las determinaron. En el siglo XVIII quedaron definidos los rasgos básicos de la red de transporte, al introducirse -como uno más de los elementos del centralismo borbónico- un cambio en las tradicionales pautas norte-sur, pasándose a un trazado de la red de carreteras de tipo radial-centralizado. El proyecto económico de B. Ward, de 1760, constituye la clave en ese cambio de estructura:

> *"Necesita España de seis caminos grandes, desde Madrid a La Coruña, a Badajoz, a Cádiz, a Alicante y a la raya de Francia, así por la parte de Bayona como por Perpiñán, y éstos se deben sacar al mismo tiempo para varios puertos de mar y otras ciudades principales: uno del de La Coruña para Santander, que es el más esencial y urgente en el día, otro para Zamora hasta Ciudad Rodrigo; del de Cádiz, otro para Granada y así todos los demás"* (B.Ward en Méndez R. y Molinero, F., 1993, pág. 603)

Algunas de las deficiencias del sistema español de transportes y comunicaciones puede atribuirse a la descoordinación y a la escasa visión integradora que han tenido los sucesivos responsables de la gestión y la planificación. El origen de estos poblemas se remonta al siglo XIX, cuando España afrontó la remodelación de su sistema de comunicación preindustrial.

En un país de escasos recursos públicos como era la España del siglo XIX y de buena parte del siglo XX, podría parecer congruente que el Estado cediera parte de sus competencias a la iniciativa privada con objeto de obtener un grado de comunicación satisfactorio. De esta manera, mientras que la red

general de carreteras ha sido responsabilidad del Estado, como vimos desde el siglo XVIII, no ha ocurrido lo mismo con el ferrocarril, en cuyo establecimiento y explotación inicial participó activamente en los primeros tiempos la iniciativa privada.

"La primera Ley General de Ferrocarriles (1855), complementada por otra de 1877 que ha estado vigente hasta 1941, reconoció el régimen de concesiones para el tendido y la explotación de líneas por un período de 99 años, aunque el estado se reservó el derecho de rescatarlas, como no tuvo más remedio que hacer después de la Guerra Civil. Desde aquel momento, un trasnochado proteccionismo oficial, que ya se había manifestado con la creación del Consejo Superior de Ferrocarriles (1922) y de la Caja Ferroviaria del Estado (1924), trató de sostener, en desigual competencia con la carretera, un sistema ferroviario obsoleto. La nueva Ley de Ordenación Ferroviaria y de los Transportes por carretera (1941), vigente hasta 1989, perpetuó, desde entonces, un trato discriminatorio entre los principales modos de transporte superficial, acentuando el aletargamiento del ferrocarril" (Córdoba, J. 1994, pág. 1068-69).

También puede observarse la interferencia entre los intereses civiles y militares en lo concerniente a las infraestructuras de transporte que se juzgaban de importancia estratégica como ha sido el caso de los puertos y aeropuertos. En el caso de las infraestructuras de transporte aéreo, solamente a partir de los años sesenta han empezado a deslindarse con claridad usos civiles y militares, coincidiendo con la irrupción del turismo de masas y con la presencia de los intereses geoestratégicos de los Estados Unidos.

Este complejo entramado de intereses se desarrolló al mismo tiempo que el propio sistema de comunicación y estaba totalmente consolidado cuando, en los años sesenta de este siglo, debió afrontarse la remodelación que exigía el incremento de la demanda. *"En este momento el Estado careció de una visión integradora y no llegó a definir una política de comunicaciones, de forma que cada organismo competente se encargó de enunciar sectorialmente sus directrices de actuación. La España desarrollista, preocupada ya por la desvertebración regional de sus estructuras, propuso una planificación del desarrollo en la que las comunicaciones, paradógicamente, eran un simple*

problema más, en lugar de un instrumento para la corrección de las desigualdades regionales que se pretendían solucionar. Así se esbozaron planes de carreteras, de aeropuertos y de modernización de los servicios ferroviarios que atendían más a la infraestructura que al transporte en sí " (Córdoba, J. 1994, pág. 1069).

El ferrocarril y el transporte marítimo fueron los grandes perjudicados por la desviación de la demanda hacia la carretera y el avión en los años sesenta. Las inversiones en el sistema ferroviario, en vez de corregir los defectos básicos de la red, los confirmaron mediante acciones sobre la electrificación y el desdoblamiento de vías, al mismo tiempo que se desatendía el sistema de ferrocarril de cercanías, justo en el momento en que empezaban a apuntarse los primeros problemas de accesibilidad en la periferia de las grandes ciudades, y que coincidían con el crecimiento urbano del mismo período.

Los transportes y las comunicaciones españolas entraron después de 1975 en una nueva etapa con la reordenación política y administrativa del Estado y en ella deben destacarse varios grandes conjuntos de actuaciones: remodelación de la gestión pública, nuevo esfuerzo inversor y medidas descentralizadoras y liberalizadoras, en parte dictadas por el ingreso de España en la Comunidad Europea.

La primera remodelación importante se produjo en 1977 con la creación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones; en él quedaron agrupadas las competencias sobre el ferrocarril, el transporte por carretera, los aeropuertos, la aviación civil y la marina mercante, pero quedaron fuera de su competencia dos importantes grupos de infraestructuras, los puertos y las carreteras dependientes del Ministerio de Obras Públicas.

El primer fruto del nuevo ministerio fue la edición de un Libro Blanco del Transporte (1979) que significó el primer planteamiento integrado de los problemas del transporte en España. Aunque sus planteamientos fueron buenos hay que reconocer que el Libro Blanco del Transporte se limitó a proclamar los problemas del sector proponiendo soluciones urgentes pero que

en muchos casos carecían de sentido prospectivo simplemente porque los diagnósticos se habían basado, de forma simplista, en el análisis de una situación que, aun siendo coyuntural -como ocurre casi siempre en el transporte- se juzgó estructural.

El Libro Blanco del Transporte plantea, además, directrices de actuación erróneas que se han seguido después, siendo necesario realizar correcciones de forma precipitada. Entre las más importantes conviene destacar que se recomienda el establecimiento de la planificación en materia de transporte, aunque no se tiene en cuenta las variaciones modales que ha experimentado la demanda española en la década precedente, de forma que se vuelve a caer en errores ya conocidos como el deseo de revitalizar un ferrocarril cada vez más anacrónico y siempre a expensas de los usuarios del transporte.

Una de las acciones políticas más importantes de estos últimos años es el nacimiento, por fusión de competencias, en la primavera de 1991 del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, el paso político definitivo -en apariencia- hacia la coordinación de competencias en materia de comunicación.

"Este nuevo organismo, sin embargo, por espontáneo está lleno de errores. Desde su propia denominación, en la que se suponen unas comunicaciones literalmente subordinadas al transporte, hasta su carácter de macroorganismo con competencias, por fusiones parciales, exageradas en algunos casos, incompletas en otros, pues conviene anticipar que algunas grandes empresas públicas o mixtas de los transportes y la comunicación dependen aún directamente de la Presidencia del Gobierno, del Ministerio de Industria y Energía o del Ministerio de Economía y Hacienda." (Córdoba, J., 1994, pág. 1072)

La constitución del Estado de las Autonomías ha llevado a un reparto de competencias entre la Administración Central y las Administraciones Autonómicas. En materia de transporte y comunicaciones ese reparto queda establecido en el Título VIII de la Constitución Española, que trata de la organización territorial del Estado.

Actualmente en la configuración de las infraestructuras de transporte y comunicaciones españolas podemos encontrar cuatro niveles de decisión política:

-(1). El nivel local. Los ayuntamientos son los encargados de organizar la red vial de sus municipios, así como el resto de comunicaciones que les afecten directamente.

-(2) El nivel autonómico o regional, ocupado del crecimiento y legislación de los transportes y comunicaciones que potencien el desarrollo de las diversas Comunidades Autónomas;

-(3) Al nivel estatal le corresponde la inversión, el mantenimiento, el desarrollo y la regulación del sistema de transportes de interés estatal. Ya hemos señalado anteriormente como el Gobierno Central se reserva el control sobre el transporte internacional e interregional, con competencias exclusivas sobre los ferrocarriles y los transportes terrestres que transcurran por el territorio de más de una Comunidad Autónoma, los puertos, la Marina Mercante, los aeropuertos de interés general, el control del espacio aéreo y el transporte aéreo. Todas estas competencias son asumidas por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, que en la actualidad, con el gobierno del Partido Popular, ha pasado a denominarse Ministerio de Fomento.

-(4) Por último, la Unión Europea en virtud del Tratado de Roma y el posterior desarrollo legal de los artículos relativos al transporte, viene elaborando una Política Común de Transportes (PCT); los puntos fundamentales de esta Política Común se encaminan al desarrollo de una red que favorezca la integración espacial de todos los países de la Unión y la puesta en práctica de mecanismos que garanticen el principio de libre circulación de los agentes de transporte dentro de los países miembros, así como la libre competencia de todos ellos (Peña, E., 1991, pág. 79).

Los cambios en la política sucedidos en los últimos años han afectado profundamente al desarrollo de los sistemas de transporte, así como a las redes que sostienen la integración estatal; destacamos los cambios en las actuaciones con respecto a la red de carreteras de Interés General del Estado (RIGE), a los ferrocarriles, y a la infraestructura y organización del transporte aéreo.

En primer lugar, debemos anotar los cambios profundos que ha experimentado la política referente a las carreteras tráfico rodado. A fines de los sesenta y principios de los años setenta se eligió la fórmula de autopistas de peaje, previéndose una extensa red de la que sólo se realizó una pequeña parte. Tras el paréntesis en la inversión en infraestructuras que supuso la crisis económica y la transición política, se da un nuevo impulso a la construcción de vías de gran capacidad con el Plan de Carreteras de 1984 a 1991, ampliado al horizonte de 1993, cuyo coste final se aproximaba a los tres billones de pesetas, casi el triple de la previsión inicial, este plan proponía el cambio de autopistas por el de autovías. Al finalizar este plan, el predominio de los ejes radiales en la red española de gran capacidad es patente. Madrid queda conectada con la mayor parte de las regiones a través de vías de gran capacidad, perpetuándose, nuevamente, el modelo borbónico centralista de organización viaria. El conjunto de actuaciones previstas en el nuevo Plan de Infraestructuras (1993-2007) elaborado por el Ministerio de Obras Públicas contemplaba actuaciones en los ejes transversales, tendentes a atenuar la radialidad de la red. La continuidad de este plan, está sin embargo, siendo analizada por el gobierno Aznar, que propone, nuevamente, una vuelta a la solución de las autopistas de peaje.

Respecto a la red de carreteras puede hablarse que de desde el inicio del proceso autonómico ha existido una descentralización notable de competencias. A principios de la década de los noventa, sólo un 13,2 % de las carreteras era ya competencia directa de la Administración Central, mientras que el 41% dependía de instituciones infrarregionales y el 45% restante era competencia de las diferentes Comunidades Autónomas.

Una de las decisiones políticas que ha tenido una trascendencia fundamental en la red de ferrocarriles española es la elección, en el momento

en que se desarrollaba el tendido de la misma - mediados del siglo XIX-, de un ancho de vía diferente al estándar europeo. Con esta decisión las dificultades de conexión con la red europea se multiplicaron, confiriendo a España un carácter de país periférico.

Además del carácter radial con que se ha desarrollado el sistema de ferrocarril español, la política practicada posee un carácter fundamentalmente intervencionista; tanto las redes (trazado viario) como las compañías explotadoras de las mismas son de carácter público desde 1941; la política en estos últimos años ha estado encaminada a reducir el amplio déficit que ha ido acumulando este sistema de transporte como consecuencia de su falta de competitividad respecto a los sistemas por carretera; el transporte ferroviario ofrece a los usuarios tiempos de recorrido superior, precios de billete más altos y una mala calidad en el servicio. Incluso el mal estado del sector ha obligado a tomar decisiones políticas como el cierre de más de 1.000 Km de líneas que se juzgaban poco rentables y que afectaron a cortos recorridos de ámbito local y comarcal pero también a algunos grandes itinerarios transversales, como son los tramos Plasencia-Astorga, Valladolid-Ariza y Burgos-Caminreal; estos cierres han ocasionado repercusiones territoriales muy significativas en las áreas afectadas: aislamiento de determinados núcleos, ruptura de conexiones interurbanas tradicionales, realizadas básicamente por medio del ferrocarril, pérdida de accesibilidad de los núcleos, etc...

Existe un Plan de Transporte ferroviario (1987-2000) que supone inversiones superiores a los dos billones de pesetas, a los que hay que sumar el casi medio billón que ya ha representado el trazado de la red de alta velocidad entre Madrid y Sevilla.

La única descentralización que ha tenido lugar en materia ferroviaria ha sido la transferencia de competencias de los ferrocarriles de vía estrecha a las comunidades de Cataluña, Valencia y el País Vasco.

La política actual tiende a la integración de la red de ferrocarril española en Europa, por medio de la red de alta velocidad. Para ello se ha optado por el ancho de vía europeo en el trazado de los nuevos tendidos:

Madrid-Barcelona, y Madrid-Bilbao-frontera vasco-francesa (ya hemos señalado como la construcción de la línea de alta velocidad Madrid-Valladolid-Bilbao-frontera vasco-francesa tiende a demorarse temporalmente en función de los recortes presupuestarios del gobierno neoliberal). Posteriormente veremos cómo este tipo de actuaciones no dependen sólamente de la política del gobierno español, sino también de la desarrollada en el seno de la Unión Europea.

Los transportes superficiales se regulan, además, desde 1987 por una nueva Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT) que tiene, entre otros objetivos, regularizar el servicio público por carretera, librándolo de las regulaciones de 1941 y 1947 que privilegiaban el transporte ferroviario.

Estas acciones se completan con un plan específico para el transporte en las grandes ciudades, definido en 1990, al que se incorporó, por fin, un plan de transporte de cercanías por ferrocarril desarrollado entre 1990 y 1993.

En lo que respecta al transporte aéreo, la actuación política ha tenido, igualmente, mucha importancia en su configuración actual, tanto en lo que respecta a la red como al sector aéreo en su conjunto. España cuenta con un total de 36 aeropuertos comerciales administrados por el Ente público de Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA). Los aeropuertos se concentran, sobre todo, en la periferia peninsular y en las islas. [1]

Por el contrario, en la meseta sólo se sitúan los aeropuertos de Madrid, Badajoz, y Valladolid, quedando por cubrir amplios espacios, y perpetuando el sistema espacial dominante, que se caracteriza por la localización de las ciudades y la población en la costa dejando un vacío interior sólo compensado por Madrid. El conjunto del territorio español concentra, sin duda, un número muy elevado de aeropuertos, ya que hasta los años setenta se siguió la política de que todas las ciudades de un cierto tamaño contaran con su propio

[1] Los espacios insulares gozan todos ellos -a excepción de la isla de la Gomera- de aeropuerto prlpio a fin de atenuar los problemas provocados por la insularidad; por razones de estrategia política se construyó un aeropuerto en Melilla. La escasa extensión territorial de la plaza ceutí, impide la construcción de un aeropuerto que solucione las comunicaciones de esta ciudad.

aeropuerto. Ello ha llevado a un modelo basado en el binomio aeropuerto-ciudad, existiendo un número muy importante de pequeños aeropuertos infrautilizados, con los consiguientes problemas de rentabilidad (Méndez, R. y Molinero, F., 1993, pág. 625)

Además del enfoque intervencionista y centralista que encontramos en la práctica política española relativa a los transportes y comunicaciones, debemos mencionar que el orígen de la mayoría del capital invertido procede de las arcas de las Administraciones que se han venido sucediendo. Las distintas Administraciones españolas han dedicado una parte considerable de sus presupuestos al desarrollo de las redes de transporte.

Según los datos del Ministerio de Obras Públicas y Fomento, en 1990 las Administraciones Públicas destinaron a este aspecto más de ochocientos mil millones de pesetas, un 7,19 de los Presupuestos Generales del Estado (MOPTMA. 1993, pág. 48). Se trata, por tanto de una inversión fortísima; siendo el esfuerzo inversor realizado de similares características al observable en países europeos anteriormente analizados. El análisis de la evolución de la inversión muestra cómo los valores relativos al porcentaje inversor han fluctuado en función del devenir económico, observándose que los recortes más importantes corresponden a los períodos de crisis (figura nº 25).

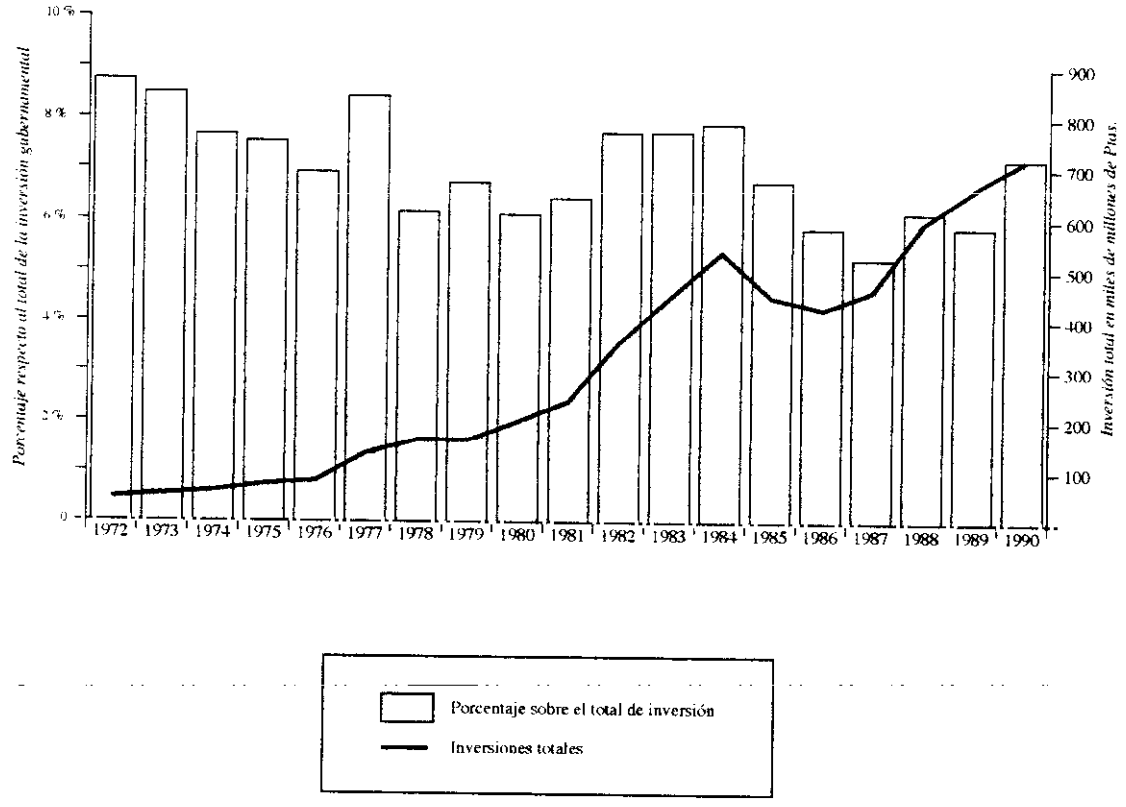
El reparto de las inversiones entre los diferentes modos de transporte, muestra cómo, conforme con la política de desarrollo de las infraestructuras terrestres, la mayor parte de las inversiones se destinan al tráfico rodado y al ferrocarril (figura nº 26; cuadro nº 3). El monto de presupuestos oscila dependiendo de las prioridades y necesidades que se planteen, pero en cualquier caso, los presupuestos destinados al transporte marítimo, aéreo y a la investigación son muy inferiores a los destinados al ferrocarril y los transportes rodados.

Una de las consecuencias más sobresalientes de este proceso es la existencia de un sector público, muy potente, que, a través de las empresas estatales de transporte, monopoliza el sector. Aunque exista cierto coeficiente

-mínimo- de capital privado, las empresas más importantes son de capital público.

Figura Nº 25

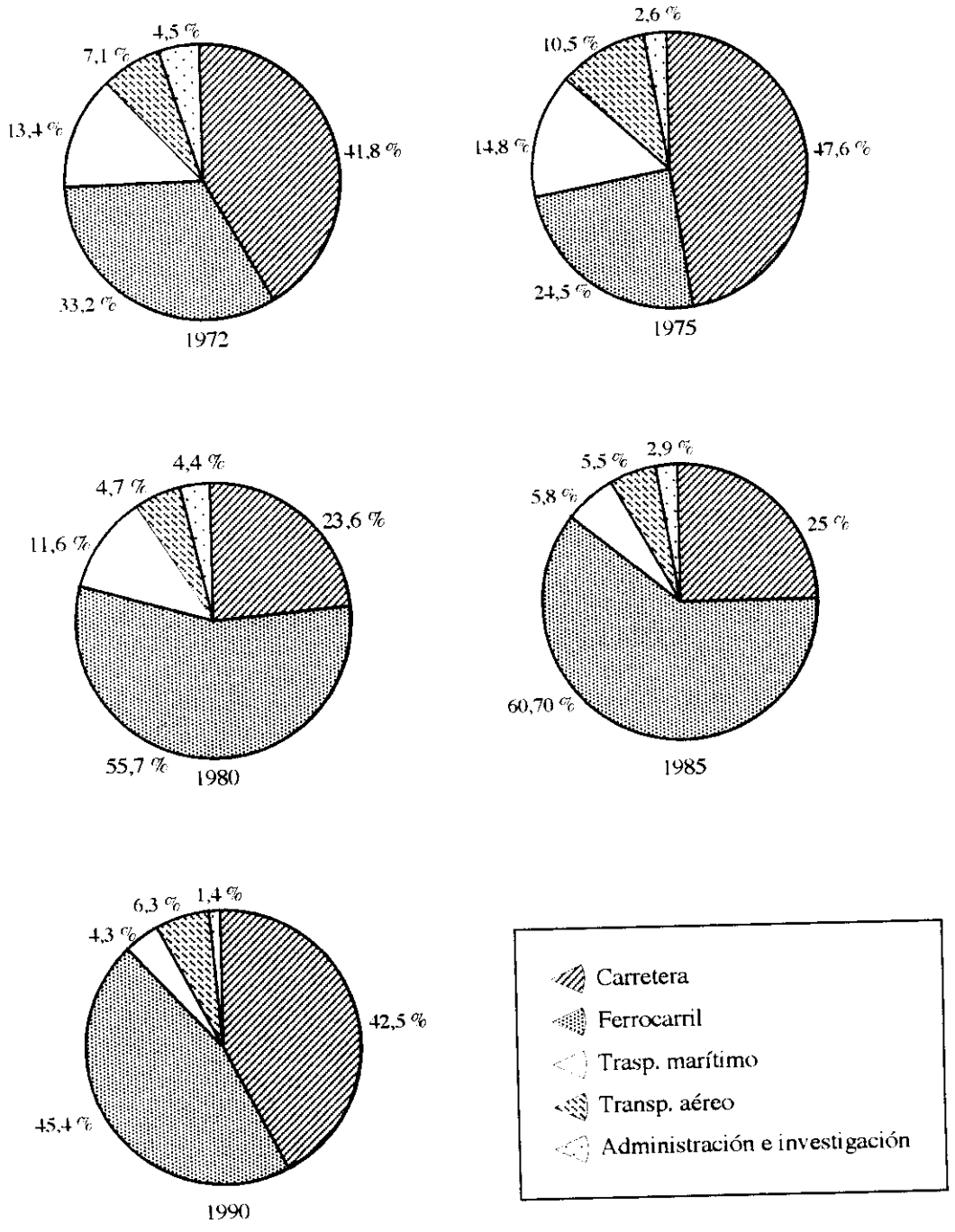
ESPAÑA
EVOLUCIÓN DEL GASTO DE LAS ADMINISTRACIONES
EN EL SECTOR TRANSPORTE



Fuente: MOPTMA. Los transportes y las comunicaciones. Anuario 1992.

Figura Nº 26

ESPAÑA
REPARTO DEL GASTO DE LAS ADMINISTRACIONES EN EL SECTOR TRANSPORTE



Fuente: MOPTMA. Los transportes y las comunicaciones. Anuario 1992.

Cuadro Nº 4

GASTOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS EN EL SECTOR DE TRANSPORTE

(En millones de pesetas)

Año	Administracion e investigación	Carretera	Ferrocarril	Marítimo	Aéreo	Total
1972	2075	19407	15422	6221	3302	46427
1975	1953	35285	18132	10931	7791	74092
1980	8733	47371	111659	23181	9487	200431
1985	12920	112315	272643	26236	24848	448962
1990	11973	370325	394728	37055	55153	869234

PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DE LA INVERSIÓN EN TRANSPORTES

Año	Administracion e investigación	Carretera	Ferrocarril	Marítimo	Aéreo	Total
1972	4,5	41,8	33,2	13,4	7,1	100
1975	2,6	47,6	24,5	14,8	10,5	100
1980	4,4	23,6	55,7	11,6	4,7	100
1985	2,9	25,0	60,7	5,8	5,5	100
1990	1,4	42,6	45,4	4,3	6,3	100

Fuente: MOPTMA. Los transportes y las comunicaciones. Anuario 1992.

Entre estas empresas cabe destacar las siguientes:

- El Grupo Iberia es la mayor compañía española de transporte aéreo; de ella forman parte Iberia, AVIACO, Binter y Viva Air. Además, este grupo posee importantes participaciones en otras compañías aéreas extranjeras; la participación en las mismas está, sin embargo, viéndose reducida debido a las directrices sobre productividad y viabilidad del sector aéreo elaboradas desde Bruselas.

- Casi la totalidad de empresas de ferrocarril que operan en España poseen capital público. Estas son RENFE y el conjunto de empresas de ámbito regional cuyo denominador común es el ancho de vía (vía estrecha). La longitud de líneas que explota RENFE representa el 87 % del total de las líneas ferroviarias españolas y el personal ocupado alcanza alrededor del 89% del conjunto de las compañías de ferrocarriles; además, comparando los datos de tráfico RENFE transporta alrededor del 90 % de los pasajeros y más del 95 % de las mercancías. [2]. El segundo grupo de compañías de ferrocarril incluye una serie de redes ferroviarias de ancho de vía distinto al de RENFE, que actúan en parcelas estancas de una o varias Comunidades Autónomas. Comprenden, en concreto, los ferrocarriles de las Comunidades Autónomas de Cataluña, Valencia, el País Vasco y FEVE (Ferrocarriles de Vía Estrecha), cuya actividad se desarrolla en la Cornisa Cantábrica. Como contraste, debemos señalar que en España sólo existen 131 Km de líneas férreas privadas, no pertenecientes a ninguna de las compañías anteriormente citadas.

- Por lo que respecta al transporte marítimo, igualmente las empresas públicas poseen una gran participación en el volumen de actividad total. En este bloque deben mencionarse la compañía Transmediterránea, destinada fundamentalmente a la comunicación de Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla con la Península y al tráfico interinsular, la compañía Trasatlántica Española, destinada al transporte transatlántico, fundamentalmente de mercancías, y la

[2] Datos del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente para el año 1992.

Empresa Nacional El Cano, que se dedica al transporte de mercancías de gran tonelaje, sobre todo petróleo.

- El sector de transporte menos monopolizado por compañías públicas es el transporte por carretera, sobre todo en lo que respecta al transporte de mercancías. En el panorama del transporte de viajeros, únicamente destaca el grupo ENATCAR (Empresa Nacional de transporte de Viajeros por Carretera); cabe señalar que todas las empresas que forman parte de este grupo poseen niveles de participación privada superiores a los observados para otros sectores.

- A todas estas compañías mencionadas debemos añadir las empresas de transporte urbano y metropolitano, que en la mayor parte de los casos poseen una fuerte participación pública. La política seguida por las administraciones locales es fundamental para analizar cómo se desarrolla el servicio en el área urbana y cuál es la organización espacial de la ciudad; el tipo de áreas que se priorizan, cuáles presentan un servicio deficitario, con qué tipo de finalidad se desarrolla la actividad -rentabilidad, viabilidad, promoción social, etc...- son cuestiones que poseen una componente espacial muy importante y que, en última instancia, están basadas en decisiones de tipo político.

A todo lo expuesto hasta el momento referente a la política de transportes desarrollada en España habría que sumar la política llevada a cabo en el seno de la Unión Europea; la Política Común Europea tiende, sobre todo en los últimos diez años, a sobreimponerse a las políticas de nivel estatal; en algunos casos, han surgido conflictos de intereses entre las políticas de los Estados miembros y la desarrollada por la Unión que han debido ser resueltos por los Tribunales Europeos de Justicia; cuando el fallo ha sido en favor de la Unión el país litigante ha sido obligado a adaptar su política a los intereses comunitarios, aún en detrimento de los intereses particulares.

Como ya hemos señalado brevemente, la Unión Europea posee una política común en lo referente a los transportes, PCT, que desarrolla los principios básicos del Tratado de Roma (Título IV) -relativos al sector de transportes- y de la posterior Acta Unica Europea. Al igual que la práctica descrita para las escalas estatales, la Unión Europea desarrolla su política de

transportes desde los dos instrumentos básicos de acción: la actividad legislativa y la inversión de capital.

En el primer caso, los esfuerzos están destinados a armonizar las distintas legislaciones de los países miembros, así como a garantizar el principio de "liberalización" y libre circulación de personas, bienes y servicios por los países miembros, que en esencia significa la no discriminación por parte estos Estados de los transportistas comunitarios por razón de nacionalidad o de residencia de la actividad. Para ello elaboran disposiciones que pueden resumirse en dos grandes bloques:

> (1) Normas comunes aplicables a los transportes internacionales efectuados desde el territorio de un Estado miembro o con destino al mismo o a través del territorio de uno o varios Estados miembros.
>
> (2) Las condiciones con arreglo a las cuales los transportistas no residentes podrán prestar servicios de transportes en un Estado miembro (Peña, E., 1991, pág. 82).

La política presupuestaria tiene, igualmente, su reflejo en el sector de los transportes; ésta está destinada, en la mayor parte de los casos, a la construcción de infraestructuras que favorezcan la cohesión territorial y al saneamiento de las empresas europeas de transporte.

La Comunidad Europea sostiene que la mejora de las infraestructuras de transporte en los itinerarios de interés europeo constituye un instrumento de integración. El esfuerzo inversor se destina, básicamente, a la creación y mantenimiento de redes transeuropeas que *"faciliten las comunicaciones y unifiquen el espacio comunitario, acortando el tiempo y las distancias"* (Comisión de las Comunidades Europeas, 1991). El llamado fondo de cohesión, estipulado en el tratado de Maastrich, tiene como objetivo fundamental aportar ayuda financiera a los países periféricos, entre los que se encuentra España, para que puedan mejorar sus infraestructuras de transporte y así paliar su perificidad.

En 1992 la Comunidad Europea aprobó un documento en el que se definen los principales ejes viarios y se señalan las actuaciones necesarias para la construcción de la red transeuropea de carreteras. Del 1992 al año 2002 se prevé la construcción de un total de 12.000 Km de vías del tipo autopista, de las que un 40 % corresponden a los países periféricos (España, Portugal, Grecia e Irlanda) (Méndez, R. y Molinero, F., 1993, pág. 606).

Considerando que el ferrocarril es un instrumento de alto valor para la integración territorial la Unión Europea ha propuesto la creación de una red europea de ferrocarriles de alta velocidad. La red está encaminada a unir entre sí los principales centros urbanos de la Unión, lo que supondrá un notable acercamiento de las áreas periféricas respecto a las áreas centrales de movimiento.

Como en el resto de países miembros, la legislación española ha tenido que adaptarse a las normativas comunitarias, lo que ha supuesto, en muchos casos, un cambio importante en la política desarrollada hasta entonces; la Ley Orgánica del Transporte Terrestre, y su Reglamento sobre el Transporte por Carretera, los Planes de Viabilidad o de Ordenación de la Marina Mercante, los Planes de reestructuración de RENFE y de Iberia, los programas de regulación del Ente Público "Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea" etc..., son hitos legislativos y planificadores encaminados a la construcción de lo que, finalmente, llegará a ser la Política Común de Transportes.

Todos los puntos analizados hasta el momento, y el análisis específico de la política desarrollada en el caso español respecto a la intervención en los sistemas de transporte, nos permiten concluir que la actividad política, en las variadas escalas en que es posible su análisis, interviene de forma decisiva en el establecimiento y desarrollo de los mismos.

Puede decirse que esta práctica política abarca dos campos de acción fundamentales, el legislativo y el inversor; además se ha podido observar cómo la intervención es posible en toda la amplia variedad de escalas territoriales en las que se organiza el poder político; hemos visto actuaciones en ámbitos supranacionales; igualmente, tienen incidencia espacial aquellas

intervenciones locales, destinadas al establecimiento de sistemas de transporte que sirvan a áreas muy específicas.

El transporte aéreo, como uno de los sistemas de transporte en uso, posee gran parte de las capacidades para la organización del territorio cuyos modelos teóricos habíamos visto al inicio de este capítulo. Por otra parte, las características particulares del transporte aéreo permiten una serie de aplicaciones políticas y de posibilidades organizativas o de control muy concretas. El análisis de las mismas constituye el objetivo fundamental de las siguientes páginas de nuestra investigación.

II.2. Geografía del transporte aéreo

Bajo este epígrafe abordamos un conjunto de temas que pretenden demostrar cómo el sistema de transporte aéreo, por su adaptación a las relaciones de poder dominantes, es un indicador de la organización política del territorio.

Las características generales que se han señalado en el apartado anterior con respecto al sistema general de transporte son extrapolables al sistema específico de transporte aéreo. De esta forma, el transporte aéreo presenta adaptaciones al medio social que lo genera, es un instrumento de organización espacial y es, también, una consecuencia directa de la actuación política.

A estas consideraciones generales deben añadirse aquellas referentes a los rasgos diferenciales del transporte aéreo; este sistema, por su naturaleza y organización, por la escala espacial en la que se desarrolla su actividad, y también, por el interés que desde la práctica política se le ha conferido, puede ser utilizado como un indicador espacial de un elevado valor geográfico.

Este apartado constituye un esfuerzo por sintetizar los rasgos específicos del transporte aéreo que han sido utilizados por el poder político para controlar y acceder al territorio, llegando a configurar espacios relativos que pueden ser diferentes a los que se han descrito para otros medios de transporte; estos espacios son diferentes, fundamentalmente, en la escala, pero también, en las posibilidades de accesibilidad al territorio que proporciona la utilización del transporte aéreo.

II.2.a. Originalidad del transporte aéreo

Debe señalarse, ante todo, que el sistema de transporte aéreo no tiene un tendido físico de redes, como puedan ser carreteras, cables, líneas férreas, etc...

Este hecho favorece el acceso por vía aérea a aquellos lugares que están aislados, fundamentalmente, por imperativos del medio natural: islas, áreas orográficamente inaccesibles, localizaciones cercadas por masas vegetales, masas de hielo, etc...

La ausencia de tendido físico de redes denota una primera diferencia con respecto a otros modos de transporte, puesto que el acceso a los lugares resulta más sencillo; puede decirse que el sistema de transporte aéreo es el más versátil desde el punto de vista de la accesibilidad: sólo es necesario un pequeño avión o helicóptero y una pista de longitud suficiente para que pueda accederse a un determinado lugar.

Esta primera característica no debe, sin embargo, entenderse de manera simplista. La explotación comercial del transporte aéreo requiere una infraestructura adecuada: aeropuertos con pistas de grandes dimensiones que faciliten las operaciones de las grandes aeronaves, sistemas de automatización del vuelo, sistemas de seguimiento y radar, etc.; incluso, las aeronaves no circulan por la atmósfera según su conveniencia, sino que para acceder a sus destinos utilizan pasillos de circulación; éstos constituyen verdaderas redes de circulación, que las aeronaves surcan totalmente controladas y dirigidas desde los centros de seguimiento de vuelo.

El desarrollo técnico del transporte aéreo no ha dejado de incrementarse. Cada vez son más escasos los factores de origen físico que impiden o dificultan la práctica de esta actividad; aún así, podemos citar un conjunto de problemas relativos a la climatología y a las condiciones topográficas que dificultan que la actividad aérea pueda ser tan libre como se quisiera.

Para Sealy (1968. pág. 31) uno de los elementos físicos de mayor influencia en el desarrollo de un vuelo es la topografía. Paradójicamente, en el desarrollo de la circulación aérea el relieve local tiene mucha mayor influencia que los grandes obstáculos orográficos ya que aquél afecta al despegue y aterrizaje de las aeronaves.

Las altas montañas, como el Himalaya, los Alpes, los Andes, etc..., tienen una influencia en las condiciones de vuelo no tanto por su altitud -que el avión salva incrementando su altitud de crucero-, como por las perturbaciones que estas grandes cordilleras ocasionan en las condiciones de circulación atmosférica y en la meteorología local; estas alteraciones (turbulencias de aire, precipitaciones, tormentas, nieblas, etc...) unidas a la inexistencia en estas áreas de localizaciones adecuadas para el despegue o aterrizaje llegan a imposibilitar, casi por completo, un descenso de emergencia.

El viento es un factor que debe ser tenido muy en cuenta, tanto por los peligros que a veces entraña, como por las posibilidades de aprovecharlo como canal por donde los aviones circulan. De todos es sabido, por ejemplo, que los aviones que circulan desde Norteamérica a Europa aprovechan las corrientes de aire que se originan en las capas altas de la atmósfera, denominadas Jet Streams o corrientes en chorro, durante la travesía del Atlántico. De forma contraria, vientos de cara limitan la velocidad de los aviones de forma que para obtener la misma velocidad con vientos contrarios es necesario un consumo muy superior de combustible que, en última instancia, repercute en el coste total del viaje.

Por lo que respecta a las condiciones de visibilidad éstas resultan significativamente importantes en las cercanías de los aeropuertos, allí donde se concentra el tráfico; la importancia de visibilidad es fundamental en las maniobras de tierra, de hecho el despegue y el aterrizaje son las dos maniobras más vulnerables de la navegación aérea. Los avances técnicos han facilitado enormemente ambas maniobras.

En la actualidad, se cuenta con instrumentos electrónicos -radares, scaners, etc.- que posibilitan que el vuelo y las maniobras se realicen sin necesidad de visibilidad directa. Sin estos sistemas sería imposible mantener el ingente y creciente tráfico aéreo que se registra a nivel mundial; en la actualidad, las maniobras se realizan de forma casi automática y coordinada entre todos los elementos que intervienen en la actividad.

Igualmente, las mejoras en la tecnología de las aeronaves favorecen la calidad del servicio, tanto en seguridad como en rapidez. Los índices de seguridad varían considerablemente según los distintos tipos de aeronaves utilizados. Los aviones con motores de hélice registran un número muy superior de accidentes que los modernos turborreactores. Por ejemplo, en los vuelos de turborreactores, que representaban un 95 % de la totalidad del tráfico aéreo regular, se registraron 10 accidentes en 1992, mientras que en el conjunto de vuelos con aeronaves de turbohélice y motores de émbolo, que constituyen el 5 % del tráfico regular total, se registraron 19 accidentes (OACI en MOPTMA, 1993, pág. 274).

Desde el punto de vista de la dialéctica que se establece entre el devenir histórico-social y los avances en el campo tecnológico una de las repercusiones más importantes que posee la adopción del avión como medio de transporte está en relación con la rapidez que su utilización imprime en los desplazamientos.

A la versatilidad de este medio de transporte, debemos añadir, por tanto, la rapidez de movimiento que proporciona el sistema de transporte aéreo. La velocidad que los aviones adquieren es uno de los factores que ha permitido la concepción global del planeta, su rapidez le convierte en uno de los elementos más importantes de "reducción" del espacio mundial.

Desde principios de siglo, momento en que los hermanos Wright probaron por primera vez sus "ingenios" aéreos, el progreso técnico en la aviación ha sido espectacular; por desgracia, gran parte de los avances se deben a la investigación en el terreno militar; el desarrollo tecnológico en el campo de la aviación está en relación directa con las dos Guerras Mundiales.

Tres son los aspectos fundamentales a destacar en la mejora técnica de las aeronaves: el incremento de su velocidad, el aumento de la capacidad tanto en el transporte de pasajeros como de carga, y el incremento en la autonomía de vuelo.

El incremento de la velocidad ha sido muy importante. Considérense los siguientes datos: en 1922 los aviones podían alcanzar una velocidad aproximada de 170 Km por hora (De Havilland 34); en 1946 la velocidad estaba cercana a los 400 Km por hora (Douglas DC-4); a mediados de la década de los ochenta la velocidad punta de un avión rondaba los 850 Km./h. (B.A.C.111); en la actualidad, existen aviones comerciales como el Concorde, que sobrepasan la velocidad del sonido, alcanzando los 1.500 Km por hora, y realizando, por ejemplo, el trayecto Londres-Nueva York en tres horas escasas (Sealy, 1968. y OACI, 1992). Actualmente prosiguen los estudios de colaboración entre empresas y países para obtener nuevas generaciones de aviones supersónicos destinados a solucionar los problemas económicos que plantearon las primeras generaciones de estos aparatos.

Pero la investigación tecnológica tropieza con problemas que no sólo están relacionados con los aviones supersónicos. Entre éstas, las más importantes son de carácter ecológico: contaminación de la atmósfera -principalmente de sus capas más altas-, contaminación acústica, catástrofes provocadas por la actividad aérea, etc...

Los problemas de ruido preocupan especialmente por las repercusiones que tienen sobre la población; los avances en este campo son lentos, si bien es probable que el problema del estampido sónico disminuya no es posible que se reduzca hasta el punto de permitir vuelos sobre tierra. Para que el rendimiento en vuelo de crucero y velocidades supersónicas sea aceptable será preciso disponer, debido a la reglamentación sobre ruidos de los aeropuertos, de complejos motores de ciclo variable, para lo que se requieren costosas inversiones en investigación.

La capacidad de transporte de las aeronaves también ha ido incrementándose. En la actualidad, el diseño de aeronaves ha llegado a un punto en que es poco probable que se hagan grandes adelantos; el constante incremento del tráfico de las líneas aéreas, conjuntamente con la congestión del tráfico aéreo, lleva a los explotadores y fabricantes a estudiar las posibilidades de diseño de aeronaves de gran tamaño para su empleo en el futuro.

Estos aparatos tendrán, aproximadamente 650 asientos o, incluso, más y podrán ser diseños totalmente nuevos o versiones derivadas de los tipos actuales. Uno de los factores que más contribuiría a la aparición de estos aviones podría ser su capacidad para utilizar las actuales instalaciones aeroportuarias (MOPTMA. 1993. pág. 278).

La tercera aportación importante al desarrollo técnico de las aeronaves está en relación con la autonomía de vuelo que pueden permitirse. En la actualidad, el avión puede mantenerse en vuelo períodos de tiempo considerables que llegan a las catorce horas en la aviación comercial; la consecuencia directa de este avance es la posibilidad de realizar vuelos a largas distancias sin la necesidad de paradas intermedias, con lo que el tiempo empleado en el desplazamiento se reduce de forma importante. De igual manera, se reduce la utilización de las instalaciones intermedias; en muchos casos la importancia estratégica de éstas ha disminuido considerablemente, llegando, en ocasiones, a perderse gran parte de la actividad aeroportuaria; sirvan de ejemplo, los casos del aeropuerto irlandés de Shannon y el de Sal, en Cabo Verde, ambos utilizados como escalas intermedias en los vuelos transatlánticos.

La gran velocidad que las aeronaves desarrollan y la importante autonomía de vuelo de la que disponen hacen posible que el sistema de transporte aéreo responda a unas necesidades de desplazamiento muy concretas; también se adecúa a unos radios de acción pertenecientes a unas escalas geográficas determinadas siendo, consiguientemente, el idóneo para salvar las distancias medias y largas.

La figura nº 28 (cuadro nº 5) expresa la relación distancia / tiempo empleado en el desplazamiento en función de la velocidad que ofrecen los diferentes medios de transporte disponibles en la actualidad.

Obsérvese como en las distancias cortas o medias -no superiores a 300 Km- las líneas que se refieren a cada uno de los diferentes medios de transporte aparecen muy cercanas; en estas distancias, cortas o medias, todos presentan tiempos de recorrido muy similares; la opción que toma el usuario

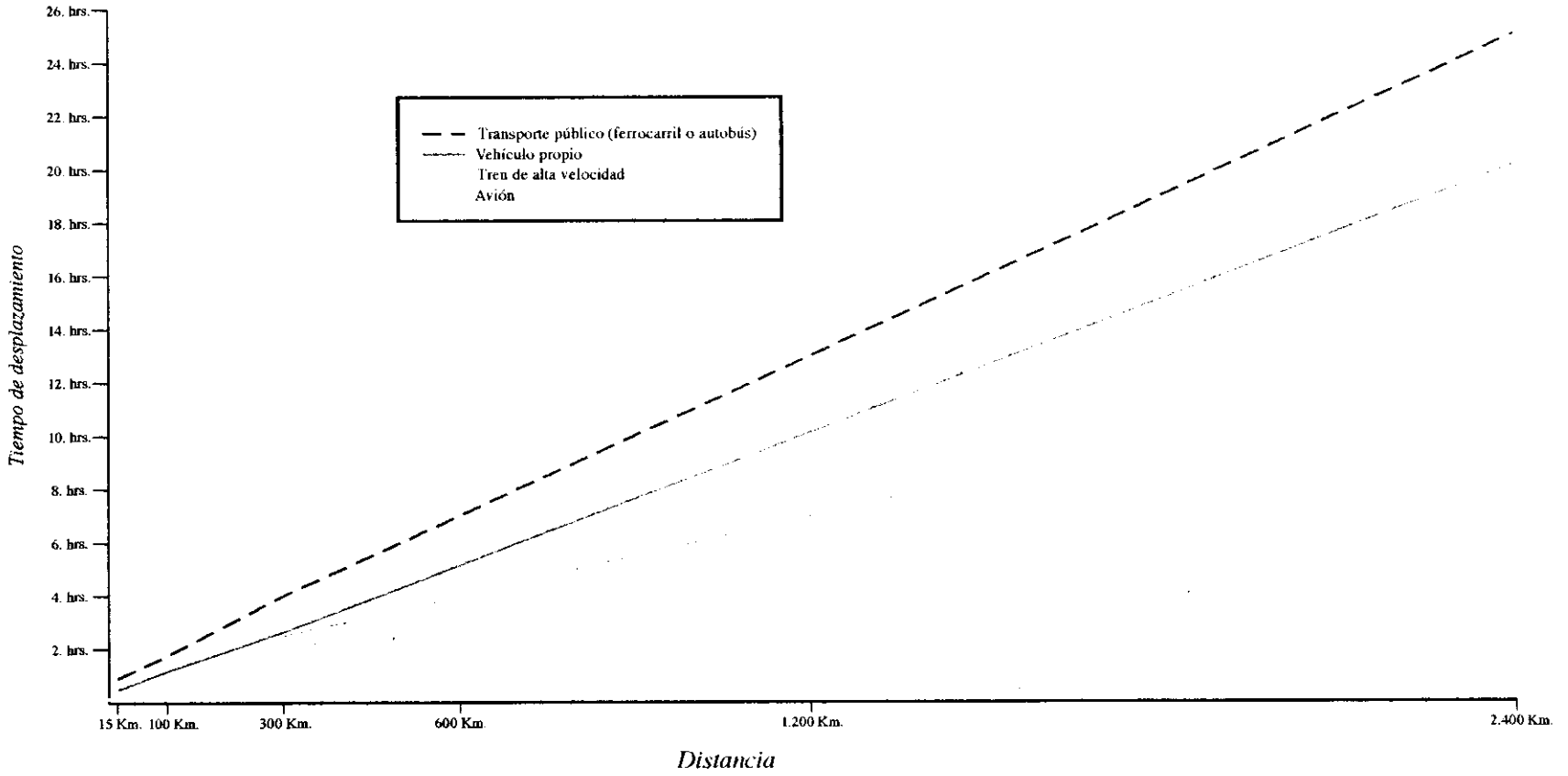
para la utilización de uno u otro medio está en función de otro tipo de factores, tales como el precio, facilidades de acceso, etc...

Según la distancia aumenta, el sistema de transporte aéreo va siendo más competitivo, ya que los tiempos empleados en un desplazamiento de distancia similar son inferiores a los que ofrecen el resto de medios, incluyendo los modernos trenes de alta velocidad. El gráfico elaborado permite comprobar como el avión es un medio de comunicación imprescindible para distancias superiores a 2.000 Km. y que sus ventajas son muy notorias para distancias superiores a los 1.000 Km.

Además de las posibilidades de desplazamiento que hemos señalado, debe profundizarse en las preferencias de los usuarios de los sistemas de transporte porque éstas, al fin y al cabo, y en una hipotética condición de igualdad en los servicios ofertados, serían determinantes a la hora de evaluar la demanda que se ejerce sobre todos ellos.

Figura Nº 28

RELACIÓN DISTANCIA / TIEMPO EMPLEADO EN EL DESPLAZAMIENTO EN FUNCIÓN DEL MEDIO DE TRANSPORTE



Fuente: elaboración propia.
* Los datos para la elaboración aparecen en el cuadro adjunto. (Cuadro Nº 5)

Cuadro. Nº. 5.

RELACIÓN DISTANCIA / TIEMPO EMPLEADO EN EL DESPLAZAMIENTO DEPENDIENDO DE LA VELOCIDAD MEDIA DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE CONSIDERADOS.

DISTANCIA DEL DESPLAZAMIENTO	TIPO DE TRANSPORTE	TIEMPO DE ACCESO A LA TERMINAL *	VELOCIDAD MEDIA	TIEMPO TOTAL DEL DESPLAZAMIENTO
15 Km.	Transporte público	10 min.	20 Km / h.	55 min.
	Vehículo privado	5 min.	40 Km / h.	28 min.
100 Km.	Transporte público (ferrocarril o autobús)	30 min.	80 Km / h.	105 min. (1 h. 45 min.)
	Vehículo privado	5 min.	90 Km / h.	72 min. (1 ,h. 12 min.)
300 Km.	Transporte público (ferrocarril o autobús)	60 min.	100 Km / h.	240 min. (4 h.)
	Tren de alta velocidad	60 min.	200 Km / h.	150 min. (2 h. 30 min.)
	vehículo privado	10 min.	120 Km / h.	160 min. (2 h. 40 min.)
	Avión	90 min.	500 Km / h.	130 min. (2 h. 10 min.)
600 Km.	Transporte público (ferrocarril o autobús)	60 min.	100 Km / h.	420 min. (7 h.)
	Tren de alta velocidad	60 min.	200 Km / h.	240 min. (4 h.)
	vehículo privado	10 min.	120 Km / h.	310 min. (5 h. 10 min.)
	Avión	90 min.	600 Km / h.	150 min. (2 h. 30 min.)
1.200 Km.	Transporte público (ferrocarril o autobús)	60 min.	100 Km / h.	780 min. (13 h.)
	Tren de alta velocidad	60 min.	200 Km / h.	420 min (7 h.)
	vehículo privado	10 min.	120 Km / h.	610 min. (10 h.)
	Avión	90 min.	600 Km / h.	210 min. (3h. 30 min.)
2.400 Km.	Transporte público (ferrocarril o autobús)	60 min.	100 Km / h.	1.500 min. (25 h.)
	Tren de alta velocidad	60 min.	200 Km / h.	780 min. (13 h.)
	vehículo privado	10 min.	120 Km / h.	1.210 min. (20 h. 10 min.)
	Avión	90 min.	750 Km / h.	282 min. (4h. 42 min.)

* El tiempo empleado desde el domicilio a la terminal varía con los diferentes modos de transporte así como con el tipo de terminal de que se trate: para desplazamientos largos suele reducirse el número de terminales desde las que se puede acceder al servicio, con lo que, consecuentemente, la accesibilidad a las mismas desde todas las localizaciones posibles se reduce. Dentro de este concepto también se incluye el tiempo de espera que normalmente se realiza una vez se ha accedido a la terminal. Para esta estimación se ha considerado una ciudad tipo con un tiempo medio de desplazamiento a la terminal de ferrocarril, autobús o aeropuerto de media hora y un tiempo de espera de otra media hora, en el caso del ferrocarril y autobús y de una hora en el caso del avión.

Fuente: elaboración propia.

Un estudio de Iberia de 1975 (este estudio debe ser utilizado con reservas por tratarse de un muestreo limitado; además las motivaciones sociológicas pueden haber variado en los más veinte años que separan su edición del momento actual) (Córdoba, J. 1981, pág. 579), señalaba que el avión es un medio sicológicamente atractivo para los usuarios, lo que, en última instancia, repercute en la elección de este medio de transporte frente a otros alternativos. Este informe indicaba también las principales ventajas que observaban los usuarios respecto al transporte aéreo.

A la pregunta de cuáles son las ventajas e inconvenientes del avión las respuestas fueron :

Ventajas :

81 % rapidez

46 % comodidad

34 % seguridad

Inconvenientes:

43 % inseguridad.

31 % elevado precio de las tarifas.

Tal y como se apreciaba en el estudio, los entrevistados conocían y valoraban positivamente una de las principales ventajas que presenta el transporte aéreo respecto al resto de sistemas de transporte, su rapidez. El elevado precio de tarifas es, sin duda, el mayor inconveniente con que se enfrenta el sector aéreo, puesto que la mayoría de los transportes terrestres ofrecen al usuario costes inferiores para distancias similares.

Puede decirse que la versatilidad y rapidez que el transporte aéreo confiere al desplazamiento ha favorecido que su uso se esté difundiendo, incluso, para el desplazamiento en distancias muy cortas: en las grandes metrópolis de los países desarrollados, los altos ejecutivos realizan sus desplazamientos, generalmente de corta distancia, mediante el empleo de

helicópteros. Este ejemplo no es, sin embargo, una práctica generalizada, aunque si en expansión; algunas ciudades poseen en la actualidad espacios aéreos urbanos con índices de saturación aérea considerables.

Debe señalarse, sin embargo, que el transporte aéreo es más adecuado para los desplazamientos de cierta longitud. Las ventajas que proporciona el avión a los usuarios se incrementan proporcionalmente con la distancia: el coste por unidad recorrida disminuye según el desplazamiento se alarga y los tiempos empleados en el mismo respecto a los que resultarían de la utilización de otros medios son mucho menores; igualmente, la velocidad de crucero que una aeronave puede alcanzar es superior.

De esta manera, el transporte aéreo es el medio que proporciona mejor relación calidad/precio para distancias medias-largas (dentro del concepto de calidad nos estamos refiriendo fundamentalmente al ya comentado tiempo de desplazamiento).

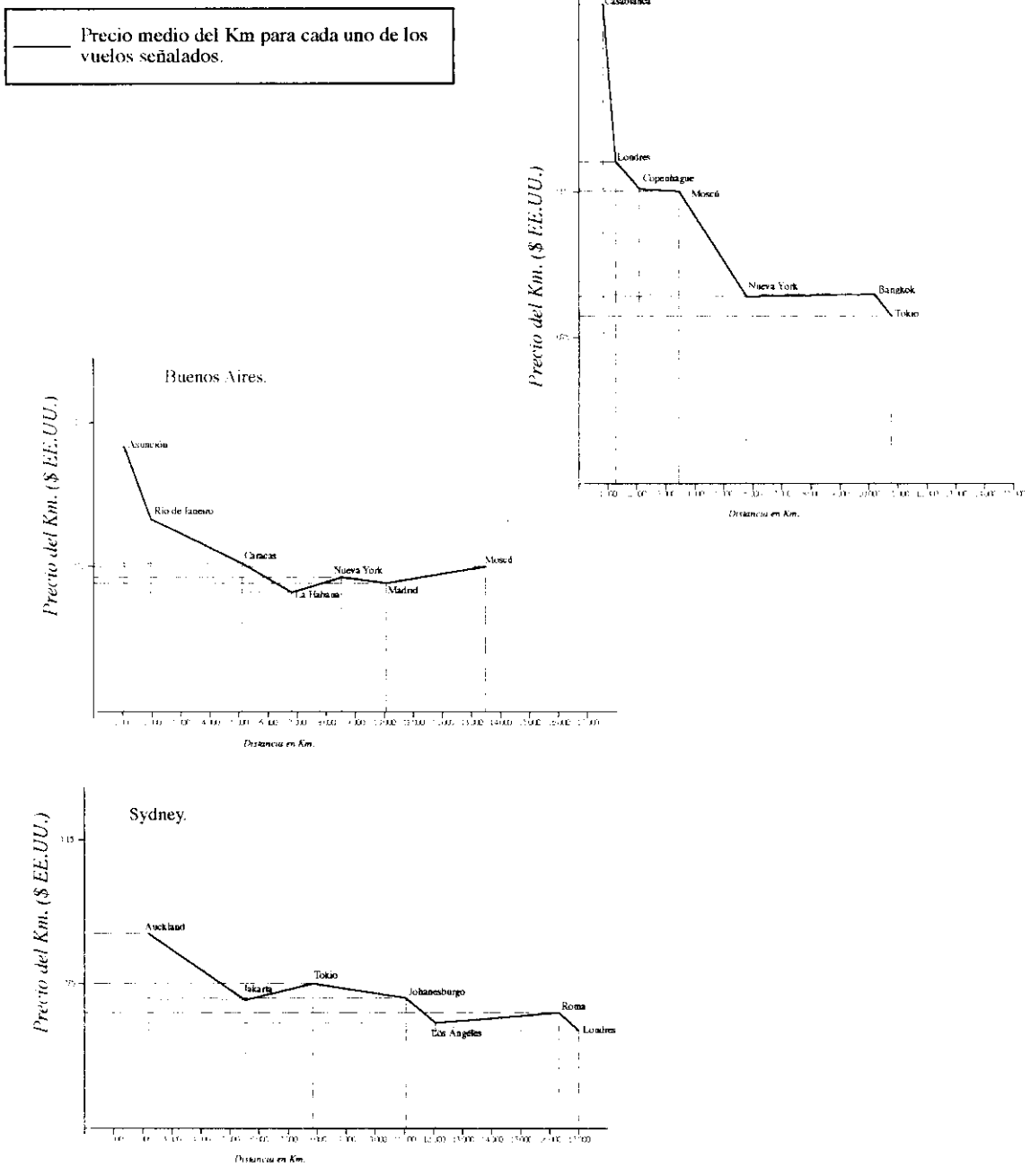
La figura n° 29 y el cuadro n° 6 reflejan las relaciones entre el precio del viaje y la distancia recorrida desde localizaciones que poseen una gran actividad aérea.[3]

Puede observarse cómo en los tres casos analizados, Madrid, Sydney y Buenos Aires, el coste total por unidad longitudinal recorrida (en este caso, Kms.) disminuye según aumenta la distancia a recorrer. Este coste es igual o más barato según la distancia aumenta -ver cuadro n° 6- por lo que la utilización del transporte aéreo resulta más rentable económicamente según el desplazamiento se alarga.

[3] Ante la imposibilidad de utilizar datos relativos a los costes de la actividad se ha considerado para la elaboración de los gráficos el coste de adquisición del servicio o precio del billete. Debemos señalar, a fin de evitar equívocos en la interpretación de los datos expresados en los gráficos, que en el precio total del viaje intervienen otros factores que explican la tarifa final con la que se expende un billete al público; entre estos deben considerarse, el margen de beneficios de la empresa, el nivel de ocupación de la línea, la calidad del servicio que se ofrece, las subvenciones que realizan los intereses políticos para la explotación de determinadas líneas, etc... Aun así, y considerando la importante competitividad existente en la actualidad entre las diferentes compañías aéreas, puede señalarse que en el precio de adquisición del servicio los costes de producción tienen un peso muy importante; este hecho permite que los datos puedan ser utilizados de forma fiable en el ejemplo que ha sido elaborado.

Figura N° 29

DESPLAZAMIENTO AÉREO DE PASAJEROS
RELACIÓN DISTANCIA / PRECIO POR UNIDAD RECORRIDA



Fuente: elaboración propia a partir de las tarifas de vuelo. Guías ABC World Airways. Tarifas correspondientes a abril de 1996.

Cuadro N°. 6

PRECIO DEL DESPLAZAMIENTO AÉREO DE PASAJEROS
RELACIÓN DISTANCIA/ PRECIO POR UNIDAD DE LONGITUD RECORRIDA

		Precio billete		Precio
Desde MADRID		$ de EE.UU.	Distancia (Km.)	del Km. recorrido
Casablanca	50800	207,8	840	0,24735
Londres	51100	209,0	1260	0,16587
CopenHague	77250	316,0	2080	0,15190
Moscú	126700	518,2	3440	0,15064
Nueva York	114500	468,3	5770	0,08116
Bangkok	242850	993,3	10180	0,09757
Tokio	227150	929,0	10770	0,08626
Desde BUENOS AIRES				
Asunción	286	143,0	1040	0,13750
Río de Janeiro	392	196,0	1960	0,10
Caracas	782	391,0	5100	0,07667
La Habana	839	419,5	6800	0,06169
Nueva York	1186	593,0	8530	0,06952
Madrid	1339	669,5	10050	0,06662
Moscú	2059	1029,5	13480	0,07637
Desde SYDNEY				
Auckland	579	219,3	2170	0,10107
Jakarta	969	367,0	5510	0,06661
Tokio	1559	590,5	7830	0,07542
Johanesburgo	1984	751,5	11060	0,06795
Los Ángeles	1752	663,6	12070	0,05498
Roma	2599	984,5	16320	0,06032
Londres	2299	870,8	17000	0,05123

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de las guías ABC World Airways. Abril 1996

La explicación de este hecho debe relacionarse con la proporción de costes fijos y variables requeridos para la puesta en marcha de una aeronave. En distancias cortas, los costes fijos representan un porcentaje muy alto del valor total de la inversión, por lo que el precio final del producto ofertado no es competitivo en comparación al que presentan otros medios de transporte. A medida que la distancia aumenta, los costes fijos constituyen un porcentaje menor del precio total del desplazamiento; con ello, el precio relativo de adquisición del viaje disminuye; se dirá, por tanto, que al aumentar la distancia del desplazamiento los costes de transporte, y consecuentemente, las tarifas aéreas, adquieren mayor competitividad respecto a los costes que requieren los otros modos de transporte.

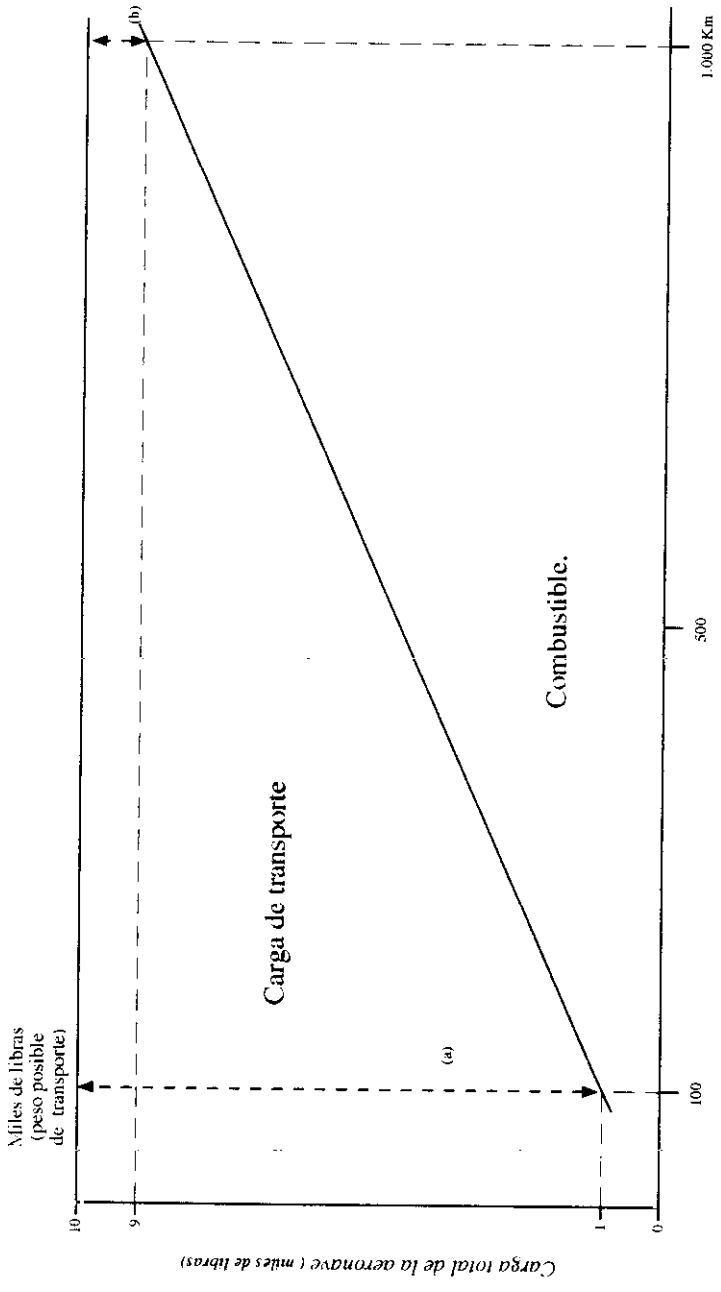
Las ventajas que presenta el empleo de aeronaves en comparación con otros medios de transporte son muy considerables. Desde el punto de vista de su versatilidad, rapidez, y coste puede concluirse que el transporte aéreo ofrece la mejor relación calidad-precio para distancias medias y largas; en éstas, el tiempo recorrido se reduce de forma importante, e igualmente, el coste total de adquisición del servicio; cabe la posibilidad, además, de la utilización de aeronaves adaptadas a áreas con condiciones físicas adversas -como pudieran ser localizaciones aisladas, lugares de climatología hostil, o áreas con una escasa superficie plana-, donde el acceso de otros sistemas de transporte es imposible o muy costoso.

La utilización del avión ofrece, sin embargo, algunas limitaciones. La principal es el alto coste que supone el transporte por unidad de peso en comparación al requerido por otros medios; el hecho de que el avión tenga que sostener el peso de su estructura en la atmósfera y, además, el peso de la carga transportada requiere un considerable esfuerzo; este esfuerzo se traduce en un consumo de combustible muy superior al empleado por otros medios de transporte y, en última instancia, en un importante coste adicional del desplazamiento. El factor peso se convierte, entonces, en la limitación más importante para el funcionamiento general de este sistema de transporte.

La figura nº 30 ilustra las relaciones entre el combustible empleado, la carga a transportar y la distancia a recorrer.

Figura Nº 30

DIAGRAMA QUE MUESTRA LA RELACIÓN ENTRE EL COMBUSTIBLE EMPLEADO Y EL PESO QUE PUEDE TRANSPORTARSE



Ejemplos:
(a) Para recorrido de 100 Millas permite un tansporte de 9.000 libras de peso,90% de la carga posible del avión.
(b) Para una distancia de 1.000 Millas se pueden transportar 1.000 libras de peso, un 10% de la carga posible del avión.

Este diagrama muestra cómo las aeronaves son piezas de maquinaria totalmente especializadas que requieren altos costes para su funcionamiento, siendo sólo capaces de transportar una pequeña proporción de carga en relación con su peso.

Fuente: Sealy, K.R., 1968, pág. 54.

En primer lugar, el peso que debe transportar cualquier aeronave debe ser dividido en dos partes, el peso de carga y el del combustible necesario para el transporte. La necesidad de combustible es mayor cuanto mayor es la distancia que se desea salvar, y por tanto, la carga a transportar se reduce según la distancia y la carga de combustible aumentan. De esta forma, para transportar una carga muy pequeña a una distancia muy amplia es necesario emplear gran cantidad de combustible, con lo que el precio de transporte por unidad de carga es considerable, en muchos casos superior al precio del bien transportado. La idoneidad del transporte aéreo para el transporte de mercancías es, por tanto, escasa o nula.

Aún así, el transporte aéreo se utiliza en el caso de mercancías que requieran un rápido transporte, como el correo, los envíos de paquetería, o las mercancías perecederas o de corta vida (flores cortadas, vegetales y frutas, periódicos, revistas, o cualquier material impreso cuya actualidad venza rápidamente). En todos estos ejemplos la velocidad del desplazamiento y, en consecuencia su rápida disponibilidad en los mercados, es uno de los factores que confieren valor al producto, de ahí que ésta se valore por encima del coste de transporte. Un tercer grupo de mercancías que se transportan por vía aérea está constituido por aquellos bienes de alto precio; el coste del transporte de los mismos por vía aérea supone sólo un porcentaje muy pequeño respecto al valor total de adquisición del producto.

Pese a lo expuesto en líneas precedentes, debe decirse que ha habido un incremento muy importante del transporte aéreo de mercancías; *"el valor de lo transportado en relación con otros medios se incrementa día a día"* (O'Connor, W.E., 1985, pág. 124)

A las características sobre el transporte aéreo señaladas hasta el momento, versatilidad, rapidez y adecuación a las escalas espaciales medias y grandes puede añadirse, por tanto, una más: su casi exclusividad para el transporte de pasajeros; el ferrocarril y el transporte marítimo, cuyos costes por unidad transportada son muy bajos, constituyen modos de transporte idóneos para el movimiento de mercancías, mientras que el transporte aéreo

está especialmente indicado para el transporte de personas; la rapidez que proporciona a los usuarios es uno de los factores que posee más peso a la hora de elegir este sistema de transporte.

El discurso desarrollado hasta el momento nos conduce a afirmar que las posibilidades de transporte y comunicación que ha proporcionado el avión desde la generalización de su uso han revolucionado la forma y multiplicado las posibilidades en que se venían estableciendo las relaciones en las escalas medias y grandes del planeta. Las nuevas dimensiones de relación y movimiento que proporciona este medio de transporte han sido utilizadas como uno de los elementos claves para el control y organización territorial en el siglo XX.

El análisis del perfil del usuario que accede a los servicios de transporte aéreo es uno de los aspectos fundamentales para comprender la importancia de este sistema de transporte. La caracterización del usuario debe realizarse fundamentalmente desde el punto de vista del propósito del viaje, puesto que éste denota otras muchas características del individuo, tales como su posición social, sexo, edad, calidad del servicio que demanda etc... La utilización del transporte aéreo puede reducirse a dos motivaciones principales: motivos de negocios y motivos de placer (turismo).

En lo que respecta a la primera motivación, debe decirse que el avión es el medio de transporte más utilizado a escala planetaria por los altos funcionarios, ejecutivos y empresarios (Seguí, J. M. y Petrus, J. M., 1991, pág. 110). Este tipo de usuario se caracteriza por su alta formación intelectual, ocupa puestos de responsabilidad política o económica, y posee un alto poder adquisitivo; considerando el perfil de este tipo de usuarios, el sistema de transporte aéreo se convierte en el canal por el que circulan gran parte de las relaciones políticas y económicas que se establecen en el mundo, siendo, además, uno de los elementos vitales para la difusión de las innovaciones, la toma de decisiones, el establecimiento de inversiones y el movimiento de capital.

El transporte aéreo desempeña un papel fundamental como elemento de conexión, haciendo posible el establecimiento de contactos de "alto nivel"

donde es necesaria la intervención humana (contactos cara a cara), en aquellos casos en que los modernos medios de comunicación no pueden suplir el contacto físico. Además, el transporte aéreo es un elemento vital para la circulación de las ideas y de los avances intelectuales; permite el acceso a congresos, foros internacionales de intercambio intelectual y también, la formación de las élites en los centros académicos de mayor prestigio a nivel mundial.

Una segunda motivación para la utilización del avión es el ocio o placer; el transporte aéreo es el medio por el que circulan anualmente millones de personas que se desplazan desde sus lugares de residencia a otros lugares con fines de ocio y esparcimiento; el sistema de transporte aéreo es, por tanto, importantísimo para el intercambio y difusión de los elementos culturales; de él también dependen aquellos países cuyas economías reposan en gran medida en el turismo.

Considérese que el elemento común que caracteriza a ambos grupos de usuarios -negocios y turismo- es su poder adquisitivo; la renta disponible de estos usuarios permite la adquisición de un billete de avión sin un desembolso considerable; además tiene escasas repercusiones en sus necesidades básicas o en su calidad de vida futura.

Investigaciones recientes (Gago, C., 1996 b, pág. 129) permiten observar grandes diferencias en el poder adquisitivo de los usuarios de los diferentes países. Así por ejemplo, en un país en vías de desarrollo económico como México, la adquisición de un billete de avión para un viaje de unos 1.000 Km supone el 70 % del salario mensual de un trabajador industrial, mientras que en Canadá o España no alcanza el 10% del salario de los trabajadores de este sector económico. Estas diferencias, además, se incrementan si consideramos los grupos de población rural de los diferentes países o si en vez de México se hubiesen tomado en consideración países con desarrollo económico inferior.

De estos datos se desprenden importantes consecuencias de índole geográfica; debe tenerse en cuenta que la posibilidad de movimiento del

conjunto de la población de un país es superior en los países desarrollados y, consecuentemente, que los usuarios fundamentales del sistema de transporte aéreo pertenecen a este conjunto de países. Este hecho entra en contradicción con la importante dependencia que los países en vías de desarrollo tienen del avión al no poseer sistemas de transporte alternativos. En el mundo subdesarrollado se utiliza el transporte aéreo más que el en desarrollado en términos relativos porque en aquél no hay medios de transporte alternativos. En España, por ejemplo, se va al pueblo en autobús; en la selva se utiliza la avioneta porque no hay carretera. De Madrid a Valencia se va en tren; de México D.F a Mérida, ir en tren es una aventura para turistas ociosos y un peligro serio si vas en coche.

El dinamismo y el potencial económico de los países desarrollados ha permitido la configuración de un grupo de población de negocios, móvil, que se desplaza, fundamentalmente, mediante el sistema de transporte aéreo; a este grupo cabe añadir una importante demanda procedente de las clases medias, que utilizan el avión como medio de desplazamiento hacia sus lugares de ocio; mientras tanto, la utilización del sistema de transporte aéreo en los países en vías de desarrollo se restringe a las élites dominantes.

En relación con lo anterior puede decirse que la generalización del uso del transporte aéreo, basado en un descenso paulatino de las tarifas, es uno de los cambios fundamentales que ha experimentado este sistema de transporte; la generalización de la demanda es muy importante, hasta el punto que puede decirse que el uso de este sistema de transporte se "ha banalizado"; este hecho se hace especialmente significativo al referirnos a los países desarrollados del Hemisferio Norte (Lapautre, R., 1993, pág. 373).

Aún así, el avión sigue siendo utilizado por las élites como elemento fundamental de transporte; estas demandan niveles de servicio y atención superiores a las requeridas por la mayoría de usuarios: horarios compatibles con las actividades de negocios, comodidad en el servicio, rapidez en la gestión de equipajes y expedición de billetes, disponibilidad de plazas en cualquier momento necesario, vuelos frecuentes, reducción del tiempo de espera en el embarque, etc... Toda esta lista de condiciones es considerada por las élites políticas, económicas e intelectuales -usuarios mayoritarios de

este tipo de servicios- indispensable porque facilita sus actividades. Este tipo de servicios tienen además, un coste adicional que sólo estos clientes -por su alto nivel adquisitivo y el valor de uso que les proporciona el servicio- están dispuestos a pagar.

Excepto al considerar el perfil del usuario, el sistema de transporte aéreo ha sido estudiado hasta el momento como una actividad abstracta, en sus posibilidades y carencias. Sus implicaciones con el medio político, sin embargo, son muchas más; para su comprensión, la actividad aérea no puede desligarse del medio socioeconómico en el que se desarrolla; la acción política que regula las actividades del sector responde, de igual forma, a la necesidad de dar operatividad a este sistema de transporte.

Del medio socioeconómico el sistema de transporte aéreo recibe los estímulos necesarios para que se desarrolle; en este sentido, la actividad aérea puede considerarse como una actividad económica más, sometida a las leyes del mercado, y a normativas, más o menos proteccionistas, que defienden los intereses de los productos nacionales; el origen de esta reglamentación debe encontrarse, asimismo, en la actividad política. Los aspectos económicos y políticos de la actividad aérea deben ser, por tanto, tenidos muy en cuenta a la hora de considerar las implicaciones geográficas de su funcionamiento y organización.

Las compañías aéreas -encargadas de desarrollar la labor del transporte- poseen una organización económica similar a cualquier otro tipo de empresas: control de costes, organización del personal, negociaciones con los sindicatos, obtención de financiación, atracción de capital, búsqueda de beneficios, publicidad, técnicas de marketing, estrategias tarifarias, alianzas con otras compañías, etc... Además, el transporte aéreo posee una serie de peculiaridades económicas propias que limitan las posibilidades de desarrollo económico de las empresas del sector; entre todas ellas merecen destacarse el ofrecer un producto económicamente indiferenciado y la tendencia de la actividad al monopolio u oligopolio (O'Connor, W.E., 1985. Lapautre, R., 1993).

Los costes fijos que deben afrontar las compañías aéreas para el desarrollo de su actividad, tales como adquisición y mantenimiento de aeronaves, derechos de circulación, utilización de los servicios de los aeropuertos, y gastos de personal, suponen un montante muy importante del precio final del billete, lo que hace que el margen de beneficios sea escaso; con ello disminuye la posibilidad de crear diferencias en la tarifa final que ofrecen las diferentes compañías; este hecho, unido a la dificultad de diferenciar el servicio (rapidez, confort, seguridad, etc.) que las aerolíneas prestan, hace que la oferta final sea similar entre las compañías.

Esta indiferenciación del servicio aéreo trata de mitigarse mediante técnicas publicitarias; en ellas se hace hincapié en la calidad de las comidas que se ofrecen durante el trayecto, la exclusividad del servicio, o el trato amable del personal. La realidad demuestra, sin embargo, que los usuarios no realizan su elección en función de este tipo de mensajes sino por los horarios de salida y llegada, de ahí que haya una competencia feroz entre compañías para asegurarse los mejores horarios frente a sus competidores. La idoneidad de un horario depende, fundamentalmente, de la finalidad del viaje, la distancia recorrida y el tiempo de estancia en el lugar de destino.

Las características económicas del negocio aéreo facilitan, por otro lado, la entrada de nuevos competidores en el mismo; el montante de capital inicial requerido suele ser, aún hablando de sumas de capital muy considerables, mucho menor que para el establecimiento de otro tipo de industrias; incluso, algunas pequeñas empresas aéreas, bien organizadas y dirigidas pueden proporcionar excelentes beneficios.

Esta realidad parece contradictoria con la inherente tendencia del sector a la gradual eliminación de competidores, de lo que resulta la consiguiente tendencia hacia el oligopolio, incluso hacia el monopolio; parece claro que sólo un pequeño número de empresas son capaces de afrontar con éxito las múltiples crisis del sector, y sobrevivir a años de importante déficit, como los imputables a las crisis del petróleo que se han venido sucediendo desde los años setenta.

En la dinámica económica de la que participa la organización del sistema de transporte aéreo existe, finalmente, toda una serie de prácticas políticas que influyen en la organización del sector.

En el ámbito internacional existe una amplio conjunto legislativo que regula la circulación aérea y el derecho de los diferentes países a realizar conexiones internacionales.

Detrás de esta normativa subyacen los intereses económicos, políticos y socio-culturales de los diferentes estados. Igualmente, el transporte aéreo refleja las prácticas políticas de los gobiernos de los países y el tipo de política territorial que se desarrolla en el interior de los mismos; en algunos casos, el transporte aéreo se convierte en un elemento decisivo para la cohesión territorial de los estados.

El establecimiento de las infraestructuras aéreas, fundamentalmente la construcción o mantenimiento de los aeropuertos, es una labor que tradicionalmente se ha enmarcado en el ámbito político; la puesta en funcionamiento de grandes infraestructuras de transporte aéreo requiere elevadas inversiones y por este motivo sólo las grandes compañías -multinacionales, por lo general- o los estados, a través de los organismos competentes, son capaces de afrontarlas.

Por su proximidad y actualidad, un buen ejemplo para ilustrar este aspecto es la controvertida remodelación del saturado aeropuerto de Madrid-Barajas: el organismo público AENA, dependiente del Ministerio de Fomento, tiene previsto realizar una inversión de alrededor de 150.000 millones de pesetas para adecuar este aeropuerto a las necesidades de su tráfico (Lara, A. 1992, pág. 4-5). Tal y como puede observarse, el capital a desembolsar en los próximos años para remodelar este aeropuerto es considerable, por lo que el esfuerzo inversor sólo podría afrontarse desde compañías u organismos públicos muy pudientes; en este caso, el dinero para la remodelación aeroportuaria de Barajas procederá de los Presupuestos Generales del Estado Español.

De acuerdo con todos estos aspectos vistos, el estudio del transporte aéreo puede abordarse desde muchos puntos de vista, casi tantos como elementos influyen en la organización del sector: el medio físico, la evolución tecnológica, la evolución y desarrollo de la red transporte aéreo, las condiciones de explotación del servicio y el funcionamiento económico de las compañías, los servicios de tierra, las implicaciones políticas, etc...

De todo este amplio conjunto de posibilidades, hemos hecho hincapié en aquellos rasgos específicos que distinguen el sistema de transporte aéreo, como son su versatilidad y rapidez, su adaptación a las escalas medias y grandes del territorio, su idoneidad para el transporte de pasajeros, el perfil de sus usuarios, la indiferenciación del servicio y su tendencia a la concentración financiera. Todos estos elementos tienen importantes implicaciones geográficas y sociales, y aunque algunas de ellas ya han sido objeto de comentario, creemos que es necesario profundizar en otras.

Una vez analizadas las particularidades del sistema de transporte aéreo nuestro análisis se centrará ahora en dos aspectos básicos:

- En primer lugar, creemos que es importante señalar cuáles son las repercusiones geográficas que tiene el desarrollo del sistema de transporte aéreo.

- En segundo lugar, sería conveniente analizar en qué medida el transporte aéreo es una actividad derivada del medio socioeconómico en que se inscribe y por lo tanto susceptible de una actuación política. La respuesta a este problema es fundamental: de una resolución afirmativa se derivará la posibilidad de considerar el sistema de transporte aéreo como un elemento fundamental que las clases políticas utilizan para la organización y control del territorio. Ya observábamos cómo una parte de los usuarios de este sistema de transporte está constituida por las élites políticas y económicas; consecuentemente, estas deberían ser agentes activos en la configuración de los sistemas aéreos.

II.2.b. Aspectos geográficos del transporte aéreo

El desarrollo del transporte aéreo ha dotado a la organización espacial de connotaciones que actualmente promueven cambios importantes en las formas tradicionales de relación. El transporte aéreo parece clave para solucionar los problemas de accesibilidad y enclave de espacios en las magnitudes grandes y medias del espacio; de igual manera, el transporte aéreo acerca las áreas periféricas a los centros de actividad, cualquiera que sea su tipo; sería deseable, por tanto, que los diferentes estados gozasen de un sistema de transporte aéreo adecuado a sus necesidades, que acercase sus territorios al resto de países contribuyendo, de esta manera, a su desarrollo económico y social.

Ciertos estudios realizados al respecto demuestran cómo el transporte aéreo participa de manera efectiva en la solución de algunos problemas espaciales de los estados (Gago, C. 1996 a). Ya se ha señalado que este medio de transporte requiere para su funcionamiento inicial una inversión de capital bastante inferior al requerido por los transportes con tendidos físicos de redes, como la carretera y el ferrocarril. Los análisis comparativos a nivel mundial del nivel de desarrollo de las infraestructuras de transporte entre los diferentes países nos indican cómo los desajustes entre las mismas, dentro de las diferencias abismales existentes entre países, son menos importantes en los transportes terrestres, destinados fundamentalmente al desarrollo interior del país, que en el transporte marítimo y aéreo. El análisis de la utilización del servicio indica, por el contrario, que los mejores resultados en la relación entre la infraestructura disponible y nivel de satisfacción en el servicio que proporciona tal infraestructura corresponde al transporte aéreo, por encima de los niveles de servicio que prestan el resto de sistemas de transporte.

Las conclusiones parecen obvias: el transporte aéreo ofrece prestaciones que contribuyen a incrementar la accesibilidad de un territorio. Con niveles de infraestructura deficientes el sistema de transporte aéreo dota al espacio sobre el que se desarrolla de niveles de accesibilidad considerables. En definitiva, los datos vienen a señalar que el transporte aéreo es un elemento de connotaciones espaciales de primer orden, y que contribuye, de forma

importante, a la creación de relaciones globales y al desarrollo de los diferentes países.

Las posibilidades de desarrollo territorial que ofrece este sistema de transporte son más importantes en aquellos casos en los que la necesidad de salida exterior es tan urgente como el desarrollo de las conexiones en el interior de un aérea; en algunos de estos lugares los vuelos llegan, incluso, a sustituir los tendidos físicos de redes, tales como carreteras o vías férreas. Este es el caso de los espacios insulares de escaso tamaño, o de los lugares enclavados. El desarrollo de técnicas adecuadas que permitan una relación más favorable entre servicio y coste parece una de las claves para la generalización de su uso.

En cualquier caso, las repercusiones geográficas del transporte aéreo, después de casi medio siglo desde su consolidación como modalidad comercial de transporte, son en la actualidad de una importancia significativa.

El transporte aéreo ha modificado el valor de la localización geográfica en el planeta, fenómeno que acontece esencialmente a partir de la década de los sesenta, cuando empieza a generalizarse la generación del jet; a partir de este momento, el avión se convierte en el medio de comunicación que proporciona al ser humano la mayor posibilidad de ubicuidad física a escala planetaria y ello gracias a la máxima accesibilidad que le ofrece, en primera instancia, una compleja red de transporte que potencialmente puede cubrir todo el planeta.

Córdoba, J. (artículo sin publicar, en homenaje al Dr. Casas Torres) señala toda una serie de implicaciones geográficas que el transporte aéreo imprime al espacio:

- En primer lugar, el avión ha transformado postulados derivados de conceptos tradicionales, tales como la insularidad y el desenclave. Al no necesitar de tendidos físicos, las redes de transporte aéreo no distinguen entre superficies terrestres y marítimas, con lo que una isla posee similares posibilidades de conexión que el resto. Similar es el

caso de aquellas localizaciones aisladas por otro tipo de causas físicas o sociales.

• Una segunda implicación geográfica es que el transporte aéreo actúa como vehículo de cohesión en países de morfología centrífuga, bien por su extensión territorial (EE.UU., Rusia, China, Australia...), por la forma de su territorio, alargado en uno de sus ejes (Chile, Noruega...) o bien por la discontinuidad geográfica de sus territorios (España, Italia); este último aspecto repercute particularmente en estados insulares como Japón, Indonesia o Filipinas.

• También es conocido el papel decisivo que desempeña el avión en el acercamiento de áreas deprimidas o alejadas de los centros neurálgicos, nacionales o mundiales.

• Por último, debe reconocerse el valor del transporte aéreo en la revitalización de localizaciones marginales dotadas, ahora, de un dinamismo económico que no les hubiera proporcionado ningún otro medio de transporte; para ilustrar este hecho es suficiente recordar el papel que ha desempeñado el avión en el desarrollo turístico de Baleares, Canarias, las Antillas, y en general de todo el Caribe, o el auge industrial y comercial de centros como Hong Kong y Singapur.

El transporte aéreo pone en manos del ser humano dominios de acción inmediata mucho más amplios y efectivos que otros medios de transporte. Con ellos se definen nuevas dimensiones en la esfera de acción humana, espacios que pueden ser abarcados en tiempos variables, pero relativamente breves; las posibilidades de conexión se multiplican, y en consecuencia es posible realizar un control más efectivo sobre el territorio, y con una práctica adecuada, utilizar este medio de transporte como un instrumento clave para la organización territorial.

Debe anticiparse que con las posibilidades de relación y movimiento que el sistema de transporte aéreo proporciona parece lógico afirmar la existencia de una serie de actuaciones políticas con tendencia a reforzar este

sistema de transporte, puesto que posibilita soluciones de accesibilidad importantes con inversiones bastante inferiores a las de otros medios de transporte.

La necesidad de desenclave de los diferentes países, que se manifiesta mediante el uso del transporte aéreo viene a señalar, también, la dependencia exterior de los países subdesarrollados que, con recursos escasos e incapaces de desarrollar coherentemente sus infraestructuras internas, requieren una salida exterior que les permita seguir "sobreviviendo".

Además de sus repercusiones geográficas, el sistema de transporte aéreo puede ser considerado un agente económico; su actividad, aunque también responde a demandas de origen social, contribuye y a la vez es consecuencia de la organización económica mundial. El análisis de la organización del sistema de transporte aéreo a nivel mundial demostrará la existencia de una amplia correlación entre la organización económica mundial y aquella que refleja el sistema de transporte aéreo. La demostración de estas afirmaciones debería basarse al menos en las siguientes:

1.- La evolución de la actividad aérea refleja las fluctuaciones de la actividad económica, tanto a nivel regional como global.

"Parece indudable que la situación económica internacional, estatal o regional, sea de signo positivo o negativo, influye en distintos aspectos geoeconómicos y concretamente en el transporte aéreo. Factores económicos intervienen tanto en la demanda como en la oferta y sus diferencias espaciales inciden asimismo en la distribución del tráfico aéreo, que, por su parte, tiene gran peso en cualquier economía por las fuertes inversiones requeridas y el personal que emplea.

De tal manera que existe una interacción transporte aéreo-factor económico, a la vez que entre aquél y los demás medios de circulación en una triple influencia (economía general- transportes- tráfico aéreo).

En muchos casos la curva evolutiva es cíclica con períodos de auge y de crisis, que en gran parte resultan del desarrollo económico, si bien los puntos de inflexión varían por países y compañías aéreas." (Cano, G. 1980, pág. 28-29)

2.- La distribución de la actividad aérea entre los diferentes países y regiones del mundo es paralela a la distribución de la actividad económica mundial, por lo que el transporte aéreo debería poderse considerar como un indicador de la organización espacial en esta escala de análisis. En relación con este aspecto G. Cano (1980, pág 25) señala lo siguiente:

"La distribución del transporte aéreo de pasajeros por países revela unas situaciones relacionadas con el desarrollo subdesarrollo, por lo que este análisis es un indicador de las diferencias socioeconómicas a la vez que pueden quedar influidas por este tipo de circulación. Los países ricos movilizan una mayor cantidad de viajeros, tanto en cifras absolutas como en relación a los contingentes demográficos, mientras que los menos favorecidos lo son igualmente en el transporte aéreo"

3.- Las compañías aéreas más importantes a nivel mundial pertenecen, al igual que el volumen total de movimiento, a los países mayor desarrollo económico.

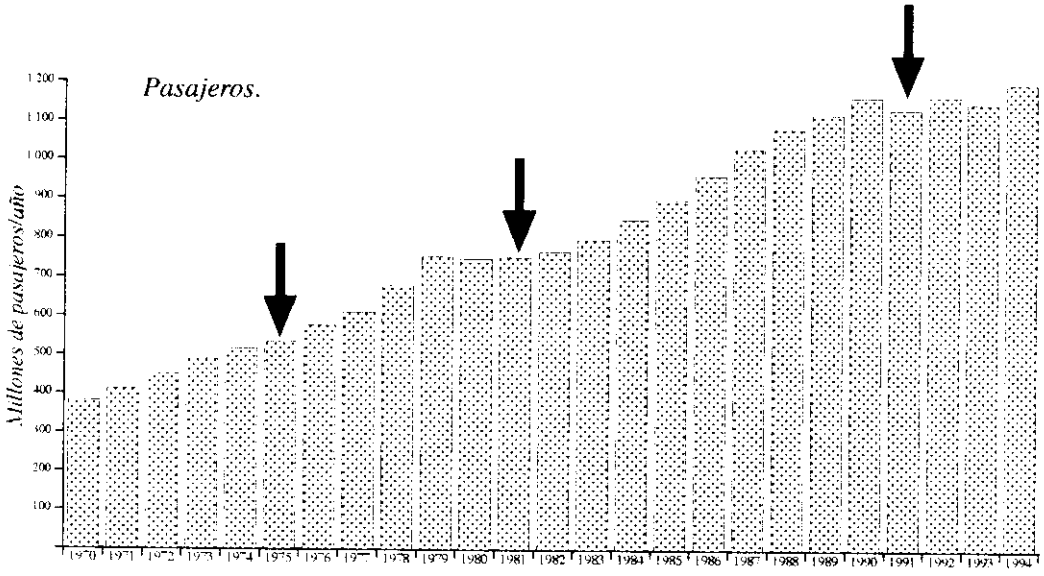
4- El tráfico aéreo que se genera se concentra fundamentalmente en unos pocos ámbitos geográficos, relacionados, igualmente con países con un alto nivel de desarrollo económico.

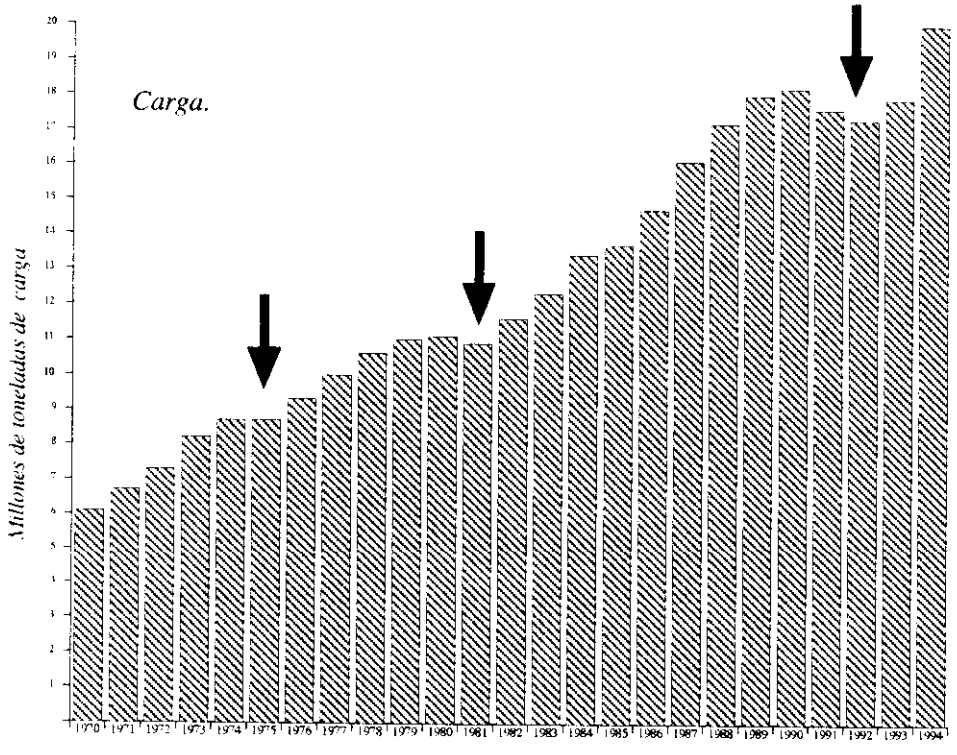
Desarrollaremos estos puntos que son, a nuestro juicio, de especial interés para comprender cómo se organiza la actividad aérea a nivel mundial:

1) La primera premisa afirma que la evolución de la actividad aérea refleja las fluctuaciones de la actividad económica, tanto a nivel regional como global. El estudio de la evolución del transporte aéreo permite observar los siguientes aspectos (figura nº 31; cuadro nº 7):

Figura N° 31

EVOLUCIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO. Período 1970-1994
(Servicios regulares de las líneas aéreas de los estados contratantes de la OACI)





Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Formulario A-1 de información de transporte aéreo de la OACI. Informe Anual del Consejo. 1994. Los datos aparecen registrados en el cuadro N° 7

Cuadro N°. 7

EVOLUCIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO
Pasajeros y volumen total de carga

	Pasajeros		Toneladas de carga	
Año	Millones de pasajeros	Incremento anual %	Millones de Tm.	Incremento anual %
1970	382		6,1	
1971	411	7,59	6,7	9,84
1972	450	9,49	7,3	8,96
1973	489	8,67	8,2	12,33
1974	515	5,32	8,7	6,10
1975	534	3,69	8,7	0,00
1976	576	7,87	9,3	6,90
1977	610	5,90	10	7,53
1978	679	11,31	10,6	6,00
1979	754	11,05	11	3,77
1980	748	-0,80	11,1	0,91
1981	752	0,53	10,9	-1,80
1982	766	1,86	11,6	6,42
1983	798	4,18	12,3	6,03
1984	848	6,27	13,4	8,94
1985	899	6,01	13,7	2,24
1986	960	6,79	14,7	7,30
1987	1028	7,08	16,1	9,52
1988	1082	5,25	17,2	6,83
1989	1119	3,42	18,1	5,23
1990	1165	4,11	18,2	0,55
1991	1133	-2,75	17,6	-3,30
1992	1148	1,32	17,3	-1,70
1993	1141	-0,61	17,5	1,16
1994	1203	5,43	20	14,29

Fuente: Formulario A-1 de información de transporte aéreo de la OACI. Informe Anual del Consejo, 1994.

• El volumen total de movimiento -tanto de pasajeros como de carga- ha experimentado un importante crecimiento en el período considerado, tal como ha sido la evolución general de la economía a nivel mundial.

• Se pueden apreciar períodos de recesión y estancamiento del crecimiento, señalados en los gráficos mediante flechas, que coinciden con momentos de crisis económica: crisis del Petróleo de 1974, crisis económica de principios de los ochenta, y crisis económica de 1991, ligada a la Guerra del Golfo.

Esta última crisis afectó, de forma más importante que las anteriores al movimiento de pasajeros, lo que debe relacionarse con la diferente incidencia que ejercen las crisis económicas y bélicas en la movilidad poblacional; el miedo generado por las crisis bélicas produce una importante retención de las poblaciones en su lugares de origen; en el caso de la guerra del Golfo la retención en el uso del transporte aéreo fue mayor por el miedo a atentados terroristas en los aviones.

2) La segunda premisa en nuestro análisis geográfico del transporte aéreo afirmaba que la distribución de esta actividad entre los diferentes países y regiones del mundo es paralela a la actividad económica mundial.

El análisis sobre la configuración de los sistemas de transporte descubre un mundo desequilibrado. Los handicaps fundamentales a la hora de establecer sistemas de transporte coherentes con la demanda territorial y poblacional responden al patrón desarrollo-renta; el sistema de transporte aéreo responde, igualmente, a esta realidad (Gago, C., 1996 a).

En cuadro nº 8 aparecen reflejados los países con mayor número de pasajeros aéreos y también el volumen de su tráfico internacional (para ambos casos el año de los datos es 1994).

Cuadro N° 8

TRÁFICO AÉREO MUNDIAL PAÍSES CON MAYOR NÚMERO DE PASAJEROS
PAÍSES CON MAYOR NÚMERO DE PASAJEROS
AÑO 1994

	Pasajeros totales (millones)
Estados Unidos	514,924
Japón	83,915
Reino Unido	55,475
China	37,498
Francia	36,718
Alemania	31,964
Fed. de Rusia	29,333
Australia	26,816
Rep. de Corea (Corea Sur)	24,932
Italia	22,933
España	21,992
México	18,791
Canadá	18,105
Brasil	17,457
Malasia	14,25
Paises Bajos	12,895
Indonesia	12,29
Arabia Saudita	11,922
India	11,518
Tailandia	11,405
Noruega	11,133
Suecia	10,808
Singapur	9,929
Suiza	9,338
Nueva Zelanda	7,716
Turquía	6,856
Filipinas	6,851
Colombia	6,821
Venezuela	6,666
Grecia	5,813
Irán	5,803
Sudáfrica	5,802
Pakistán	5,664
Dinamarca	5,456
Irlanda	4,826
Finlandia	4,492
Bélgica	4,193
Portugal	3,921
Egipto	3,538
Austria	3,311
Argelia	3,241
Emiratos Árabes Unidos	3,162
Total Mundo	1221,977

	Pasajeros internacionales (millones)
Estados Unidos	52,656
Reino Unido	42,45
Alemania	17,247
Francia	14,883
Paises Bajos	12,817
Japón	12,7
Singapur	9,929
Italia	9,46
Suiza	8,281
Rep. de Corea (Corea Sur)	7,368
Canadá	7,044
Tailandia	6,775
España	6,754
Malasia	6,402
Australia	5,455
China	4,909
Irlanda	4,516
Suecia	4,386
Bélgica	4,193
Fed. de Rusia	4,068
Arabia Saudita	3,684
México	3,54
Brasil	3,355
Indonesia	3,285
Austria	3,206
Emiratos Arabes Unidos	3,162
Dinamarca	3,038
Noruega	3,004
Nueva Zelanda	2,934
Turquía	2,666
Finlandia	2,572
Grecia	2,545
India	2,505
Portugal	2,415
Egipto	2,401
Pakistán	2,36
Filipinas	2,356
Israel	2,345
Venezuela	2,028
Argentina	1,999
Marruecos	1,788
Kuwait	1,756
	342,514

* Fuente: OACI. 1995.

En este cuadro se observa cómo en los primeros lugares aparecen países de elevado nivel económico; también aparecen algunos países con un importante peso demográfico; todos ellos están ligados a tres ámbitos fundamentales: Norteamérica, Europa Occidental, y Asia. El factor poblacional parece ser fundamental para explicar por qué en los primeros lugares aparecen un conjunto de países que, sin embargo, no poseen niveles de desarrollo o de renta significativos: China, la antigua Unión Soviética, México, India, etc... Parece normal pensar que a mayor población exista mayor demanda en los sistemas de transporte.

En el caso de estos países los datos pueden, sin embargo, resultar engañosos, puesto que sólo en los países de mayor renta el volumen de movimiento es proporcional a la población que poseen. Para el resto, se observa un sistema de transporte aéreo infradesarrollado: su utilización no está generalizada para el conjunto de la población, que como vimos anteriormente, no puede pagar el precio requerido para su utilización. En todos estos países la utilización del transporte aéreo es muy selectiva.

El panorama sobre la distribución del transporte aéreo a nivel mundial es más sencillo de comprender recurriendo a datos relativos. El cuadro nº 9 relaciona el volumen de pasajeros aéreos y la población de cada país. En él puede observarse cómo los países que poseen los mejores índices en la relación pasajeros/población pertenecen a alguno de los siguientes grupos:

- Microestados continentales con elevado nivel económico, como Mónaco.

- Pueden ser, también, espacios insulares de escaso tamaño (microestados insulares). Todos ellos poseen, además, altas rentas per capita.

- Países pertenecientes a la OCDE, de elevado desarrollo económico y con rentas per capita superiores o cercanas a los 10.000 dólares anuales (dólares USA); todos estos, independientemente de su tamaño, insularidad, o población tienen niveles de utilización del transporte aéreo muy altos.

Cuadro N°. 9.1

RELACIÓN PASAJEROS/ POBLACIÓN, AÑO 1994

	Pasajeros (en miles)	Población	Pasajeros por 100 habitantes
Antigua y Barbuda	1000	66000	1515,152
Seychelles	297	71300	416,550
Islandia	1031	264000	390,530
Singapur	9929	2876000	345,236
Bahamas	862	266000	324,060
Brunei	769	275000	279,636
Malta	1010	363000	278,237
Noruega	11133	4308000	258,426
Bahrein	1151	486000	236,831
Nueva Zelanda	7716	3520000	219,205
Qatar	1151	539000	213,544
Estados Unidos	514924	258233000	199,403
Chipre	1234	764000	161,518
Emiratos Arabes Unidos	3162	1986000	159,215
Australia	26816	17729000	151,255
Mónaco	44	30500	144,262
Irlanda	4826	3516000	137,258
Luxemburgo	533	392000	135,969
Suiza	9338	6906000	135,216
Trinidad y Tobago	1642	1249000	131,465
Suecia	10808	8727000	123,846
Kuwait	1756	1433000	122,540
Dinamarca	5456	5187000	105,186
Reino Unido	55475	58080000	95,515
Finlandia	4492	5058000	88,810
Paises Bajos	12895	15302000	84,270
Islas Marshall	42	52100	80,614
Malasia	14250	19077000	74,697
Omán	1251	1698000	73,675
Arabia Saudita	11922	17419000	68,443
Japón	83915	124670000	67,310
Canadá	18105	28149000	64,318
Francia	36718	57690000	63,647
Fidji	465	762000	61,024
Mauricio	636	1103000	57,661
Rep. de Corea (Corea Sur)	24932	44042000	56,610
Grecia	5813	10310000	56,382
España	21992	39141000	56,187
Israel	2980	5451000	54,669
Tonga	53	99100	53,481
Vanuatu	70	160000	43,750
Austria	3311	7938000	41,711
Bélgica	4193	10072000	41,630
Jamaica	1011	2472000	40,898
Italia	22933	57235000	40,068
Portugal	3921	9823000	39,917
Alemania	31964	81187000	39,371
Gabón	481	1280000	37,578
Suriname	149	405000	36,790
Kiribati	26	76900	33,810
Cabo Verde	118	350000	33,714
Jordania	1220	3764000	32,412
Venezuela	6666	20609000	32,345
Papua N. - Guinea	1113	3918000	28,407
Mongolia	630	2256000	27,926
Líbano	706	2909000	24,270
Costa Rica	773	3199000	24,164
Islas Salomón	79	349000	22,636
Chile	2962	13542000	21,873
México	18791	89955000	20,889
Colombia	6821	33951000	20,091

(Cont.)

Cuadro N°. 9.2

RELACIÓN PASAJEROS/ POBLACIÓN, AÑO 1994.

	Pasajeros (en miles)	Población	Pasajeros por 100 habitantes
Fed. de Rusia	29333	148000000	19,820
Tailandia	11405	57829000	19,722
Azerbaiyán	1380	7398000	18,654
Santo Tomé- Principe	22	125000	17,600
Turkmenistan	748	4294000	17,420
Eslovenia	340	1997000	17,026
Uruguay	529	3149000	16,799
Tunez	1401	8530000	16,424
Bolivia	1215	7715000	15,749
Guyana	115	755000	15,232
Panamá	368	2563000	14,358
Sudáfrica	5802	40786000	14,225
Tajikistan	783	5705000	13,725
El Salvador	734	5517000	13,304
Namibia	199	1537000	12,947
Croacia	624	4821000	12,943
Hungría	1325	10296000	12,869
Argelia	3241	27029000	11,991
Libia	641	5473000	11,712
Turquía	6856	59869000	11,452
Brasil	17457	156493000	11,155
Filipinas	6851	64954000	10,547
Rep. Checa	1072	10332000	10,376
Kirguistán	464	4526000	10,252
Ecuador	1126	10985000	10,250
Estonia	157	1536000	10,221
Uzbequistán	2217	21901000	10,123
Mauritania	216	2171000	9,949
Macedonia	203	2063000	9,840
Irán	5803	60768000	9,549
Bulgaria	789	8466000	9,320
Argentina	3070	33507000	9,162
Honduras	449	5148000	8,722
Congo	232	2775000	8,360
Marruecos	2184	26494000	8,243
Swazilandia	65	814000	7,985
Perú	1813	22916000	7,912
Bielorrusia	805	10353000	7,776
Bostwana	101	1406000	7,183
Moldavia	312	4362000	7,153
Paraguay	324	4613000	7,024
Cuba	731	10892000	6,711
Indonesia	12290	188216000	6,530
Yemen	791	12519000	6,318
Egipto	3538	57109000	6,195
Ski Lanka	1067	17616000	6,057
Zimbabwe	605	10687000	5,661
Rumanía	1243	22789000	5,454
Lituania	195	3753000	5,196
Comores	26	516000	5,039
Angola	519	10916000	4,754
Pakistán	5664	127962000	4,426
Rep. Centroafricana	123	2998000	4,103
Kazajstan	702	17186000	4,085
Georgia	223	5493000	4,060
Rep. Dominicana	300	7634000	3,930
Maldivas	9	237000	3,797
Polonia	1452	38512000	3,770
Guinea Ecuatorial	14	377000	3,714
Madagascar	482	13255000	3,636
Nepal	683	19264000	3,545

(Cont.)

Cuadro N°. 9.3

RELACIÓN PASAJEROS/ POBLACIÓN, AÑO 1994

	Pasajeros (en miles)	Población	Pasajeros por 100 habitantes
Siria	464	13398000	3,463
China	37498	1179467000	3,179
Zambia	235	8504000	2,763
Kenia	754	28113000	2,682
Per. Pop. Laos	119	4533000	2,625
Guatemala	252	9713000	2,594
Letonia	66	2596000	2,542
Camerún	295	13103000	2,251
Guinea Bissau	21	1038000	2,023
Gambia	19	1033000	1,839
Togo	69	3810000	1,811
Senegal	141	7899000	1,785
Sudán	432	25000000	1,728
Mozambique	221	15243000	1,450
Lesotho	27	1903000	1,419
Tanzania	374	26542000	1,409
Chad	86	6118000	1,406
Etiopía	716	52078000	1,375
Benin	69	5091000	1,355
Malawi	142	10581000	1,342
Burkina Faso	130	9780000	1,329
India	11518	896567000	1,285
Afganistán	238	20269000	1,174
Costa de Marfil	157	13459000	1,167
Ghana	182	15636000	1,164
Ucrania	580	52344000	1,108
Rep. Pop. Corea	242	22646000	1,069
Bangladesh	1171	115075000	1,018
Nicaragua	41	4265000	0,961
Níger	69	8516000	0,810
Mali	69	8646000	0,798
Myanmar	319	44613000	0,715
Nigeria	650	91549000	0,710
Guinea	45	7418000	0,607
Bután	9	1546000	0,582
Eslovaquia	23	5329000	0,432
Zaire	178	42473000	0,419
Sierra Leona	17	4491000	0,379
Uganda	63	17741000	0,355
Viet Nam	211	70902000	0,298
Albania	9	3422000	0,263
Iraq	31	19435000	0,160
Burundi	9	5665000	0,159
Ruanda	9	7584000	0,119
TOTAL MUNDO	**57970**	**2905134000**	1,995
Armenia	sd *	3550000	
Barbados	sd	260000	
Belice	sd	204000	
Bosnia - Hezegovina	sd	4422000	
Camboya	sd	9287000	
Djibouti	sd	565000	
Eritrea	sd	3421000	
Granada	sd	91000	
Haití	sd	6902000	
Islas Cook	sd		
Liberia	sd	2844000	
Micronesia	sd	103000	
Santa Lucía	sd	136000	
Somalia	sd	8050000	

*Fuente: OACI. 1995.
(*) Sin datos

El volumen de pasajeros totales de los veinticuatro países que componen la OCDE supuso un 68,66% del total del tráfico aéreo mundial en 1994; este dato expresa significativamente el alto grado de concentración de la actividad aérea, que se restringe a un reducido conjunto de países de elevada renta.

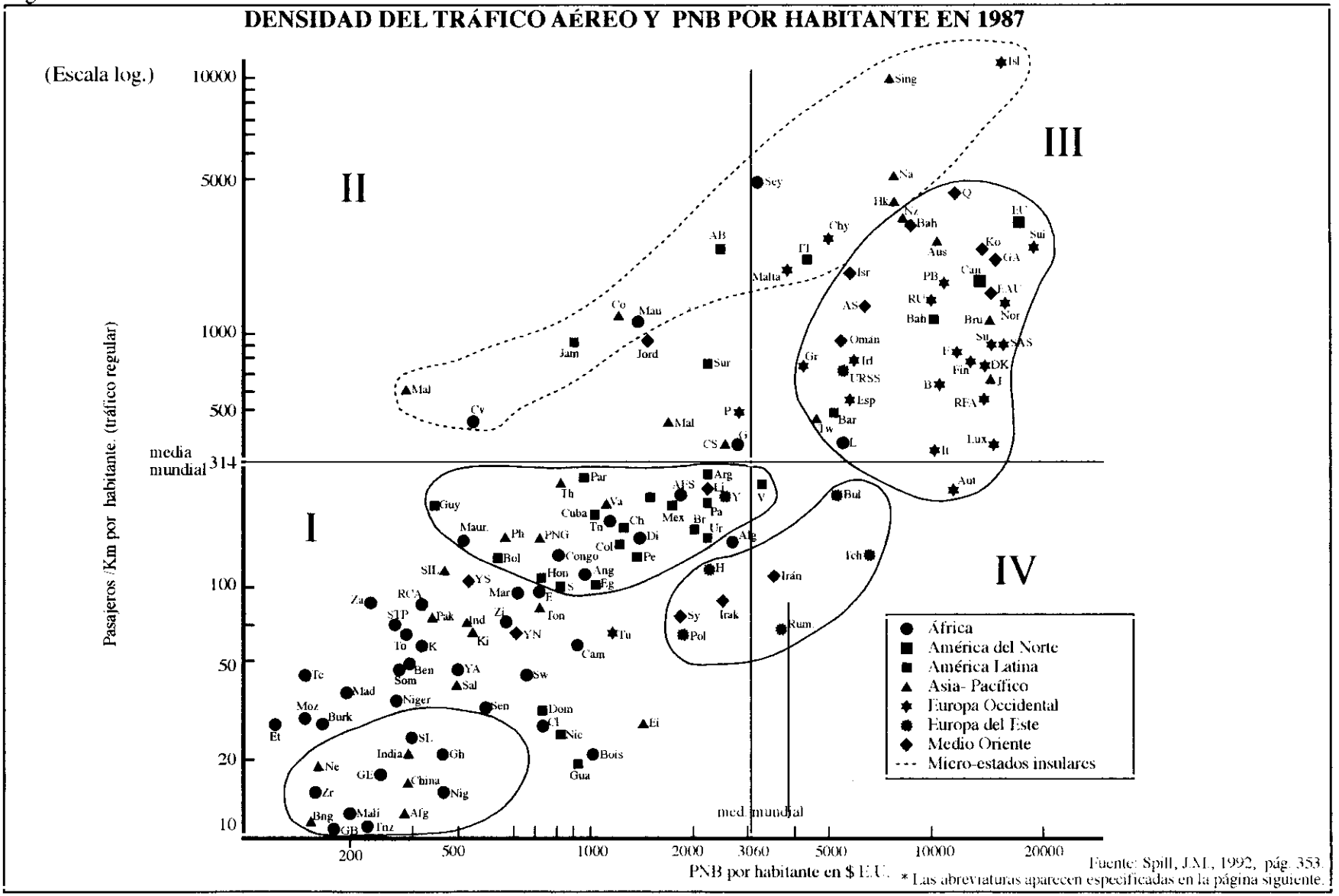
- Países pertenecientes al Próximo Oriente poco poblados y con rentas elevadas, derivadas de la explotación petrolífera: Qatar, Bahrein, Kuwait, Omán o Arabia Saudita.

- Países asiáticos de reciente industrialización: República de Corea (Corea del Sur), Singapur, Malasia.

Este panorama ratifica, nuevamente, la relación que existe entre el volumen de actividad aérea de los países y su nivel de renta o desarrollo económico. Entre los muchos trabajos que relacionan ambas variables destaca por su carácter reciente el de J. M. Spill (1992).

El gráfico elaborado en este estudio, con datos de volumen de tráfico y renta per capita (reproducido en la figura n° 32) muestra en los primeros lugares a los mismos grupos de países: países de Europa Occidental, Norteamérica, microestados insulares, países exportadores de petróleo, y países de Asia y el Pacífico.

Figura N° 32



Fuente: Spill, J.M., 1992, pág. 353.

* Las abreviaturas aparecen especificadas en la página siguiente.

ABREVIATURAS UTILIZADAS EN LA FIGURA N° 32

Afg	Afganistán	**F**	Francia	**P**	Panamá
AFS	Rep. Sudafricana	**Fi**	Fidji	**Pak**	Pakistán
Alg	Argelia.	**Fin**	Finlandia	**Par**	Paraguay
Ang	Angola	**G**	Gabón	**Pb**	Paises Bajos
AB	Antigua- Barbuda	**GB**	Guinea-Bissau	**Pe**	Perú
Arg	Argentina	**GE**	Guinea Ecuatorial	**Ph**	Filipinas
AS	Arabia Saudita	**GH**	Ghana	**Pol**	Polonia
Aust	Australia	**Gr**	Grecia	**Q**	Quatar
Aut	Austria	**GU**	Guinea	**RCA**	Rep. Centroafricana
B	Bélgica	**Gua**	Guatemala	**RFA**	Rep. Fed. Alemana
Bah	Bahamas	**Guy**	Guyana	**Roum**	Rumanía
Bahr	Bahrein	**H**	Hungría	**RU**	Reino Unido
Bar	Barbados	**Hon**	Honduras	**S**	Salvador
Ben	Benin	**HK**	Hong Kong	**Sal**	Isl. Salomón
Bng	Bangladesh	**Ind**	Indonesia	**Sen**	Senegal
Birm	Birmania	**Irl**	Irlanda	**Sey**	Seychelles
Bol	Bolivia	**Isl**	Islandia	**Sing**	Singapur
Bots	Bostwana	**Isr**	Israel	**SL**	Sierra Leona
Br	Brasil	**It**	Italia	**Som**	Somalia
Bru	Bunei	**J**	Japón	**Sou**	Sudán
Bul	Bulgaria	**Jam**	Jamaica	**SrL**	Sri Lanka
Bur	Burundi	**Jord**	Jordania	**Su**	Suecia
Burk	Burkina Fasso	**K**	Kenia	**Sur**	Suriname
C	Islas Cook	**Ki**	Kiribati	**STP**	S. Tomé y P Príncipe
Cam	Camerún	**Ko**	Kuwait	**SW**	Swazilandia
Can	Canadá	**L**	Libia	**Sy**	Siria
Ch	Chile	**Le**	Lesotho	**TC**	Chad
Chy	Chipre	**Li**	Libano	**Tch**	Checoslovaquia
CI-	Costa de Marfil	**Lux**	Luxemburgo	**Th**	Tailandia
Co-	Congo	**Mar**	Marruecos	**Tn**	Túnez
Col-	Colombia	**Mau**	Mauricio	**Tnz**	Tanzania
Com	Comores	**Maur**	Mauritania	**To**	Togo
CN	Corea del Norte	**Mex**	México	**Ton**	Tonga
CS	Corea del Sur	**Moz**	Mozambique	**TT**	Trinidad y Tobago
CR	Costa Rica	**Ma**	Malawi	**Tu**	Turquía
CV	Cabo Verde	**Mad**	Madagascar	**Tw**	Taiwán
DJ	Djibouti	**Mal**	Malasia	**Ur**	Uruguay
DK	Dinamarca	**Mald**	Maldivas	**V**	Venezuela
Dom	Rep. Dominicana	**Na**	Nauru	**Va**	Vanuatu
E	Egipto	**Ne**	Nepal	**YN**	Yemen del Norte
EAU	Emiratos Arabes Unidos	**Nic**	Nicaragua	**YS**	Yemen del Sur
Esp	España	**Nig**	Nigeria	**Y**	Yugoslavia
Eq	Ecuador	**Nor**	Noruega	**Za**	Zambia
Et	Etiopía	**NZ**	Nueva Zelanda	**Zi**	Zimbabwe
EU	Estados Unidos	**P**	Portugal	**Zr**	Zaire

Grupos de estados asociados en una sola compañía aérea:

GA- Gulf Air: Bahrein, Emiratos Arabes Unidos, Omán y Qatar

SAS- Scandinavian Airlines System. Dinamarca, Noruega y Suecia

YA- Air Africa: Benin, Burkina Fasso, Congo, Costa de Marfil, Mauritania, Níger Rep. Centroafricana, Senegal, Chad y Togo.

3) La tercera premisa a la hora de analizar la distribución del sistema aéreo a nivel mundial es que las compañías aéreas más importantes corresponden, al igual que el volumen total de movimiento, a los países de mayor desarrollo económico.

El origen de las treinta mayores compañías aéreas por el volumen de pasajeros transportados es el siguiente (figura nº 33):

- Diez compañías son norteamericanas; cinco de éstas, *Delta, American Airlines, United Airlines, USAIR* y *Northwest* ocupan los primeros lugares del ranking.

- Tres compañías son japonesas.

- Siete pertenecen a la Unión Europea: la alemana *Lufthansa* -compañía no norteamericana con mayor número de pasajeros-, la británica *British Airways,* la italiana *Alitalia*, la escandinava *SAS*, la francesa *Air France*, la española *Iberia*, y la holandesa *KLM*. De entre todas éstas destacan, además, *Lufthansa* y *British Airways*, por ser las dos compañías aéreas que transportan un mayor volumen de pasajeros internacionales.

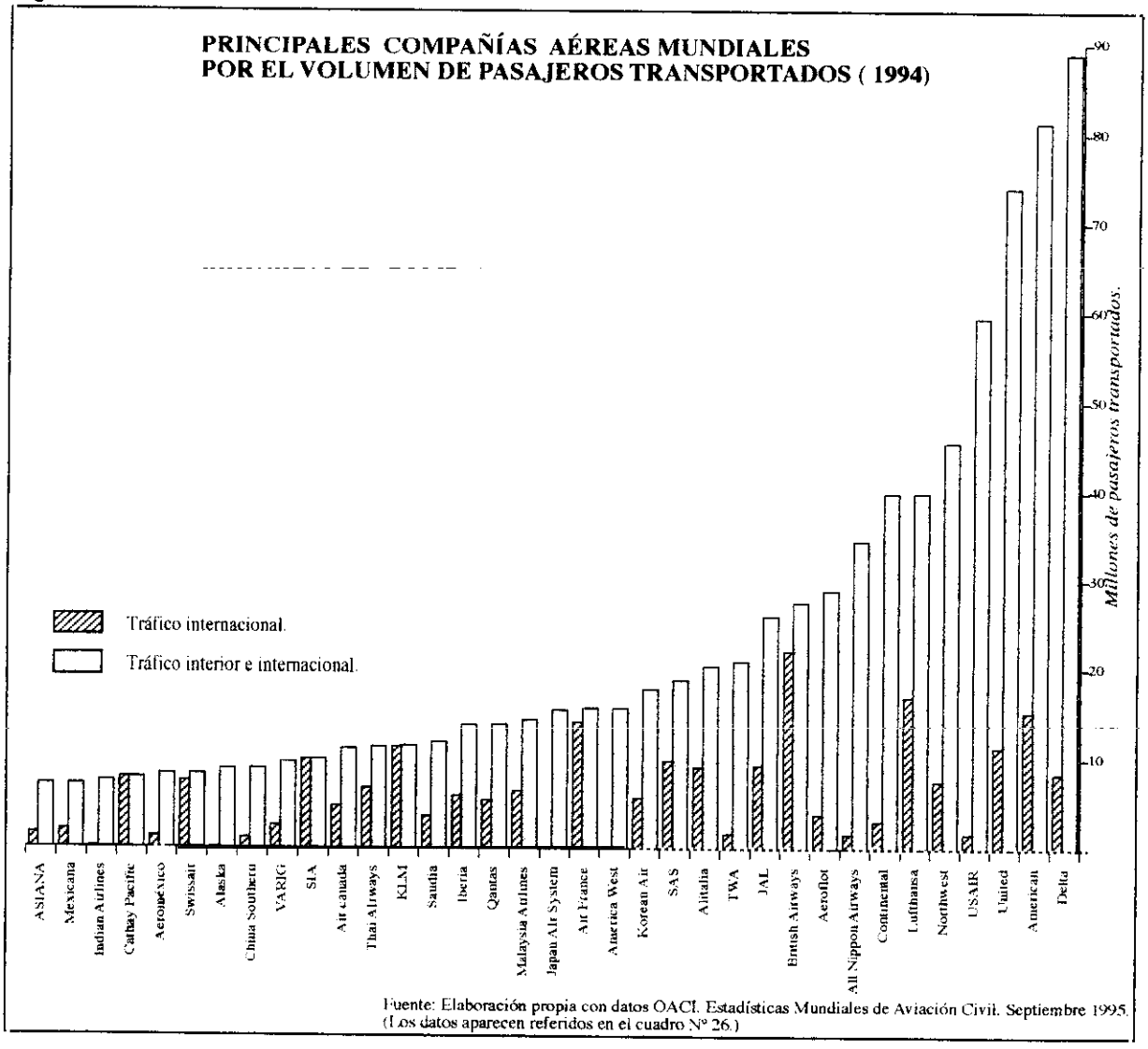
- Cuatro compañías, *Korean Air*, *Malaysia Airlines*, *Thai*, y *SIA*, pertenecen a los nuevos países industrializados de Asia Oriental (NICS). A estas cuatro se añade en la lista la compañía *China Southern*, ligada a la importante demanda existente en el interior de la República Popular China.

- Dentro de esta relación se incluyen, también, algunas compañías pertenecientes a países con una dependencia importante del transporte aéreo, como la compañía brasileña *Varig*. La extensión territorial de este estado latinoamericano, sus importantes accidentes físicos, y el papel que desempeña el turismo en su economía hacen del transporte aéreo un elemento básico para el desarrollo.

- El resto de compañías se corresponden con otra serie de países, igualmente, de alto desarrollo económico o de alta renta: *Qantas*, *Saudia*, *Air Canadá* y *Swissair*.

La relación entre el desarrollo económico de los países y la posesión de compañías aéreas importantes tiene una explicación que se basa en la dinámica económica. Como hemos visto, un elevado desarrollo en la actividad económica demanda una evolución de las redes de transporte coherente con la demanda que las genera; la magnitud del hecho económico, y la tendencia al oligopolio de la actividad aérea favorece, además, la creación de compañías de grandes dimensiones, cuya evolución ha estado, como veremos, protegida por iniciativas políticas.

Figura Nº 33



Fuente: Elaboración propia con datos OACI. Estadísticas Mundiales de Aviación Civil. Septiembre 1995.
(Los datos aparecen referidos en el cuadro Nº 26.)

Cuadro N°. 9.4

PRINCIPALES COMPAÑÍAS AÉREAS MUNDIALES
PASAJEROS (Año 1994)

Nombre de la compañía	Pasajeros (miles)	Coef.carga %	Pasajeros (miles)	Coef.carga %
Delta	88921,7	66,3	8434,1	70,3
American	81082,4	64,8	15213,1	68,5
United	74069,8	71,1	11410,3	73,4
USAIR	59494,6	62,2	1738,3	62,5
Northwest	45494,9	68,1	7566,7	7,3
Lufthansa	39955	67,9	16942	68,9
Continental	39947,2	62,7	3049,3	64
All Nippon Airways	34479	62,9	1678,4	69,5
Aeroflot	28955,5	61,7	3816,8	55,9
British Airways	27537,7	71,5	21954	71,7
JAL (Japón)	26084,7	68,9	9376,2	71,7
TWA	20848	63,6	1760,5	65,9
Alitalia	20339,1	68,5	9141,7	69,6
SAS	18774,7	65,6	9805,8	65,7
Korean Air	17764,8	63,8	5688	62,9
America West	15628,8	67,9	49,2	52,3
Air France	15587	7,3	13757,8	72,6
Japan Air System	15352,1	62	264	70,8
Malaysia Airlines	14249,8	70,4	6401,6	70,3
Qantas	13768,7	72,1	5454,8	74,4
Iberia	13751,2	68,6	5913,7	69,8
Saudia	11921	61,8	3683,2	60,7
KLM	11515	72,8	11474,1	72,8
Thai Airways	11404,7	68,1	6775,3	67,9
Air Canada	11173,1	62,8	4707,6	62,8
SIA (Singapur)	9929,4	71,5	9929,4	71,5
Varig	9638,3	66	2571,8	68,2
China Southern	8902,5	70,4	1210	55,4
ALASKA	8885	62,8	653,5	59,2
Swissair	8317,6	63,4	7558,4	63,6
Aeroméxico	8317,2	64,5	1305,8	59,7
Cathay Pacific	7929,2	71,1	7929,2	71,1
Indian Airlines	7586,6	68,9	692,3	60,2
Mexicana	7194,4	59,6	2032,5	56,5
Asiana (Rep. Corea)	7167,5	61,8	1680,1	60,9
Air Inter	6935,8	65,7	139,9	49,7
Canadian	6931,7	68,4	2336,2	74
PAL (Filipinas)	6851,5	68,7	2356,5	67
ATI (Italia)	6733,4	65,6	104,6	53,9
Olympic	5812,9	64,4	2545,5	64,1

* Fuente: OACI. Estadísticas Nundiales de Aviación Civil.

La posición central de los países desarrollados y el volumen de actividad económica atraída y generada por ellos origina, igualmente, una demanda importante de infraestructuras de transporte y comunicaciones que, además de ratificar la situación central de los países, favorece la expansión de las compañías de transporte aéreo en el exterior. En definitiva, como el conjunto de las multinacionales, las compañías aéreas más importantes pertenecen a los países de mayor desarrollo económico; su funcionamiento de cara al exterior puede ser similar al resto de las transnacionales: expandiéndose al exterior, adquiriendo compañías filiales, anexionándose empresas menores, etc...

4) Al igual que el volumen de pasajeros se concentra en un reducido conjunto de países, la actividad aérea y las líneas que se establecen responden a los mismos patrones de concentración; de esta manera, existe un reducido número de líneas de frecuencia y capacidad considerable, y un conjunto de líneas muy numerosas, de frecuencia y capacidad reducida. Considerando la concentración o dispersión del movimiento, el tráfico aéreo mundial se reparte de la siguiente manera:

- Un porcentaje muy importante del tráfico aéreo se genera y dirige al interior de espacios nacionales o espacios del mismo ámbito geográfico. Por ejemplo, el tráfico doméstico en los Estados Unidos supone un tercio del tráfico mundial generado y más del 60% del tráfico aéreo interior.

- El tráfico aéreo intercontinental refleja niveles de concentración igualmente importantes, (figura nº 34 y cuadro nº 10); el movimiento registrado en el pasillo que une Europa con Norteamérica constituye, aproximadamente el 50% de los vuelos entre continentes que se realizan en la actualidad.

Además del movimiento registrado en este pasillo atlántico resultan significativas, por la concentración de líneas y el número de conexiones que se registran, las siguientes relaciones intercontinentales (ver igualmente la figura nº 34 y el cuadro nº 10):

• El eje Norteamérica-Suramérica; en este ámbito se concentra aproximadamente el 25 % del total de líneas de alta capacidad que se establecen entre las principales ciudades mundiales.

• Las conexiones que comunican Asia con Europa y viceversa; éstas líneas concentran alrededor del 14% del total.

• El pasillo de conexión pacífico, que comunica los países del Extremo Oriente y Norteamérica, supone alrededor de un 12 % del total de las conexiones.

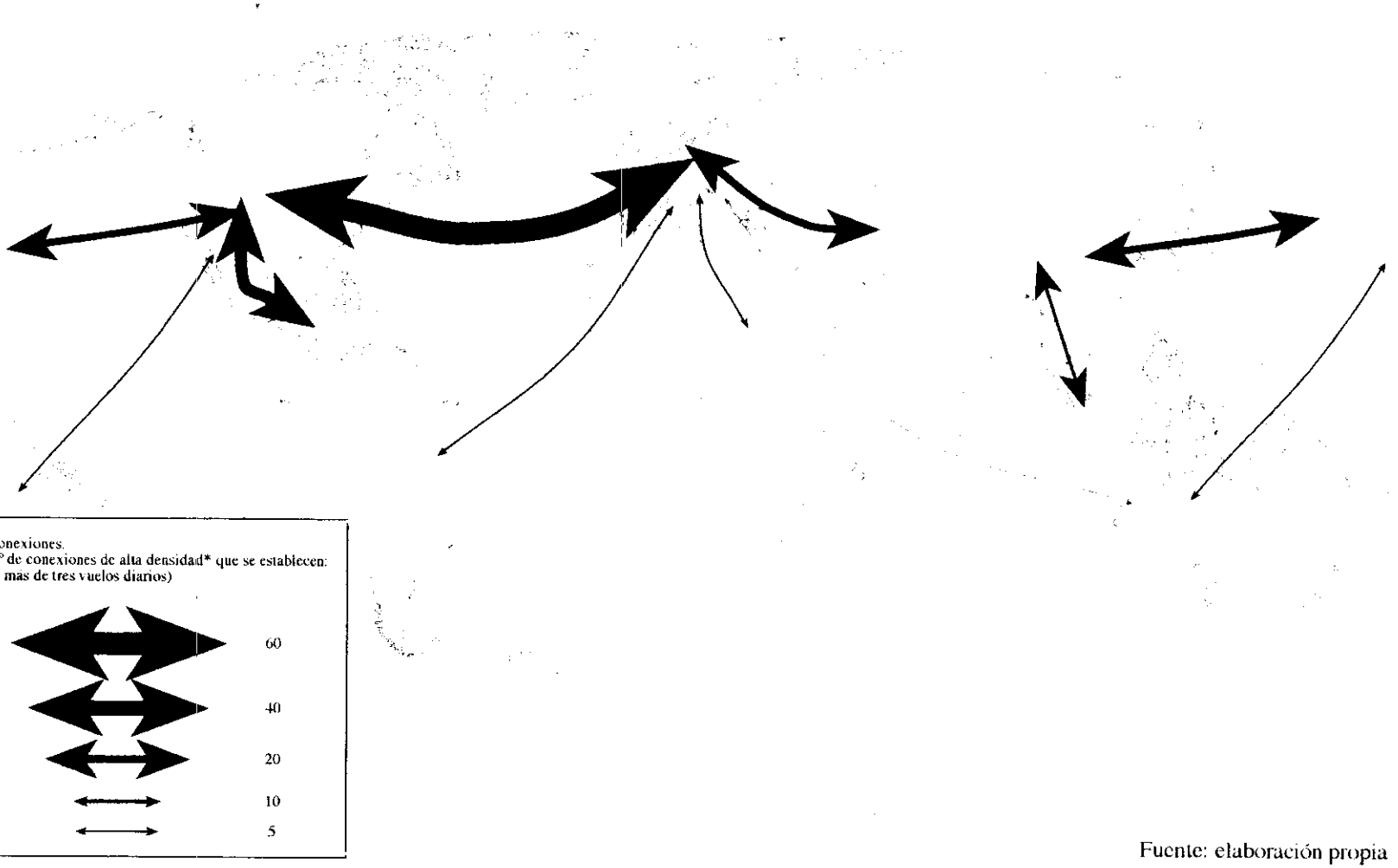
Según las estimaciones realizadas (cuadro nº 10) el volumen de intercambio aéreo que se registra entre estos cuatro ámbitos geográficos descritos representa, aproximadamente, un 90 % del movimiento aéreo total generado entre continentes.

Puede decirse, por lo tanto, que desde el punto de vista de la dialéctica centro-periferia, las relaciones que se establecen a nivel mundial poseen una componente dominante centro-centro; las relaciones centro-semiperiferia o centro-periferia se están incrementando; el importante desarrollo de la actividad en los cuatro ejes descritos viene resaltar, además, la escasa importancia de la relaciones periferia-periferia y el escasísimo papel de África en el conjunto del movimiento aéreo registrado.

Debemos señalar que el análisis del tráfico aéreo a nivel mundial, en las cuatro premisas consideradas, nos presenta una organización que responde a los mismos parámetros de organización y distribución de la economía mundial; en todos los casos, se aprecia una concentración de la actividad en ámbitos muy concretos, dejándose desasistido gran parte del territorio mundial; Por tanto, puede considerarse que el análisis de la organización aérea mundial desde la perspectiva geográfica demuestra que el sistema de transporte aéreo es causa y consecuencia del medio socioeconómico en que se inscribe.

Figura N° 34

PRINCIPALES CONEXIONES EXTRACONTINENTALES (1996)



Fuente: elaboración propia

Cuadro N° 10

PRINCIPALES RELACIONES AÉREAS EXTRACONTINENTALES

(Vuelos semanales)

N° de vuelos extracontinentales (ambas direcciones)

América del Norte- Europa	2485
América del Norte- América del Sur	1447
Europa- Asia	635
América del Norte-Asia	605
Asia -Oceanía	234
América del Norte- Oceanía	146
Europa-Africa	98
Europa-América del Sur	65
Oceanía- Europa	23
TOTAL	**5738**

N° de líneas extracontinentales (ambas direcciones)

América del Norte- Europa	59
América del Norte- América del Sur	31
Europa- Asia	20
América del Norte-Asia	18
Asia -Oceanía	7
América del Norte- Oceanía	4
Europa-Africa	4
Europa-América del Sur	3
Oceanía- Europa	1
TOTAL	**147**

Fuente: elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways Guide. Abril 1996.
Especificaciones: *El resultado final se ha elaborado a partir del recuento de las líneas de alta capacidad (tres vuelos diarios o más, ó 21 vuelos semanales) entre las principales ciudades mundiales.

** Al no tratarse de un análisis exhaustivo de las conexiones entre ciudades, puede que se haya obviado alguna conexión entre algunas ciudades no consideradas.

*** Las ciudades han sido elegidas en función su peso demográfico a nivel mundial, así como por su importancia dentro del continente en que se localizan. El origen de las mismas es la siguiente: 23 ciudades europeas (incluidas las principales ciudades de la antigua Unión Soviética), 19 ciudades asiáticas, 2 ciudades de Oceanía, 9 suramericanas, 7 norteamericanas y 12 africanas.

El componente económico de la actividad aérea debe relacionarse, además, con la organización que desde la práctica política se le ha conferido. Desde el prisma político el sistema de transporte aéreo ha sido considerado, no sólo como una actividad económica más, sino como un bien de interés para los estados; por este motivo el sistema de transporte aéreo ha estado tradicionalmente marcado por la impronta de la acción política.

II.2.c. El transporte aéreo y la actividad política

Al referirnos al principio de este capítulo a las generalidades que caracterizaban la organización de la actividad de transporte, señalábamos que la actuación política tiene una doble influencia en la organización del transporte; desde un punto de vista legislativo, tiende a crear la normativa básica para su desarrollo armónico y efectivo; mediante las decisiones de inversión y localización de infraestructuras en un determinado territorio, la acción política determina la organización espacial que quiere conferirse a un área. La intención en este apartado es demostrar cómo la acción política en la esfera del transporte aéreo se centra, de igual forma, en estos dos tipos intervención.

El sistema de transporte aéreo responde a importantes intereses de carácter estatal o nacional; por tanto, en el desarrollo de su actividad encontramos un fuerte peso de las decisiones de índole política. W.E. O'Connor (1985. pág. 14-17) señala algunos de los campos en los que el transporte aéreo, como una de las múltiples actividades del sector servicios, sirve a los intereses públicos:

- El servicio postal precisa del transporte aéreo no sólo para aquellos envíos urgentes, sino también para aquéllos que se realizan a larga distancia; debe decirse, que existe un porcentaje creciente de transporte de esta mercancía por los canales aéreos.

• Numerosas prácticas de la actividad económica de un país requieren del transporte aéreo para su desarrollo, por ejemplo, el flujo de determinados tipos de mercancías, los viajes de negocios, el turismo, etc... En algunas ocasiones, las decisiones de localización de la actividad aérea son esenciales para el desarrollo económico.

• Además, no puede olvidarse la actividad económica inducida que directa o indirectamente genera la actividad aérea: fabricación y mantenimiento de aeronaves, terminales de acceso, construcción de la infraestructura necesaria para la práctica de la actividad, labores de almacenaje, etc...

Al desarrollarse la actividad aérea dentro de unos ámbitos administrativos muy variados, la labor política, legislativa y normativa tiene múltiples facetas. Para los ámbitos internacionales el Estado debe llegar a pactos o acuerdos que garanticen su conexión internacional. En el ámbito estatal los diferentes poderes desarrollan una labor normativo-legislativa, así como una actividad promotora e inversora. En cualquier caso, los ámbitos geográficos de intervención en el sistema de transporte aéreo son difusos: por ejemplo, algunas de las inversiones de índole estatal revierten en la actividad internacional puesto que parte de la infraestructura y los aviones pueden utilizarse indistintamente para realizar vuelos nacionales e internacionales.

Observamos, por tanto, un cierto solapamiento de la intervención política en la organización del sistema de transporte aéreo en los ámbitos estatales y supraestatales; en tanto que el Estado posee soberanía plena sobre sus territorios, éste tiene poder para decidir tanto sobre cuestiones de tráfico nacional como internacional; de forma inversa, puede observarse cómo las normativas estatales sobre el sector se desarrollan, en muchas ocasiones, en virtud de normativas internacionales previamente pactadas.

1. La actividad política en la organización de la actividad aérea a nivel estatal

El primer aspecto que analizaremos en este apartado se refiere al papel jugado por el sistema político-legislativo de un estado en la implantación y

organización del transporte aéreo. Las actuaciones legislativas y las meramente ejecutivas aparecen entremezcladas en muchas ocasiones; por este motivo creemos que el análisis y descripción de la intervención estatal en un caso concreto ayudará a la comprensión de toda esta dinámica. Aún así pueden observarse algunas líneas maestras de intervención, cuyos objetivos son múltiples; entre éstos cabe destacar:

- promover las conexiones necesarias que permitan optimizar la actividad aérea;
- garantizar las conexiones entre los nodos del estado, especialmente entre las zonas urbanas o económicas más importantes.
- desenclavar aquellos lugares más apartados bien porque se encuentren asilados geográficamente, bien porque exista dificultad en el ejercicio del poder;
- el desarrollo regional;
- la potenciación de los intereses generales del Estado.

Para ilustrar todo el tipo de actuaciones que desde la política pueden influir en la dinámica y organización del sistema aéreo de un estado hemos decidido escoger como ejemplo principal el caso español. Debe decirse, que la elección de nuestro país ha sido realizada en base a la proximidad de fuentes y a la disponibilidad bibliográfica y de información que, en el caso de haber elegido otro ejemplo hubiera resultado más difícil. Debe añadirse igualmente, que aunque el caso español sirva como marco principal para apoyar nuestra exposición, nos referiremos a otros ejemplos para ilustrar aquellos aspectos que creamos convenientes; concretamente recurriremos al caso estadounidense y europeo en el momento de analizar los actuales procesos de liberalización del sector aéreo.

Para empezar, analizaremos, por lo tanto, las actuaciones políticas que se han venido sucediendo en la organización del sistema de transporte aéreo interior español. Esta organización ha estado caracterizada en la mayor parte de su trayectoria histórica, desde los primeros vuelos a principios de siglo, por la actuación de los poderes públicos, siendo posible constatar sólo en escasas ocasiones una iniciativa privada de interés. El propio Estado español,

a través de los organismos de gestión que sucesivamente se han ido creando, se ha encargado de la promoción y el establecimiento de las líneas e itinerarios aéreos que progresivamente la sociedad española ha demandado; de igual manera, se ha encargado de otorgar su explotación a las compañías, tanto públicas como privadas.

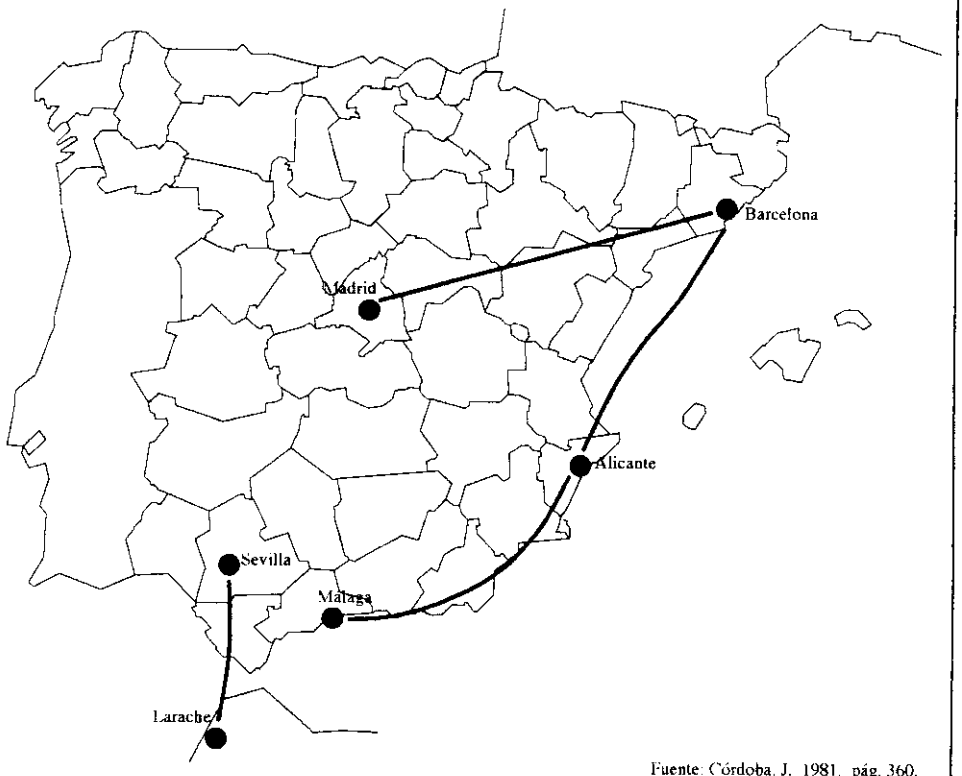
Insistiendo en esta línea intervencionista, debe señalarse que las compañías aéreas existentes en España desde el inicio de la actividad han tenido un carácter eminentemente público; incluso se han solventado, con el respaldo de la Hacienda Pública, los continuos déficits de explotación comercial que éstas han experimentado en épocas de crisis. Sólo en los últimos años, en función del proceso de liberalización de la actividad aérea, se ha podido presenciar el establecimiento de una serie de compañías aéreas de capital privado.

Creemos que es necesario insistir en la idea de que la organización del espacio aéreo español se debe en su totalidad a la iniciativa pública, tanto en la construcción de aeropuertos como en el establecimiento de itinerarios; éstos se han caracterizado, como en el caso de los transportes ferroviarios y viales, por su disposición centralizada y radial en torno a Madrid. Ya en el período previo a la Guerra Civil se aprecia la configuración radial de la red aérea española. Sólo en las últimas etapas de desarrollo del sistema aéreo ha sido posible una mayor diversificación de líneas; para apreciar la evolución de la organización del sistema aéreo español remitimos a las figuras nº 35 a 39. J. Córdoba, en su Tesis Doctoral (1981, pág. 282, y ss.) ofrece una visión detallada de esta intervención política, que ha configurado la actual organización del sistema aéreo español.

En 1844, sólo un año después que se otorgara la concesión a la línea férrea Barcelona-Mataró el gobierno español encargó al Batallón de Telégrafos que se hiciera cargo del Servicio Nacional de Aerostación (navegación aérea por medio de globos aerostáticos), primera medida oficial que respondía a nuestra integración entre los países que, ya por ésta época, se entregaban seriamente a los intentos de conseguir una navegación aérea.

Figura N° 35

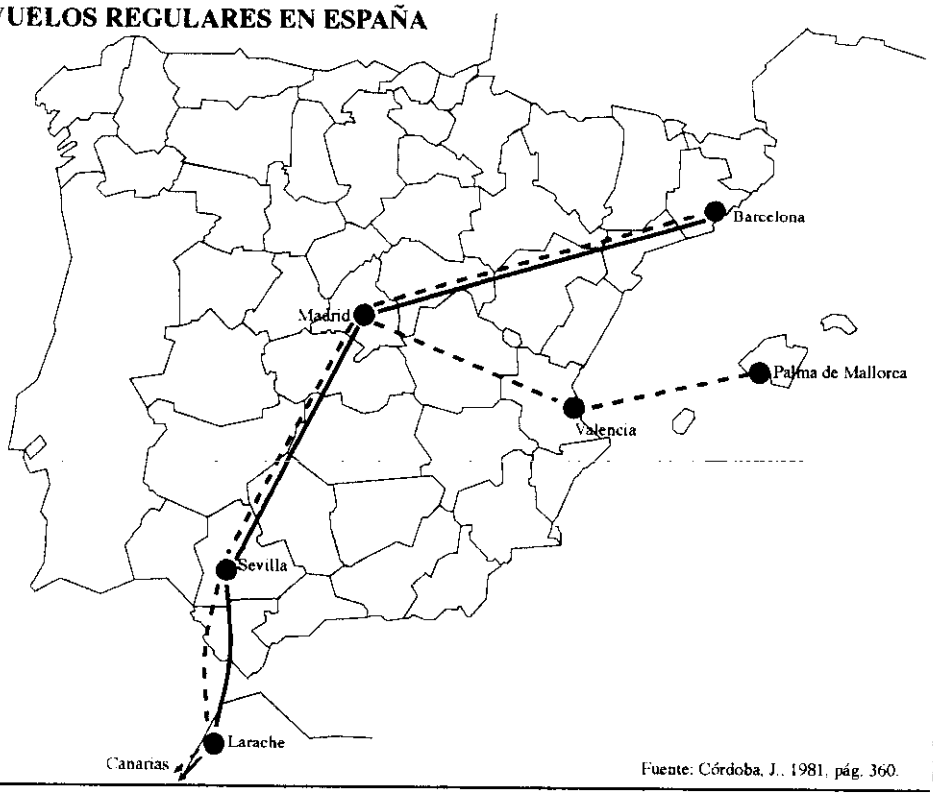
RED INTERIOR DE VUELOS REGULARES EN ESPAÑA
PERÍODO 1921 -1928.



Fuente: Córdoba, J. 1981, pág. 360.

Figura N° 36

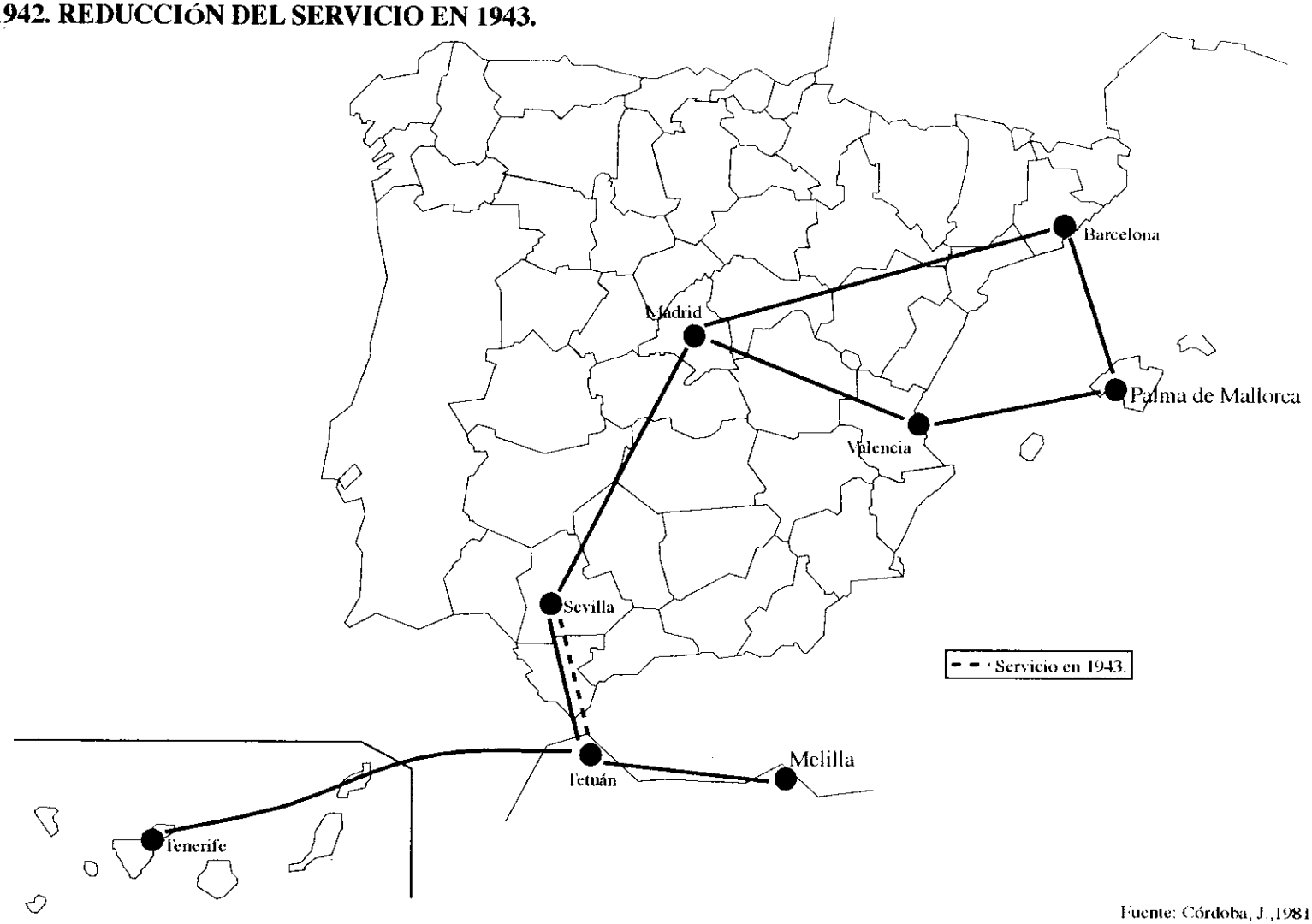
RED INTERIOR DE VUELOS REGULARES EN ESPAÑA
PERÍODO 1929 -1936.



Fuente: Córdoba, J., 1981, pág. 360.

Figura. Nº37

RED INTERIOR DE VUELOS REGULARES EN ESPAÑA
AÑO 1942. REDUCCIÓN DEL SERVICIO EN 1943.



Fuente: Córdoba, J.,1981, pág. 362.

Figura Nº 38

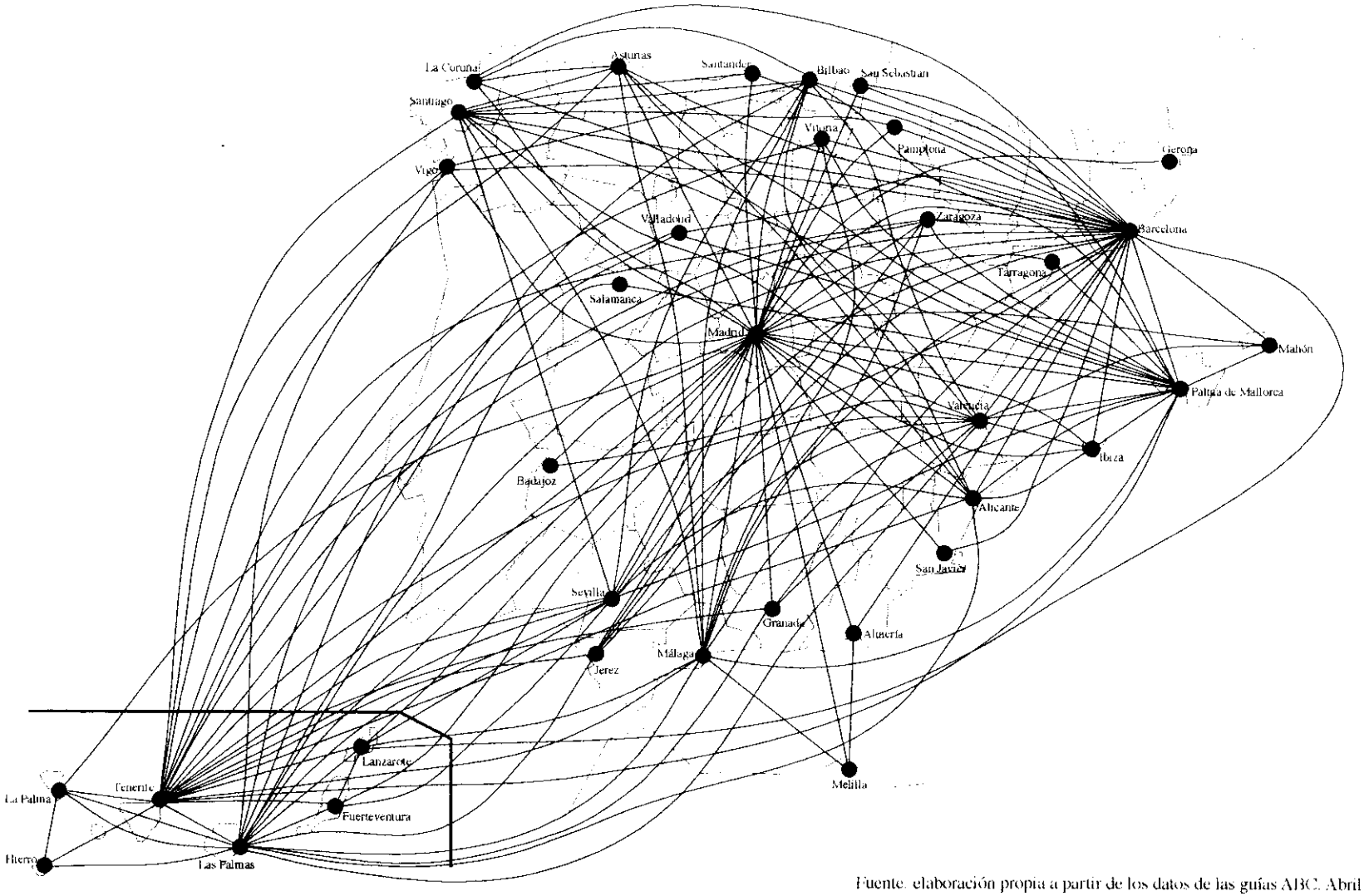
RED INTERIOR ESPAÑOLA. MARZO DE 1979



Fuente: Córdoba, J.,1981, pág 363.

Figura Nº 39

RED INTERIOR ESPAÑOLA. ABRIL 1996



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de las guías ABC. Abril 1996.

Desde su nacimiento la circulación aérea en España se integra, como en tantos otros países, en el ámbito militar. La utilización del globo en España no trascendió los ámbitos deportivos y meteorológicos hasta 1909, cuando por primera vez se utiliza militarmente en la campaña de Melilla. El gobierno, además, fue el encargado de adquirir los artefactos de vuelo: en 1910 llegó a España el primer dirigible comprado por el gobierno, y en 1911 se adquirieron los dos primeros aeroplanos y con ellos se estableció en Madrid el aeródromo de Carabanchel, en el lugar denominado Cuatro Vientos.

En estos años, el interés por la actividad aeronáutica es creciente. A finales de 1911 la Asociación de Ingenieros industriales creó una sección de Aeronáutica Civil y, en las mismas fechas, el piloto González Camo fundó en Getafe una escuela de aviación; allí mismo se crearía más tarde por orden de Gasset, Ministro de Fomento, la Escuela Nacional de Aviación Civil. En esta misma línea, un Real Decreto de 28 de febrero de 1913 creó la Aeronáutica Militar, que comprendía dos ramas: Aerostación y Aviación. Dos años más tarde se inició la actividad aeronáutica industrial en España; nació la Sociedad Española de Construcciones Aeronáuticas y una sección de los talleres zaragozanos de Carde y Escoriaza inició la fabricación de piezas; la Hispano Suiza, por último, logró la creación de un motor para avión que tuvo gran aceptación en Europa.

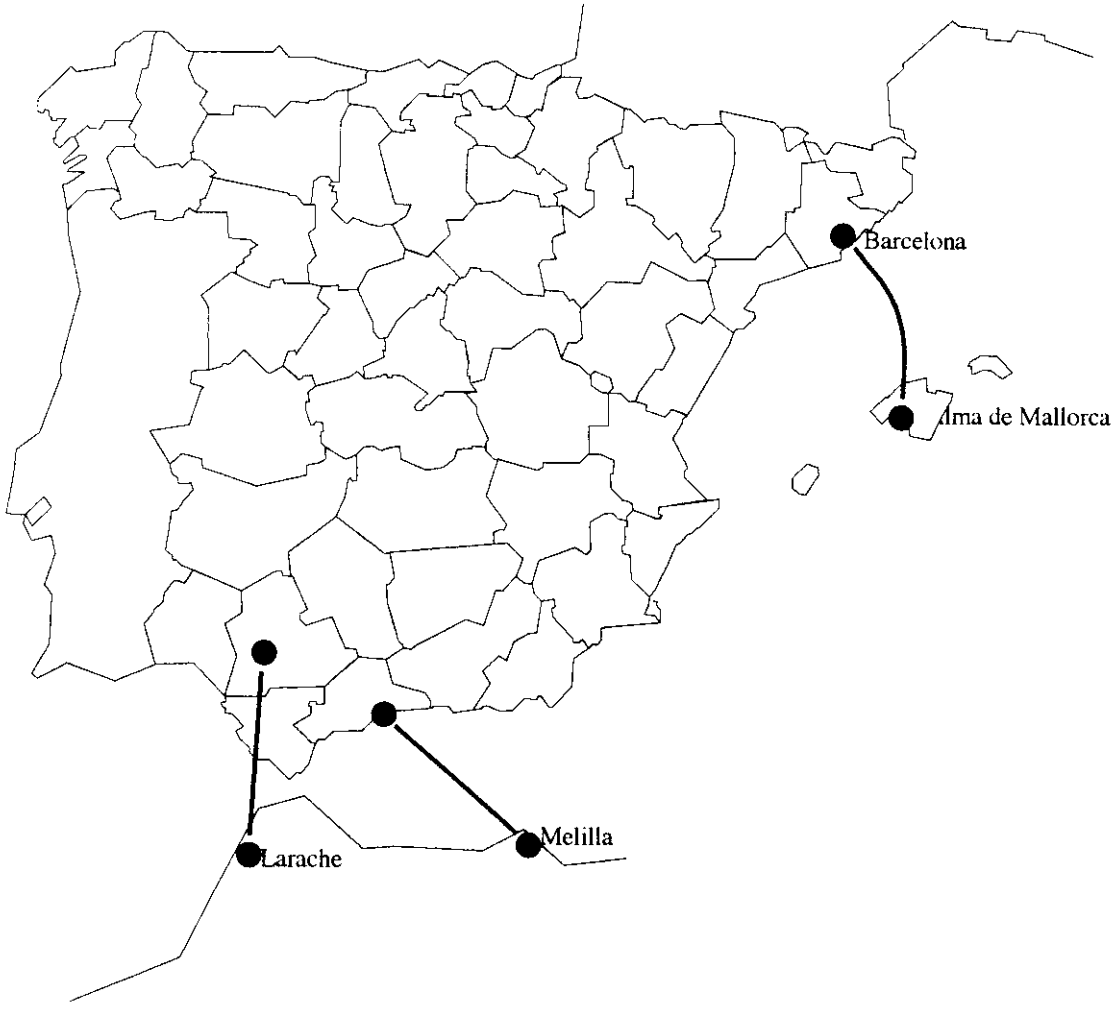
A mediados de esta década, existían, por tanto, las bases para la creación de servicios aéreos entre ciudades. Gran parte de éstos se establecieron gracias a la acción política: existía un número considerable de pilotos, había algunos aeródromos, existía también un principio de estructuración legal y administrativa, y una incipiente industria de fabricación de material aeronáutico; la iniciativa fue, sin embargo, totalmente pública, observándose una ausencia total de una auténtica iniciativa privada.

Debido a las condiciones de rapidez que el transporte aéreo proporcionaba, el Gobierno optó por aplicar esta ventaja al servicio postal: el Real Decreto de 17 de octubre de 1919 creó el Servicio Postal Aéreo. Otras disposiciones completaron este panorama de intervención: el 25 de noviembre de este mismo año se estableció la Reglamentación General de Navegación

Aérea Civil. El Real Decreto del Ministerio del Ejército de 17 de marzo de 1920 dividió el territorio nacional en cuatro zonas denominadas Bases Aéreas; estas cuatro zonas tenían sus capitales respectivas en Zaragoza, Madrid, Sevilla y León. Por Real Decreto de 5 de Julio de 1920, se sacaron a concurso tres líneas aéreas postales: Sevilla-Larache, Barcelona-Palma y Málaga-Melilla. Se estableció la condición *sine qua non* para su adjudicación: la dependencia de lo militar y la nacionalidad española de la empresa o entidad que fuera a explotarlas (figura n° 40).

Figura N° 40

PRIMERAS LÍNEAS AÉREAS ESPAÑOLAS. 1920.



Primeras líneas aéreas españolas: se trata de tres líneas aéreas de carácter postal y dependientes el ejército. Se sacaron a concurso por Real Decreto de 5 de julio de 1920. El primer recorrido de las mismas se realizó entre Sevilla y Larache el 15 de octubre de 1921.

Las características de las líneas sacadas a concurso reflejan, desde un primer momento, la idea del Gobierno sobre la aplicación en el país de una de las ventajas que proporciona el transporte aéreo respecto a otros medios de transporte: el desenclave. En un principio, ninguna de estas líneas tenía nada que ver con Madrid, a la que se podía acceder por medios terrestres; éstas estaban en función brazos de mar que separaban a tres ciudades peninsulares actuando como cabezas de puente hacia espacios extracontinentales, salvando de esta manera, el enclave físico; dos de ellas, además, tenían la función de aproximar a la Península el área de influencia española en el Norte de África (desenclave político). Recuérdese que por estas fechas, de 1909 a 1927, se desarrolló la Guerra de África, y que desde 1912 la guerra evolucionó hacia la ocupación sistemática de la Zona de Protectorado; los puntos de partida de esta penetración fueron, coincidiendo con las líneas aéreas creadas, Melilla, Ceuta y Larache (Jover, J.M. 1986, pág. 831).

La ausencia de conexión de estas líneas con Madrid debe ser interpretada en su justa medida: la escasa autonomía de los aviones y las deficientes condiciones en que se efectuaban los vuelos hacen explicable la ausencia de Madrid en esta incipiente red aérea española. La idoneidad del avión como medio de transporte se impuso, en principio, como un medio alternativo al barco, con el que empezaba a competir duramente, y un como medio complementario al ferrocarril, por el que se realizaban, mayoritariamente, los desplazamientos en la Península.

El 3 de octubre de 1921 el Ministerio de Fomento decretó la concesión de la primera línea aeropostal española a la *C.E.T.A.* (*Compañía Española de Tráfico Aéreo),* y el 15 de octubre se realizó en primer vuelo regular entre Sevilla y Larache; el avión, un DH-9c de la casa *Airco* -antecesora de *De Havilland Aircraft Company Ltd.*- realizó el trayecto de 250 Km en dos horas.

Hasta 1925 no aparecerán los primeros servicios aéreos de ámbito exclusivamente peninsular. Este mismo año, se creó con capital alemán la segunda empresa española de transporte aéreo: la *Unión Aérea Española.* Su propósito era cubrir dos líneas internacionales que realizaran los trayectos

Madrid-Lisboa y Sevilla-Lisboa. La aparición de la capital de España en el escenario de las redes de transporte aéreo fue, por tanto, en una línea de ámbito internacional aunque peninsular, en la que sin duda, las razones de prestigio debieron desempeñar un importante papel (Córdoba, J. 1981. pág. 291). Las actuaciones políticas relacionadas con el tráfico internacional de aeronaves se entremezclan y enlazan con otras actuaciones, preferentes en esta época, encaminadas a la organización del servicio en el ámbito interior.

Las ventajas del transporte aéreo se ponían cada vez más de manifiesto y empezaron a forjarse ambiciosos proyectos, entre ellos el de la *Sociedad Colón Transaéreo,* que fue autorizada por Real Decreto de 12 de enero de 1927 para establecer un servicio regular de dirigibles entre Sevilla y Buenos Aires. El proyecto no se llegó a realizar.

España, en aquel momento, se había convertido en una presa codiciada por los capitales y empresas aéreas europeas en función de su situación geográfica avanzada respecto a América y África, continentes en los que las potencias europeas -Francia, Alemania, Gran Bretaña- tenían importantes intereses coloniales. En relación con este hecho, y con la creciente importancia de las actividades aeronáuticas en el interior del país, el Real Decreto de abril de 1927 creó el Consejo Superior de Aeronáutica, cuyo fin era el de concretar las actividades aeronáuticas, su desarrollo industrial y regular las relaciones de las diferentes organizaciones relacionadas con la actividad.

El 28 de junio de aquel mismo año marcó un hito en la historia de la aeronáutica española, puesto que se constituyó la empresa *Iberia* que el 14 de diciembre realizó el vuelo inaugural en la línea Madrid-Barcelona-Madrid.

Desde este momento, el transporte aéreo español conoce una etapa de acelerados cambios. Un Decreto ley de 9 de enero de 1928 declaró de interés general y utilidad pública la creación de una red de líneas aéreas interiores e internacionales, mostrando el empeño de la Dirección de Aeronáutica por la creación de un tráfico aéreo auténticamente nacional. El citado decreto sacó a concurso la adjudicación de esta red en régimen exclusivo y especificó la

exigencia de la nacionalidad española para la empresa adjudicataria, para el personal empleado y el material. De nuevo, se aprecia un ejemplo del proteccionismo e intervencionismo practicado, que incluía, igualmente, una inversión estatal por medio de subvenciones a la empresa en el período de vigencia de la concesión; la respuesta de los transportistas fue unánime; el 31 diciembre se firmó un contrato con el Estado por el que se hacía concesionaria del tráfico aéreo español a la compañía de *Líneas Aéreas Subvencionadas, S.A.* (*C.L.A.S.S.A*), en la que se fusionaron *C.E.T.A.* e *Iberia*. De esta manera, *C.L.A.S.S.A.* se convirtió en la primera compañía aérea bandera del país.

En 1930 se inauguró el servicio regular hacia Canarias; por medio de él se pretendía no sólo activar el proceso de desenclave de la periferia española gracias al avión, sino también absorber la corriente de tráfico entre la Península y el Protectorado.

El cambio político que supuso la implantación de la República tuvo también, su reflejo en la actividad aérea. Un decreto ley declaró nulo el contrato establecido entre el Estado y *CLASSA*, poniendo el tráfico aéreo en manos de la Administración, y estableciendo la incautación de bienes de la empresa. La sucesora de *C.L.A.S.S.A.*, las *Líneas Aéreas Postales Españolas, L.A.P.E.*, fue la primera empresa de transporte aéreo que, además de actuar con carácter de monopolio, también era de capital perteneciente íntegramente al Estado español. *LAPE* continuó las líneas generales del proceso expansivo de la red interior de transporte aéreo. Paradójicamente, la República acentuó el ya iniciado proceso de centralización de la red interior de transporte aéreo (figura nº 36). La actividad de esta empresa quedó prácticamente disuelta a raíz de los acontecimientos de julio de 1936.

La Guerra Civil española supuso una interrupción del desarrollo coherente de la aviación civil en España. La importancia que el transporte aéreo había adquirido en este momento quedó de manifiesto como elemento de comunicación; la revolución que el avión supuso como vehículo de transporte y de guerra quedó de manifiesto en una anécdota conocidísima, como es la rapidez con la que el General Franco accedió a la Península desde su "exilio" canario utilizando un avión. En épocas de guerra el transporte

aéreo adquiere una significación especial pues es el medio más eficaz de desenclave, modificando, incluso, todas las técnicas de asedio o cerco; reciente, todavía, en nuestra memoria aparece el ejemplo de la cercada Sarajevo y el interés de la Comunidad Internacional por mantener despejado y seguro su aeropuerto, única forma de abastecer a la sufriente población civil.

El 16 de agosto de 1937 se reanudaron las actividades aéreas en el sector "nacional", permitiéndose la reconstrucción de la antigua *Iberia*, y autorizándola y subvencionándola para que organizara el tráfico aéreo interior. Esta compañía recibió, como otra de las muchas colaboraciones de la Alemania nazi al gobierno "nacional", la ayuda técnica y financiera de la alemana *Lufthansa*. De esta manera, *Iberia* se constituyó como la empresa encargada de proporcionar el servicio aéreo en España. Las ciudades que comunicaba estaban todas ellas el sector ocupado por las fuerzas sublevadas, y las líneas se fueron estableciendo según se tomaban nuevas localizaciones (figura nº 41). Con el final de la guerra, Madrid y Barcelona se reincorporaron de nuevo a la red interior española de transporte aéreo.

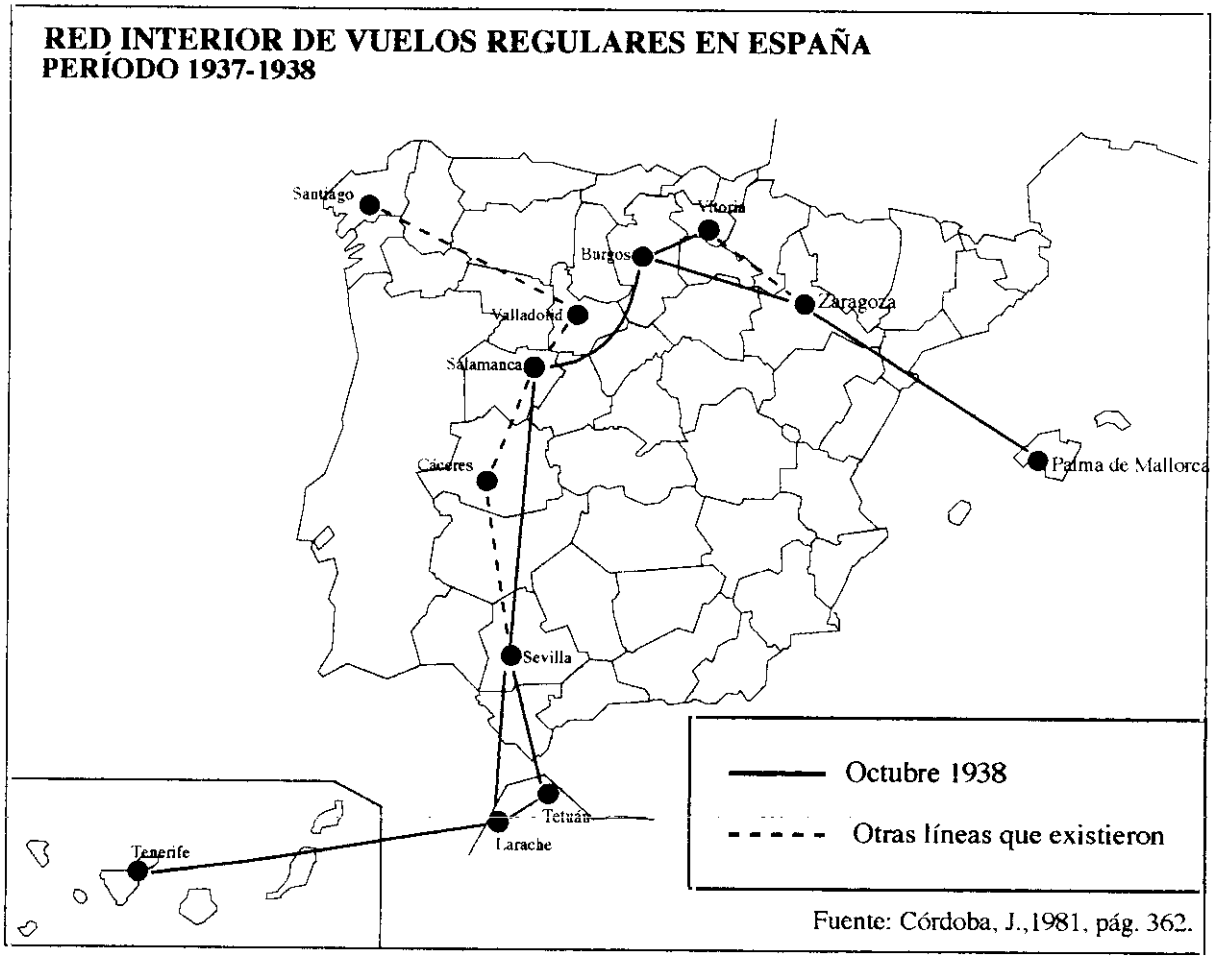
El 5 de mayo del 1938 se puso en vigor un contrato con la Administración Postal Española por la que se implantaba de nuevo el servicio postal aéreo; existía además un convenio por el que *Iberia* se comprometía al transporte de militares cuyos pasajes corrían a cargo del Estado. En 1940 nació una nueva empresa aérea estatal, *Tráfico Aéreo Español*, destinada a cubrir las rutas Barcelona-Madrid-Lisboa y Madrid-Málaga-Tetuán-Melilla.

Después de la guerra el transporte aéreo español inicia un nuevo período de rápida readaptación mediante el cual se sientan las bases de lo que es su organización actual. Una ley de 7 de junio de 1940 concedía a *Iberia* la exclusividad para el tráfico aéreo de personas, correspondencia y mercancías de toda clase en el tráfico interior, y la explotación del tráfico internacional en virtud de los tratados internacionales de tráfico aéreo. Esta ley planteaba en sus consideraciones iniciales la necesidad de nacionalizar la compañía por su carácter de servicio público. Por este motivo, se reconocía la necesidad de subvencionarla si sus resultados de explotación así lo requerían, aunque se

permitió, en principio, la posibilidad participación privada en la formación de su capital, hasta un 49% del mismo.

Las dificultades que siguieron como consecuencia de la situación europea revirtieron profundamente en el funcionamiento de *Iberia*, así como en las conexiones y vuelos que ésta venía realizando.

Figura N° 41



En marzo de 1943 la compañía tuvo que suspender prácticamente todas sus actividades por carencia de combustible para los aviones; tan sólo subsistió una línea con un marcado matiz de desenclave político que unía Sevilla con Tetuán; para este caso se utilizaron aviones de la clase Dragón, capaces de funcionar con gasolina de automóviles.

En este mismo año, se procedió a la nacionalización definitiva de la compañía. El recién creado Instituto Nacional de Industria adquirió el capital privado de la compañía; el I.N.I. quedaba así, convertido en el único accionista de *Iberia*. Un decreto de 17 de noviembre de 1943 consignaba la nacionalización de Iberia por su alto interés nacional. De esta forma, se reflejaba el patente interés del gobierno por el transporte aéreo; la compañía *Iberia* se convertirá a partir de este momento en la compañía bandera del país. Desde entonces, el transporte aéreo español, en manos de una empresa pública, *Iberia*, y posteriormente de su subsidiaria *Aviaco*, no ha dejado de crecer, configurándose una amplia red de enlaces y aeropuertos en los que Madrid, ha tenido siempre una posición central destacada (Córdoba, J. 1981. cap. II. 2.).

El caso de Iberia, la compañía bandera española no es un caso aislado. La existencia de este tipo de compañías, constituidas con capital público ha sido, y aún continúa siendo en muchos países, una práctica generalizada dentro de la organización del sistema aéreo a nivel mundial. Estas compañías suelen ser uno de los distintivos del estado al que pertenecen; por lo general tienen un nombre alusivo a su país -Iberia, Alitalia, Air France, British Airways, Aerolíneas Argentinas, etc...- y responden, en la mayoría de los casos, a los intereses del estado de las que son propiedad; de esta manera, la política estatal fija sus vuelos en función intereses extraeconómicos; las compañías de bandera alcanzan su máxima importancia en el terreno internacional donde son símbolo de prestigio e imagen del país del que proceden.

En el ámbito doméstico, las compañías de bandera pueden llegar a copar la actividad aérea interior de un país, puesto que cuentan con el apoyo

gubernamental, tanto a nivel legislativo como económico. En el campo legislativo se elaboran un conjunto de leyes y normativas que suele beneficiar y proteger a las compañías de bandera frente a la iniciativa privada; en el aspecto económico, estas compañías están subvencionadas por el Estado, solucionando, en muchas ocasiones con el capital público, las situaciones de crisis o déficit económico. Si a este respaldo gubernamental en el ámbito interior, añadimos el apoyo que poseen las empresas aéreas públicas en el establecimiento de las líneas internacionales, podrá explicarse por qué la dinámica del transporte aéreo mundial ha estado controlada por unas pocas compañías de carácter estatal; sólo la reciente liberalización del transporte aéreo ha dado paso a una tímida dinámica donde los agentes parecen ser predominantemente económicos; aun así la intervención política no ha desaparecido por completo.

La labor legislativa e inversora de los gobiernos españoles en el campo del transporte aéreo no ha cesado de llevar a cabo actuaciones que responden a las necesidades crecientes del tráfico aéreo. Las directrices han ido encaminadas hacia varios aspectos: aspectos legislativos y de armonización con el exterior, establecimiento de aeropuertos, y adaptación del sistema aéreo español a la demanda creciente que ha experimentado durante los últimos cuarenta años.

En España se procedió ya en 1943 a la remodelación de tres aeropuertos que se consideraban básicos: Madrid, Barcelona y Sevilla, pero hubo que esperar hasta 1957 para la publicación de un primer y ambicioso Plan General de Aeropuertos en que se contemplaban veinticuatro instalaciones de carácter civil, algunas de las cuales nunca han llegado a materializarse, como las de Cádiz, Huelva, Algeciras o Mérida.

Los reactores y sus nuevas exigencias técnicas, que se difundieron en la aviación civil desde 1960, invalidaron las directrices del plan de 1957 y un nuevo plan de aeropuertos (1964-1967) trató de corregir la situación con planteamientos casi radicales: primacía de cinco aeropuertos dentro del sistema (Madrid-Barajas, Barcelona, Sevilla, Palma de Mallorca y Las Palmas de Gran Canaria), importancia preponderante de las relaciones aéreas entre los grandes centros urbanos y la capital, alegando razones de unidad política,

y sobre todo, especial atención al incremento turístico de ciertas regiones españolas y a la repercusión económica que este sector ha supuesto para la nación (Córdoba, J. 1994, pág. 1095).

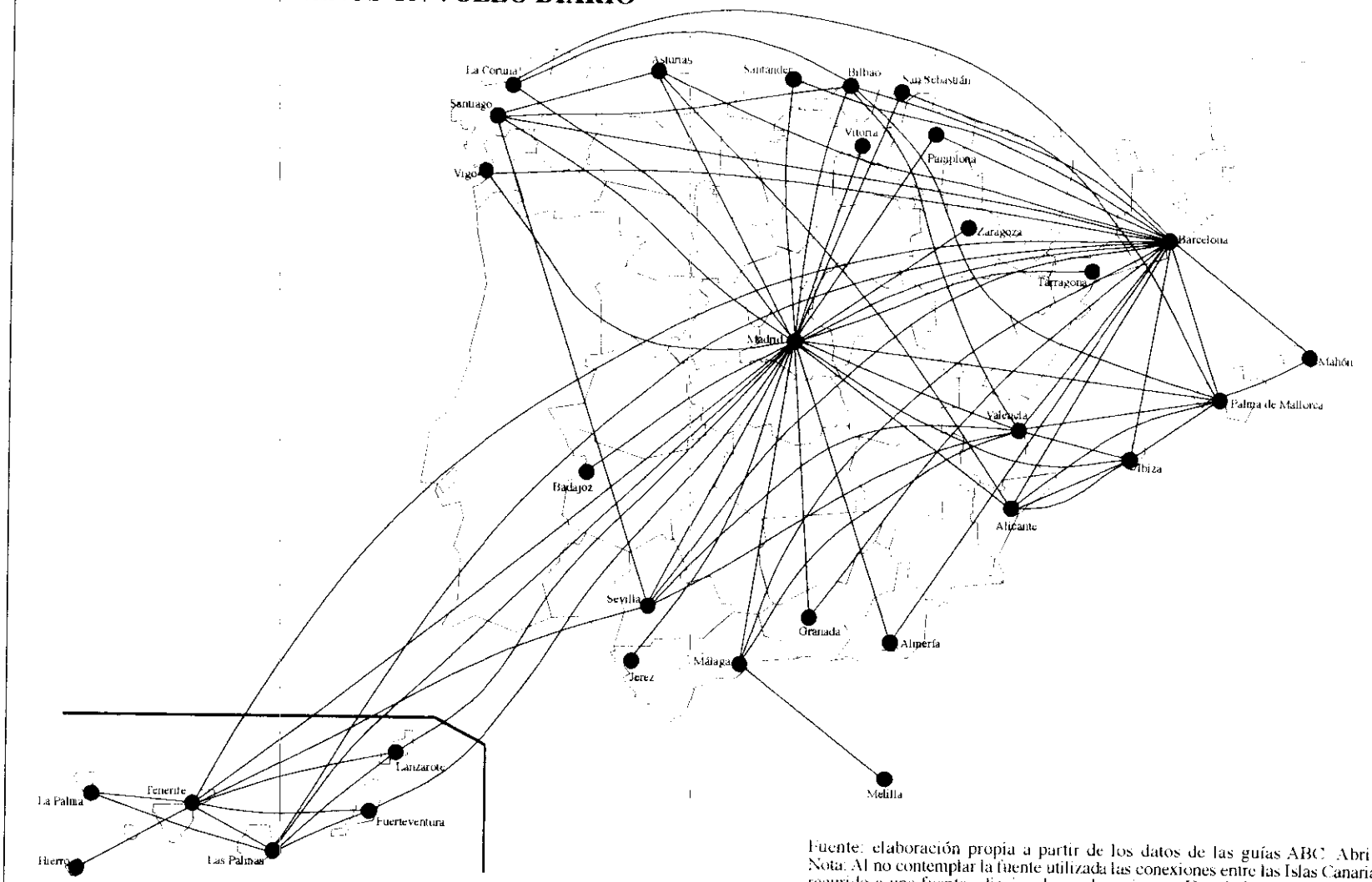
Desde el punto de vista legislativo en la Ley de 21 de julio de 1960 se establecieron los aspectos fundamentales sobre la definición, estructuración y organización legal de la Aviación Civil española. La mayor parte de los artículos de esta Ley se limitan al establecimiento de principios generales, que son desarrollados específicamente en reglamentaciones de rango legislativo inferior adaptadas sucesivamente, mediante derogaciones y promulgaciones, a la evolución que experimenta el transporte aéreo. Desarrollo de está Ley es el Decreto de agosto de 1970, por el que se establece la estructuración del espacio aéreo español, tal y como dictan las normas internacionales de la OACI: la creciente densidad de tráfico que experimentó el transporte aéreo en las décadas posteriores a la Segunda Guerra Mundial impulsaron la necesidad de que cada estado organizara en su territorio los servicios de navegación aérea destinados a facilitar el transporte aéreo internacional.

Puede decirse que en la actualidad, la organización del transporte aéreo español es un reflejo de la dinámica político-económica que ha seguido nuestro país desde la finalización de la Guerra Civil. El crecimiento económico se ha visto reflejado en la diversificación y crecimiento del tráfico aéreo. Durante el período desarrollista, años sesenta y setenta, se produjo un crecimiento importantísimo de la actividad aérea en España que tuvo un reflejo significativo en la multiplicación de conexiones y líneas, tal como se apreciaba en las figuras nº 38 y 39.

El desarrollo de la actividad de muchos de los aeropuertos está en manifiesta relación con el auge económico de las áreas a las que sirven, bien sean núcleos industriales o de servicios, Bilbao, Valencia, Barcelona, Madrid, etc..., o bien se trate de centros turísticos como Málaga, Palma de Mallorca, Gerona, Tenerife... Los servicios más importantes, tanto por su frecuencia como por su capacidad, son los que enlazan Madrid con las grandes metrópolis regionales: Barcelona, Valencia, Sevilla, Bilbao, etc. (figura nº 42).

Figura Nº 42

RED INTERIOR ESPAÑOLA. ABRIL 1996.
CONEXIONES DE AL MENOS UN VUELO DIARIO



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de las guías ABC. Abril 1996.
Nota: Al no contemplar la fuente utilizada las conexiones entre las Islas Canarias se ha recurrido a una fuente adiccional para las mismas: Hernández, J.A., 1994, pág.136.

En España existen como unos 41 aeropuertos abiertos al tráfico civil. además existen unos 45 aeródromos más. Según G. Cano (1980, pag. 203-204) existen cinco tipos de aeropuertos en España por su importancia. *"(...)el primero, Madrid y Barcelona de estructura parecida, aunque con notables desigualdades en volumen. Después Las Palmas y Tenerife, no muy alejados del tipo anterior, pero de cifras bastante más reducidas y una mayor importancia de los vuelos charter. En tercer lugar, los aeropuertos turísticos (los dos canarios también lo son pero con menor exclusividad, si aplicamos el término en relación al exterior. sobre todo), muy parecidos, en composición, si bien existen distintos grados de intensidad. A continuación los centros de tráfico nacional predominante y un quinto grupo de la misma categoría funcional, pero con menos volumen de circulación"*

"La jerarquía del sistema aeroportuario español está encabezada por dos macroaeropuertos que tienen características de tráfico muy diferenciadas: Madrid-Barajas y Palma de Mallorca.

En Madrid Barajas se asocian factores muy diversos que le sitúan entre los grandes aeropuertos europeos: volumen, características socioprofesionales y nivel adquisitivo de la población regional a la que asiste, diversidad y relevancia de las funciones urbanas de la capital, centralidad operativa tanto en la red interior de transporte aéreo como en la internacional, etcétera. De todas estas características resulta la naturaleza de su tráfico, equilibrado el interior (53,5 por 100) con el internacional (46,5 por 100) y absolutamente predominante el tráfico regular (91,6%).

Estos valores se invierten en el aeropuerto de Palma de Mallorca, donde el tráfico interior y regular, aunque está potenciado por la insularidad, son secundarios en relación con el tráfico internacional (70 por 100) y no regular (77,4 por 100).

Barcelona, con características parecidas a las de Madrid, es el tercer elemento de la jerarquía, al mismo tiempo que se define como segundo centro

en importancia en las relaciones regulares tanto interiores como internacionales" (Córdoba, J. 1994, pág. 1095-1096).

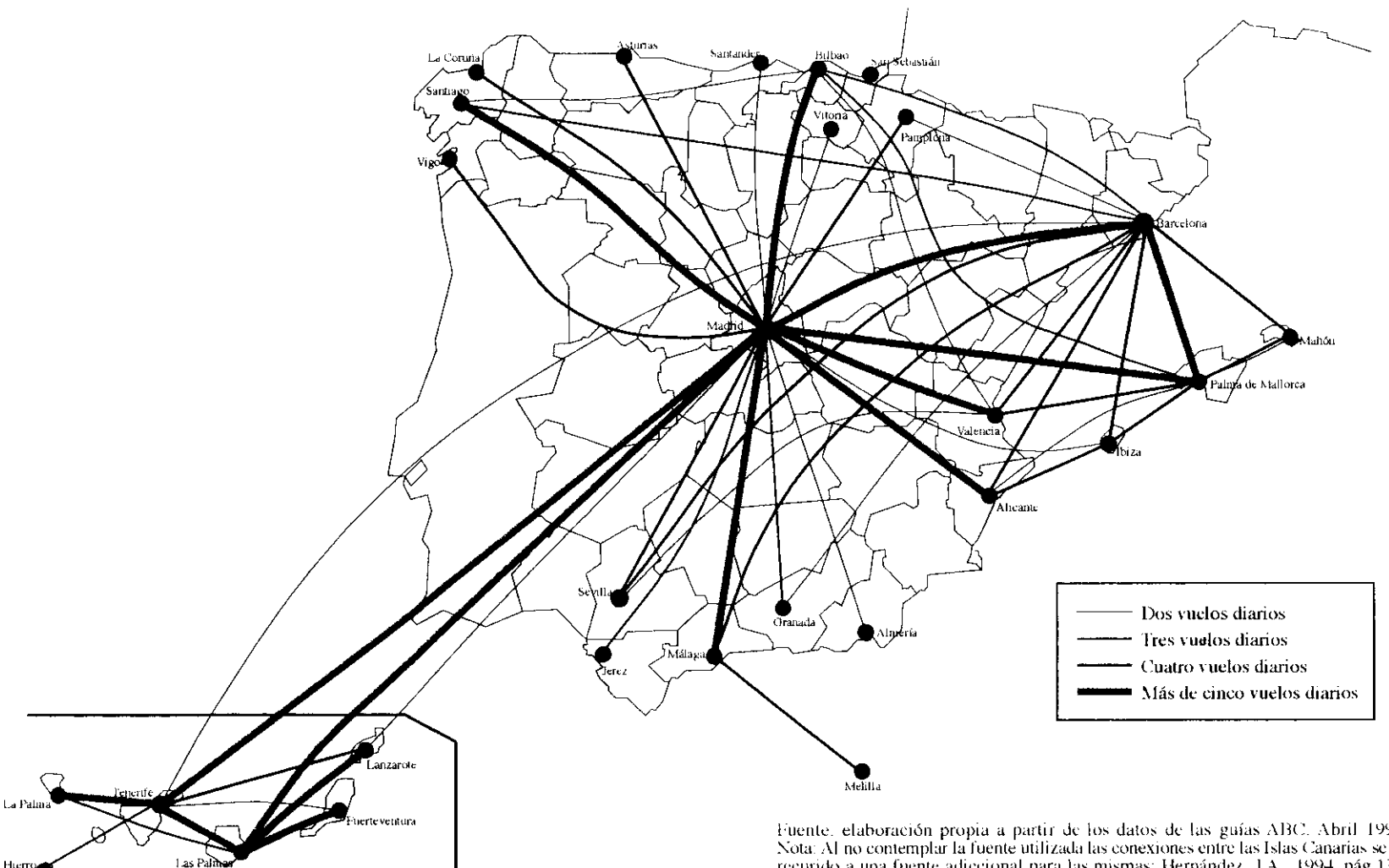
En la actualidad, los principales canales interiores de circulación siguen manteniendo una organización basada en aspectos esenciales de la configuración socio-económica y territorial española (figura nº 43):

- Unión de las metrópolis regionales con las áreas centrales (económicas y administrativas) del país: Madrid y Barcelona. En este caso, la configuración aérea de las principales líneas sigue teniendo un aspecto eminentemente radial. Este hecho puede apreciarse de forma gráfica en la figura nº 43; en ella se observa cómo las principales relaciones aéreas corresponden a las conexiones entre Madrid y el resto de centros regionales, a excepción de algunas líneas establecidas en el litoral mediterráneo como consecuencia de la necesidad de desenclave de las islas Baleares.

- Precisamente, el desenclave insular es otro de los aspectos que influye en la organización aérea española. Obsérvese cómo la unión entre las islas y la Península posee una intensidad considerable. Igualmente, pueden incluirse en este tipo de desenclave los ocho vuelos diarios de la línea Málaga-Melilla-Málaga.

Figura Nº 43

RED INTERIOR ESPAÑOLA. ABRIL 1996.
CONEXIONES DE GRAN CAPACIDAD OPERATIVA



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de las guías ABC. Abril 1996.
Nota: Al no contemplar la fuente utilizada las conexiones entre las Islas Canarias se ha recurrido a una fuente adicional para las mismas: Hernández, J.A., 1994, pág.136

Además de la influencia que tiene la actividad político-legislativa en la ordenación y regulación del transporte aéreo, existen otros muchos factores de origen político que modifican la organización de las redes aéreas. Este es el caso del fenómeno del colonialismo; en un principio, los espacios coloniales se consideraron parte de la red interior del país; incluso, por su lejanía geográfica se primaban las conexiones que unían los diferentes territorios coloniales con la metrópoli por encima de las conexiones de las ciudades del territorio metropolitano. La independencia de las colonias supuso la reestructuración del sistema aéreo de las mismas así como la de parte de la organización de las metrópolis. El caso español puede, nuevamente, servirnos como ejemplo de este tipo de influencia política en la organización del sistema de transporte aéreo.

La independencia de las últimas colonias, Sáhara, Marruecos, Guinea, se ha visto reflejada en la supresión de la mayor parte de los vuelos establecidos entre éstas y las ciudades españolas. La independencia del Marruecos español a finales de los años cincuenta supuso un cambio en la organización de la red aérea entre la Península y este país norteafricano.

Las relaciones de Madrid con la capital del protectorado español en Marruecos debieron ser reorganizadas como consecuencia de la independencia acaecida en 1956; no obstante, este hecho no determinó la brusca interrupción de los servicios aéreos con Tetuán; hay que tener en cuenta, que a diferencia de otros casos, la independencia no supuso una inmediata ruptura de intereses y relaciones, por el contrario, una importante colonia de españoles continuó residiendo en estos territorios en los años inmediatos. Las repercusiones más importantes tuvieron su reflejo en las conexiones de la Península con Canarias, que por aquel entonces, todavía requerían escalas a lo largo del trayecto. Sólo a finales de la década de los cincuenta se observa una auténtica remodelación de las rutas que enlazan Madrid con el África española y Canarias, (Córdoba, J. 1981, pág. 40.):

- Desde el verano de 1959 cesó la operatividad de la ruta Madrid-Tetuán, aunque esta ciudad marroquí mantuvo su conexión con la capital española en servicio no directo vía Sevilla o Málaga.

- Sevilla sustituyó desde el verano de 1958 a Tetuán como escala en la ruta Madrid-Canarias vía Sidi-Ifni y Villa Bens.

- En el verano de 1959 Aviaco reunificó sus conexiones con Canarias en una sola, vía Sevilla y Casablanca, operando sólo vía Sevilla (invierno de 1959) o Casablanca (verano 1959), para desdoblarlas después de nuevo.

- Desde el verano de 1959, por la cesión a Marruecos de la parte septentrional del Sáhara Español (área de Tarfaya en la que estaba localizada la escala de Villa Bens), El Aaiún se incorporó a la ruta Madrid-Canarias vía Sevilla y Sidi Ifni.

- Pasada la primera oleada de repatriaciones del Protectorado, en el verano de 1959, dejó de operar la línea Madrid-Melilla, ciudad a la que, sin embargo, se pudo seguir accediendo en servicio no directo a través de Málaga.

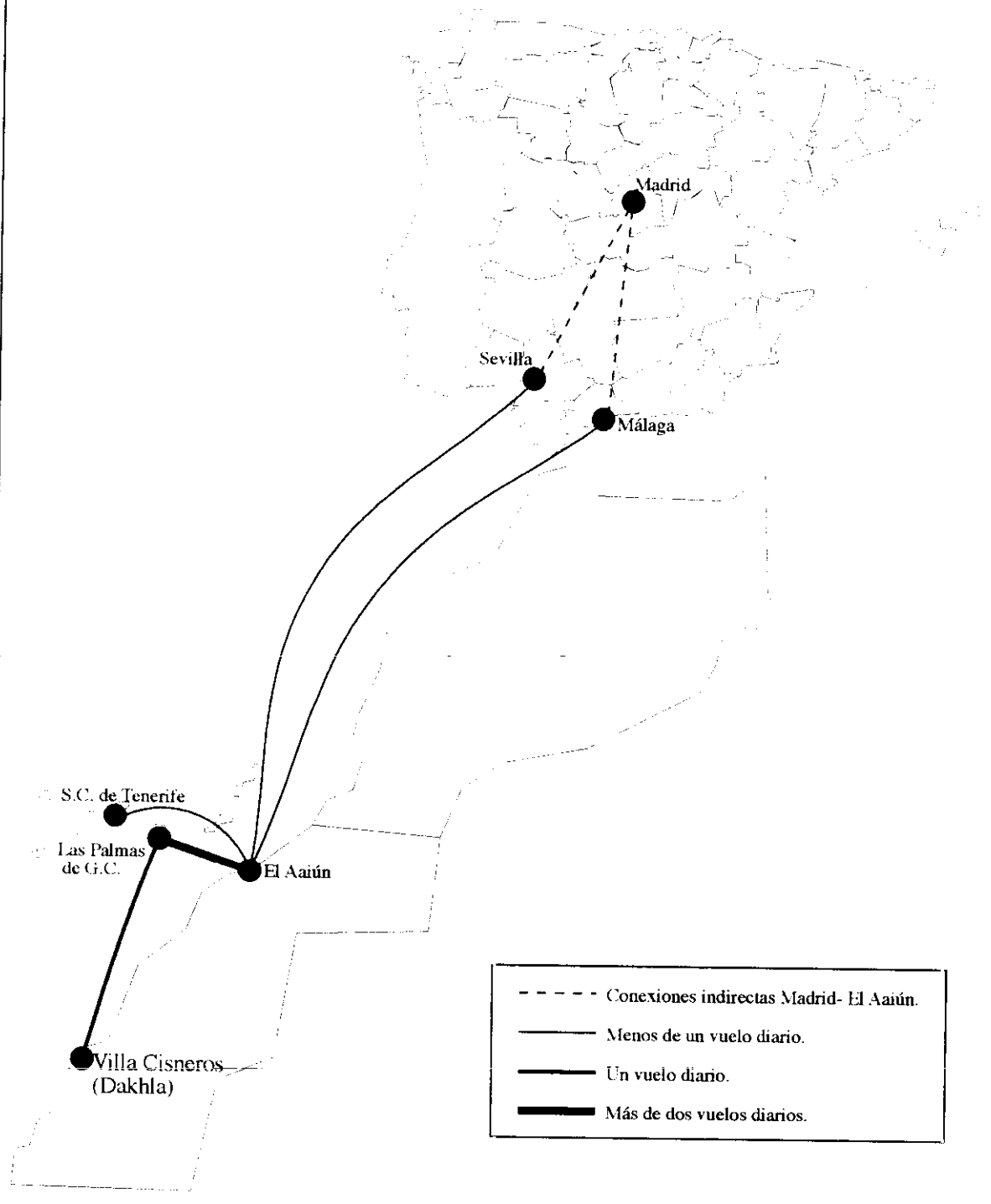
Como vemos, un acontecimiento de tipo político como la independencia de Marruecos supuso una reestructuración del servicio aéreo español de un modo "no traumático", puesto que ésta pudo realizarse de manera progresiva; el caso opuesto podemos encontrarlo en la ruptura casi total de las relaciones aéreas que significó la pérdida del Sáhara Español en los años setenta.

Esta ruptura debe ponerse en relación con la forma rápida con que se realizó el abandono de la colonia saharahui, y que supuso una importante tensión entre los gobiernos español y marroquí.

Las figuras nº 44 y 45 ofrecen una visión de cómo se organizaba el espacio aéreo saharahui antes y después de la descolonización española.

Figura Nº44

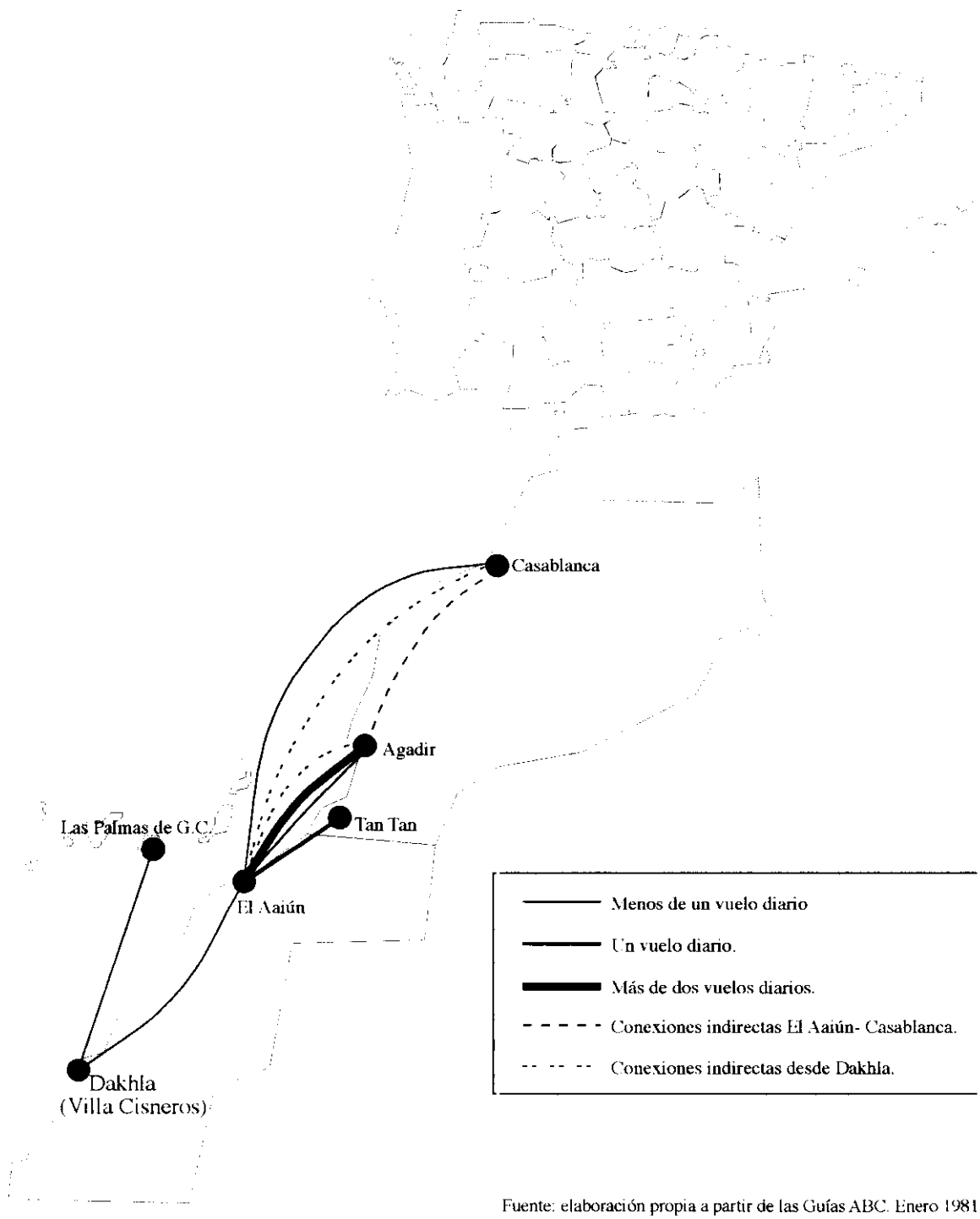
CONEXIONES SÁHARA-EXTERIOR. 1970.



Fuente: Elaboración propia a partir de las Guías ABC. Octubre 1970.

Figura Nº 45

CONEXIONES SÁHARA - EXTERIOR. 1981



Fuente: elaboración propia a partir de las Guías ABC. Enero 1981.

En la situación de 1970 observamos cómo la actividad área en la zona se concentraba en las intensas relaciones entre la capital, El Aaiún, y Canarias, principalmente, a través de las conexiones con la isla de Gran Canaria y en menor medida con la de Tenerife; concretamente, la línea El Aaiún-Las Palmas tenía, en 1970, una frecuencia superior a los dos vuelos diarios. Puede observarse, además, una segunda conexión entre Villa Cisneros, al Sur del territorio saharahui y las Canarias. Existía además un tipo de conexión política entre la capital metropolitana, Madrid, y el territorio del Sáhara con escalas en Sevilla y Málaga. Nótese como este tipo de conexión era vital para mantener el vínculo político con estos territorios, alejados de la Península, y donde las tendencias centrífugas -inquietudes independentistas- estaban latentes entre la población autóctona.

En la figura nº 45 se refleja la salida aérea del Sahara en 1981 que es completamente diferente a la que se observaba en 1971. Las conexiones con España se han suprimido casi por completo, a excepción de un vuelo semanal entre Dakhla, antigua Villa Cisneros, y Las Palmas de Gran Canaria. Por el contrario, aparte de algunos vuelos que unen El Aaiún y Dakhla, todas las conexiones se realizan con Marruecos y destacan entre ellas los dos vuelos diarios entre El Aaiún y Agadir.

De nuevo, el factor político es clave para explicar la organización aérea del territorio del Sáhara Occidental: las aspiraciones territoriales del país magrebí favorecen el establecimiento de un número de enlaces muy importante, que permite un fácil acceso al principal núcleo urbano, El Aaiún. Algunos datos nos permiten insistir en la importancia de este tipo de conexiones, demostrando que los vuelos entre las ciudades marroquíes y las saharahuis poseen una importancia superior a gran parte de las conexiones que se establecen entre los propios nodos marroquíes:

- El Aaiún ocupaba el segundo lugar por el número de vuelos totales establecidos desde la ciudad de Agadir.

- La frecuencia de esta conexión sólo era superada -en seis vuelos- por la línea que unía esta ciudad -Agadir- con Casablanca.

• Las conexiones entre Agadir y Tánger y Marraquech, por ejemplo, se limitaban a un único vuelo semanal; este hecho se hace más patente si consideramos la importante distancia que separa Agadir de Tánger (alrededor de 1.000 Km), lo que hace que el transporte aéreo se presente como una opción competitiva con otros medios de transporte para la realización del trayecto, y teniendo en cuenta, también, que el peso poblacional que poseen ambas ciudades es muy superior al que posee El Aaiún.

A estos dos hechos debemos añadir, por último, el importante papel que debería desempeñar el avión como medio de transporte en el territorio marroquí y saharaui, donde el medio físico dificulta ciertas relaciones regionales y donde las comunicaciones terrestres son muy deficientes: 0,19 Km. por 100 Km.^{2} del territorio del Sáhara Occidental, 6,4 Km. por 100 Km.^{2} de Marruecos frente, por ejemplo, a los significativos 65 Km. por 100 Km.^{2} de España.

Los argumentos precedentes permiten comprobar cómo el factor político es un agente fundamental en la configuración del sistema aéreo de cada estado en concreto. Varios son los aspectos que se entremezclan en este tipo de intervención política: planificación e inversión en infraestructuras aéreas; legislación, reglamentación y normativa; promoción de las compañías de transporte aéreo, que en la mayoría de los casos, como en el ejemplo español, poseen capital público; adjudicación de la explotación de las diferentes líneas aéreas a las diversas compañías, reservando, en la mayoría de los casos, las más importantes desde el punto de vista de su explotación a las empresas de capital público.

Este carácter proteccionista en el campo del transporte aéreo, que como hemos visto ha venido siendo característico de la acción política, se ha visto truncado en los últimos años por una incipiente ola de aperturismo y liberalización. Este proceso liberalizador ha permitido a las empresas, pero sólo en algunas ocasiones, la libre competencia y explotación de las diferentes rutas, tal y como podría ser característico de cualquier otra actividad económica.

Estos procesos no son, sin embargo, un hecho generalizado; sólo se han llevado a cabo en aquellos casos en donde ha existido por parte del ejecutivo encargado una voluntad política de liberalización del sector; además, la liberalización del transporte aéreo ha ido acompañada de la elaboración de una legislación ajustada a los planteamientos del liberalismo económico.

El proceso de liberalización aérea, tanto en los Estados Unidos, como el que posteriormente se está dando en los países de la Unión Europea, obedece a la necesidad de buscar soluciones para la crisis económica que el sector venía sufriendo. Ya, en la reunión anual de 1982 de la IATA se manifestó la problemática situación en la que se encontraba el sector aéreo:

> *"La industria del transporte aéreo, en la situación económica actual, debe hacer frente a una serie problemas muy importantes. En conjunto, la industria se mantiene en un equilibrio precario, entre el abismo de la bancarrota y la pendiente descendente que conduce a subvenciones y a una dependencia permanente de los créditos"* (Lapautre, R., 1993, pág. 369).

La liberalización del transporte aéreo puede afectar tanto al ámbito nacional como al internacional; sin embargo, las políticas más agresivas se han desarrollado a nivel estatal, mientras que la concesión de libre explotación de los trayectos aéreos nacionales a compañías extranjeras no es, por el momento, una práctica generalizada.

Una de las causas principales que ha llevado a los gobiernos a la liberalización del sistema aéreo ha sido el importante déficit que soportaban las compañías; con la liberalización se ha intentado forzar a las compañías aéreas, algunas de ellas ya privatizadas, a realizar un esfuerzo de gestión y organización que permita mejorar su productividad y competitividad con el resto de compañías que ahora pueden acceder al mercado.

Muchas de estas iniciativas tienen su origen en los años los ochenta y parten del ejemplo estadounidense, donde se ha llegado a elaborar todo un conjunto legislativo que tiende a asegurar la libre competencia entre las compañías aéreas; en el caso de este país, el volumen de tráfico a repartir era,

sin duda, importante: los más de 462 millones de pasajeros transportados en el interior de territorio estadounidense en 1994 supusieron un tercio del total del transporte aéreo mundial en ese año.

Puede considerarse, por lo tanto, a la política desarrollada desde mediados de los setenta en los Estados Unidos como la pionera de los procesos de liberalización del transporte aéreo. La ola liberalizadora se generó políticamente en 1975 a instancias del senador Kennedy; culminó legislativamente con carácter interno en octubre de 1978 al promulgarse la *"Airline Desregulation Act"*, e internacionalmente en febrero de 1980 a través de la *"US Internacional Air Transportation Act"*.

Ambos documentos jurídicos rectificaron los conceptos acuñados en la Conferencia de Chicago de 1944. En esta conferencia se reguló la actividad aérea internacional mediante una serie de principios que han mantenido su vigencia hasta el momento actual; esta actividad se concibió como un servicio público, por lo que son los gobiernos de los diferentes países los encargados de la regulación y concesión de líneas a las compañías para su explotación; se impuso además, una política proteccionista que primó a las compañías aéreas de los diferentes estados para la explotación del sistema de transporte aéreo interior y la distribución, mediante acuerdos bilaterales, de las líneas aéreas internacionales.

En los documentos norteamericanos se propugna que el transporte aéreo debe ser tratado como cualquier otra actividad económica regida por las fuerzas del mercado, es decir, dentro del ámbito, puramente liberal, de la iniciativa privada. La intervención estatal se contempla únicamente para evitar la competencia ruinosa y la formación de monopolios; además se mantiene la actuación política del poder público para los aspectos técnicos referentes a la seguridad, a la calificación profesional del personal y a la navegación aérea (Fernández Cuesta, R. 1988. pág. 94).

Con estas ideas, los Estados Unidos promovieron una intensa campaña para que estos principios de actuación tomaran carta de naturaleza en los diferentes escenarios del mundo.

Se empezó, a partir de este momento, a poner de moda términos como "desreglamentación" o "desregulación". Sin embargo, es muy dudoso que liberalización y desreglamentación o desregulación sean términos sinónimos. Paradójicamente, liberalizar implica el establecimiento de un complejo conjunto de reglamentos que mantengan las "reglas del juego" del libre mercado. *"Nadie medianamente sensato puede pensar que liberalizar un sector económico y, en concreto, el aeronáutico, suponga dejarlo huérfano de reglamentos"* (Fernández Cuesta, R., 1988, pag. 95.). Más que una desreglamentación total, la liberalización implica poner el acento en aspectos diferentes a los de las políticas proteccionistas. La nueva reglamentación tiene como objeto final favorecer el mejor funcionamiento económico del servicio en línea con los vectores oferta/demanda y la búsqueda de ventajas para el usuario a través de la competencia.

Los cambios ocasionados por la desregularización en EE.UU. han sido profundos y, en la actualidad, están suficientemente documentados como para servir de referencia a otros procesos desregularizadores, como puede ser el europeo. Los cambios más sobresalientes hacen referencia a la estructura de las rutas, a la discriminación de precios introducida entre las diferentes rutas y al modo en que se ha reorganizado el sector. Asimismo, han existido otros desarrollos paralelos, como los sistemas computerizados de reserva. Sin embargo, la congestión de aeropuertos y ciertas actividades de promoción amenazan con limitar seriamente la competencia (Kahn, A.,1988).

Algunos autores señalan que la innovación más significativa de la desregulación aérea en EE.UU. ha consistido en la evolución de un sistema de rutas radial hacia un sistema centro-radial *(hub-spoke system)* (Carbajo, J.C. y De Rus, G., 1990, pág. 267-268).

Tradicionalmente se ha mantenido que la regulación del transporte aéreo produce precios excesivos y una calidad del servicio inferior a los precios y niveles de servicio que se obtienen cuando un mercado está desregularizado. De este modo, se argumenta que la desregularización es socialmente rentable porque trae consigo reducciones de precios que compensan la reducción en la calidad del servicio. Sin embargo, S. Morrison y C. Whinston (1985, en Carbajo, J.C. y De Rus, G., 1990) han señalado que

fuente más importante de beneficios, en términos de bienestar social, derivado del proceso desregulador en los Estados Unidos han sido los aumentos en la frecuencia de la salida de los vuelos. Este aumento en el número de vuelos por unidad de tiempo es un resultado muy importante que deriva de la adopción por las empresas aéreas de una estructura de rutas centro-radial.

En este sistema los usuarios vuelan desde su aeropuerto a un aeropuerto principal donde conectan con otro vuelo que les conduce a su destino final. La estructura centro-radial de rutas no se desarrolló mientras la industria estuvo regulada debido a las barreras de entrada en las distintas rutas y a la carencia de incentivos para la reestructuración de las redes de servicio. En el nuevo sistema, los costes de explotación de rutas compartidas tienden a ser menores que cuando las relaciones se establecen con líneas directas; la adopción de una estructura de rutas centro-radial depende, por tanto, de que las economías de producción conjunta compensen la pérdida de ingresos debida a la supresión de una determinada línea directa; los costes conjuntos pueden ser menores que los que se originan con la producción independiente si la reducción de costes debido a un incremento del tamaño de la aeronave es superior al coste de dos vuelos independientes. También hay que tener en cuenta el aumento de costes que se deben producir en el aeropuerto central, ya que éste debe atender a un volumen superior de pasajeros y de equipaje. La existencia y magnitud de las economías de producción conjunta están en función del tamaño de la aeronave y de los costes de la reestructuración del tráfico. En cualquier caso, estas prácticas son consecuencia de la búsqueda por parte de las compañías de estrategias que favorezcan sus economías, en un ámbito donde la competencia ente todas ellas es muy fuerte.

Otro aspecto en donde la desregularización ha afectado de manera significativa es en el abaratamiento de las tarifas de los vuelos favorecido, en última instancia, por el incremento de la competencia entre las compañías. Este aspecto es, sin embargo, bastante complejo; en él interviene un numeroso conjunto de variables, entre ellas, la longitud del desplazamiento, el nivel de ocupación de la línea explotada, la estrategia comercial, los márgenes de beneficios que puede permitirse la empresa, el tamaño de la misma, etc...

Una tercera consecuencia que parece haberse derivado de la liberalización del transporte aéreo en los Estados Unidos es la modificación de la estructura empresarial. Ésta ha alcanzado un grado de concentración a escala nacional significativamente más alto. El proceso de concentración se aceleró a finales de 1985 cuando se llevaron a cabo 23 adquisiciones y las seis empresas más grandes aumentaron su cuota de mercado del 73% en 1978 al 84% en 1986. Este aumento del grado de concentración ha supuesto subidas inesperadas en los precios (Carbajo, J.C. y De Rus, G., 1990, pág. 267).

S. Morrison y C. Whinston (1988) han puesto de manifiesto que los efectos de las fusiones entre compañías aéreas ha supuesto una pérdida de bienestar del usuario, derivada de la consiguiente subida de tarifas provocada, a su vez, por la constitución de oligopolios que controlan la oferta, pero también ha significado una ganancia debida a las actividades de promoción introducidas, y al número de ciudades servidas; asimismo, las fusiones han facilitado la monopolización del espacio disponible en los aeropuertos, con el consiguiente incremento de economías de escala en las actividades de tierra.

El proceso de liberalización del transporte aéreo en los Estados Unidos ha continuado evolucionando hasta la actualidad; durante los últimos años, ya bajo el mandato Clinton, se han llevado a cabo una serie de proyectos, conocidos popularmente como *"las iniciativas Clinton"*, desarrolladas a partir de los informes de un conjunto de expertos, la *"National Airline Comission"*. Todas las iniciativas desarrolladas hacen referencia a la regulación del transporte aéreo doméstico; éstas incluyen, en primer lugar, la privatización del control aéreo, más bien la disociación entre los órganos operativos de control, ahora privatizados, y la organización del sistema que seguirá dependiente del Ministerio de Transportes; y en segundo lugar, representan la modificación de la legislación sobre quiebras, tendente a regular los procesos de actuación de los acreedores en caso que la situación financiera de alguna compañía sea insostenible.

El otro gran ámbito geográfico en el que se están desarrollando políticas de liberalización del sector aéreo es la Unión Europea. En este caso, el camino hacia la liberalización es más paulatino que en los Estados Unidos. R. Fernández Cuesta (1988, pág. 95) señala algunas razones diferenciales

entre el caso europeo y el norteamericano: por un lado los hipernacionalismos de los países europeos, donde aún tienen mucho peso las compañías de bandera; por otro lado, las sensibles diferencias del mercado a ambos lados del Atlántico:

- El Producto Interior Bruto europeo es aproximadamente un 33 % inferior al norteamericano. Ello conlleva que los viajes anuales en avión sean 0,39 viajes por persona en Europa frente a 1,72 en los EE.UU., y que el tráfico total de pasajeros del país americano triplique el alcanzado en Europa.

- En Europa, el tráfico "*charter*" (en torno al 45 % del total) es incomparablemente más importante que en los EE.UU.

- Por la diferente estructura de la demanda y el consiguiente ajuste de la oferta, el tamaño unitario medio de los aviones en los EE.UU. (137 asientos) es superior al europeo (114 asientos), lo que se refleja en mejores costes por asiento ofertado para los americanos.

- La productividad media o utilización de las flotas es más favorable en las redes americanas por la mayor longitud de los trayectos a cubrir.

- La concentración del mercado para las compañías aéreas americanas es superior a la de las europeas (las 10 primeras compañías europeas consiguen menos del 50 % del mercado y las 10 primeras americanas más del 90 %), lo que origina importantes desfases en las economías de escala.

- Los esquemas tarifarios son bastante diferentes; en Europa están distorsionados por las fluctuaciones de un sinnúmero de monedas.

- Europa cuenta con mucho mayor desarrollo de las redes de transporte por superficie.

En las necesidades de liberalización del sector aéreo europeo (países de la Unión Europea) confluyen dos tipos de factores; unos responden a parámetros meramente económicos, que pasan por solucionar el estado crítico en que se encuentran gran parte de las compañías que operan en el mercado; otros responden a planteamientos políticos que pretenden alcanzar los objetivos señalados en el Tratado de Roma, particularmente, el establecido en su artículo número 3, que postula la adopción de una política común en la esfera del transporte.

Desde nuestro punto de vista este tipo de política ha sido mal interpretado por los analistas, puesto que no se trata de una liberalización internacional del transporte aéreo en sentido estricto -como la considera gran parte de la bibliografía consultada- sino de una reorganización de la actividad aérea en el seno de territorios, previamente unidos, y que poseen una política exterior común frente a los intereses extranjeros; a esta política se unen prácticas de tipo liberalizador que garanticen el libre movimiento de bienes, capitales, y personas, tal como se establece en los Tratados de la Unión, coincidiendo, a su vez, con la necesidad de un cambio en la política proteccionista desarrollada hasta el momento por los Estados miembros.

En el artículo 75 del Tratado de Roma figuran las disposiciones fundamentales sobre la política a desarrollar en el campo de los transportes. Según ellas, el Consejo de Ministros de Transporte deberá elaborar una política común entre los Estados miembros. Una segunda disposición precisa que el Consejo deberá, también, poner en marcha el régimen legislativo encargado de favorecer la libre prestación de servicios que se postula en el conjunto del Tratado, fundamentalmente en los artículos 56 y siguientes (Mercadal, B. 1993, pág. 307-308).

Desde la firma del Tratado por los primeros países miembros hasta mediados de la década de los ochenta la política del Consejo de Ministros de Transporte se caracterizó por una ausencia total de concreción de los postulados firmados, mucho más acusada aún en los aspectos relativos al transporte aéreo; la aplicación de las reglas de la competencia (Artículos 85 y 86 del Tratado de Roma) a la aviación comercial fue un tema de extensas discusiones. El Comité Económico y Social, al emitir su opinión, manifestó

serias dudas sobre su aplicabilidad y a ella se acogieron varios de los Estados miembros.

Los procesos más significativos de liberalización desde la firma del Tratado han venido de la mano de los acuerdos bilaterales de liberalización (acuerdos bilaterales liberales). La Comisión ha sugerido la relajación de los acuerdos de reparto de tráfico entre los países miembros sobre la base del 50-50 por 100; mediante la denominada red de seguridad, ningún gobierno debería intervenir a menos que la cuota de mercado de su compañía aérea en una ruta particular cayera por debajo del 25 por 100, u otro nivel acordado, siempre que fuese un nivel bajo (Carbajo, J.C. y De Rus, G., 1990, pág. 269). El acuerdo más importante de este tipo fue el firmado en junio de 1984 entre el Reino Unido y los Países Bajos, que contempla:

- libertad de entrada en el mercado para cualquier compañía británica y holandesa designada por su gobierno,

- ausencia de limitaciones sobre la frecuencia y capacidad,

- libertad para que las compañías establezcan cualquier tarifa a menos que sea rechazada por ambos gobiernos.

La única iniciativa legal sobresaliente de carácter común desarrollada hasta finales de los años ochenta ha sido la Directiva para los Servicios aéreos interregionales, 83/ 416; ésta hace alusión a los enlaces menores entre los aeropuertos regionales europeos. Establece la obligatoriedad de los estados a autorizar este tipo de vuelos si se dan una serie de condiciones; esta Directiva, que realmente inauguró oficialmente la desreglamentación del transporte aéreo en Europa, ha sido acusada de "mero simbolismo", en aras de otorgar simplemente un sello neoliberal a las iniciativas comunitarias; aún así, representa el compromiso más radical en la aviación civil europea tras la Segunda Guerra Mundial, ya que acuerda, por primera vez, en régimen multilateral la concesión casi automática de la tercera y cuarta libertad del aire, con la intención de incluir, asimismo la quinta libertad (Para la definición del concepto de libertad aérea remitimos a las página nº 283).

A excepción de esta Directiva de 1983, la pasividad por parte del Consejo y de las demás instituciones comunitarias en la desreglamentación del transporte aéreo ha sido una constante hasta mediados de los años ochenta.

El Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas a raíz de una disputa entre la Administración francesa y un conjunto de compañías aéreas y agencias de viaje denominado *"Nouvelles Frontieres"*, y a iniciativa del Parlamento Europeo, se vio obligado a dictar una sentencia donde se instaba al Consejo a adoptar posturas más activas en los temas relativos a la liberalización del transporte aéreo.

El fallo del Tribunal Europeo fue el siguiente:

> *"Es contrario a las obligaciones impuestas a los Estados Miembros por el artículo 5 del Tratado, en relación con los artículos 3 (f) y 85 (especialmente en su apartado 1) homologar las tarifas aéreas y reforzar así sus efectos, cuando en ausencia de una reglamentación adoptada por el Consejo a tenor del artículo 87, se instaba en las formas y según los procedimientos indicados en los artículos 88 y 89".*

La resolución de esta sentencia implica que el transporte aéreo está sujeto a las normas del Tratado y que los Gobiernos, la Comisión y el Consejo tienen la obligación de aplicar las leyes de la competencia. El pronunciamiento del Tribunal de Justicia supuso el incentivo necesario para la adopción de las medidas liberalizadoras que se han desarrollado desde entonces.

La Comisión ha sido la institución europea más activa e impaciente en la consecución de una política de transportes y en la liberalización de las regulaciones del transporte aéreo (Carbajo, J.C. y De Rus, G., 1990, pág. 269).

Su proyecto para el transporte aéreo, relativo al reparto de capacidades, tarifas, competencias, etc..., no pudo ser adoptado formalmente en junio de 1987 por razones políticas ajenas al transporte aéreo, al introducir España su veto por la cuestión de Gibraltar. Seis meses después, mediante un conjunto

de reglamentos que entraron en vigor en enero de 1988, quedó definido el marco de acción que ordena los servicios aéreos dentro de la Unión. Se trata de un bloque de acuerdos que está compuesto por los siguientes instrumentos jurídicos:

- Directiva del Consejo (87/601) sobre tarifas aéreas.

- Decisión del Consejo (87/602) relativa a la distribución de la capacidad y acceso al mercado de las compañías.

- Reglamento (3975/87) sobre las normas de la competencia.

- Reglamento (3979/87) relativo a la aplicación del artículo 85.3 del Tratado.

Este conjunto legislativo se compone de disposiciones que regulan los procesos de liberalización aérea y de otras disposiciones de armonización legislativa y reglamentaria entre los diferentes países que forman la Unión Europea. En el espíritu de todas ellas aparecen disposiciones desreguladoras, pero de ninguna forma se trata de efectuar una liberalización "a la americana".

La *Directiva sobre Tarifas Aéreas* (Directiva del Consejo 87/601) constituye un primer paso en la liberalización de las tarifas aéreas, que posteriormente deberá desarrollar el Consejo, siendo su período de vigencia de tres años.

De forma análoga, la *Decisión del Consejo* relativa a la distribución de la capacidad y acceso al mercado señala un período inicial de tres años durante los que deberán desarrollarse procesos de liberalización aérea relativos, entre otros, a los siguientes aspectos:

- al reparto de la capacidad de las aeronaves;

- a la designación de más de una compañía nacional para la explotación de una línea internacional intracomunitaria (designación múltiple);

- a la introducción de nuevas líneas entre aeropuertos de categoría 1 y regionales;

- a las condiciones requeridas a las compañías para operar en servicios relativos a la quinta libertad, etc...

El *Reglamento sobre Normas de la Competencia* permite a las compañías aéreas comunitarias el desarrollo de acuerdos y de prácticas concertadas establecidas únicamente para mejorar aspectos técnicos de su gestión.

Por último, el *Reglamento* referente a la aplicación del artículo 85 del Tratado de Roma concede facultades a la Comisión para declarar exenciones globales para determinadas categorías de acuerdos entre empresas con propósitos muy concretos: determinados temas de planificación de capacidad, programación de tarifas, reparto de ingresos, asignación de horarios en los aeropuertos, explotación y desarrollo de sistemas informatizados de reserva, servicios técnicos, servicios de catering y otros.

Al paquete de medidas de 1987 le sustituye, a mediados de 1990, un segundo paquete liberalizador; como en el caso anterior sus medidas se centran en la definición de las reglas de la competencia, en la creación de derechos de tráfico y en la autorización para flexibilizar de modo notable las tarifas de los vuelos regulares.

Según la nueva normativa desreguladora, una veintena de aeropuertos comunitarios se clasifican como de "primera categoría" en función de su tráfico internacional: son los aeropuertos principales. El resto de los aeropuertos comunitarios, denominados "regionales", se consideran susceptibles de una gran liberalidad en materia de derechos de tráfico, tanto entre sí como con los aeropuertos principales; se admiten tráficos en términos de quintas libertades para líneas cuya finalidad esencial sea la de establecer los

tráficos normales, es decir, que el tramo de quinta libertad sea prolongación o antecedente de una línea de tercera o cuarta libertad. Igualmente, se consagra el derecho a dirigir tráficos a aeropuertos propios como enlaces entre puntos no pertenecientes al país de bandera (sexta libertad). Las tarifas se flexibilizan aún más y se admite, incluso, tomar como referencia los precios charter para transportes regulares equivalentes (Gómez, J.M., 1991, pág. 60). La distribución de capacidades entre las empresas de los Estados miembros deberán dejarse de tener en cuenta a partir de 1993.

La orientación de la política de transporte aéreo de la Unión Europea en los años noventa sigue las recomendaciones de los "comités de expertos" que se reafirman en los procesos de liberalización iniciados en 1987 y 1990 y en la búsqueda de medidas para aplicar la economía de mercado al transporte aéreo. La política se centra en tres líneas fundamentales: incremento de medidas que permitan la liberalización aérea como uno de los pilares de la construcción europea, contención de la intervención del Estado en el devenir económico del sector aéreo y elaboración de la una política aeronáutica exterior común frente a terceros estados (Saint-Yves, M., 1994, pág. 108).

Los comités de expertos se centran en recomendar la no intervención económica del Estado: supresión de las ayudas públicas, subvenciones y aportes de capital, privatización de las empresas aéreas públicas, e inhibición de las administraciones correspondientes en la aprobación de tarifas aéreas. Además, se recomienda la adopción rápida de un sistema único de gestión del tráfico europeo y una armonización de las legislaciones nacionales destinadas a la reducción de las cuotas de las compañías aéreas y a la unificación de las normas técnicas vigentes.

Otra gran orientación de la Política Común Europea de transporte aéreo concierne a las relaciones exteriores y de forma más precisa, a las negociaciones bilaterales con terceros y a la futura confrontación con los dos grandes "bloques regionales" formados por los Estados Unidos y Asia, haciendo un frente común ante la posible liberalización de las relaciones aéreas. En la actualidad se está poniendo bastante énfasis en el desarrollo de este aspecto.

Pese a los avances observados, en la actualidad no existe un "cielo abierto" en Europa; los acuerdos establecen el 1 de enero de 1997 para que este hecho sea una realidad. Aún así, será necesario un período de diez años para crear un mercado único en el transporte aéreo. Las compañías europeas están haciendo un esfuerzo considerable para adaptarse a las nuevas circunstancias del mercado; la Política Común de Transportes colabora a la reestructuración del sector mediante la inyección de fondos europeos.

Parece evidente que en el futuro la dinámica del transporte aéreo se desarrollará como una actividad económica más y la competencia será mucho mayor, lo que hará que sólo sobrevivan -como en el caso estadounidense- aquellas empresas que mejor se adapten a la dinámica del mercado.

En el caso de España la liberalización del tráfico interior se ha derivado de las políticas desarrolladas en el seno de la Unión Europea. Si bien es cierto que la política comunitaria ha puesto de momento su énfasis en la desregulación trasnacional, en España ya se aprecia una mayor participación de empresas privadas en el mercado interior.

Las figuras nº 46 y 47 y el cuadro nº 11 ofrecen una visión de la distribución de los vuelos entre las diferentes empresas que operaban en el mercado español en dos fechas concretas: enero de 1981 y abril de 1996. Las rutas a las que se refieren estas figuras son aquellas con mayor importancia por su frecuencia y capacidad: las que unen Madrid con las metrópolis regionales, Canarias y Baleares, y la línea Barcelona-Palma, que igualmente posee un gran tráfico aéreo.

La situación de 1981 refleja el monopolio absoluto en la actividad aérea interior de las empresas públicas Iberia y Aviaco, al menos en las rutas de mayor importancia nacional; la situación de monopolio es más patente si tenemos en cuenta que ambas compañías pertenecen al mismo grupo empresarial.

Figura Nº 46

DISTRIBUCIÓN DE LOS VUELOS POR COMPAÑÍAS EN LAS PRINCIPALES RUTAS AÉREAS ESPAÑOLAS. ENERO 1981.

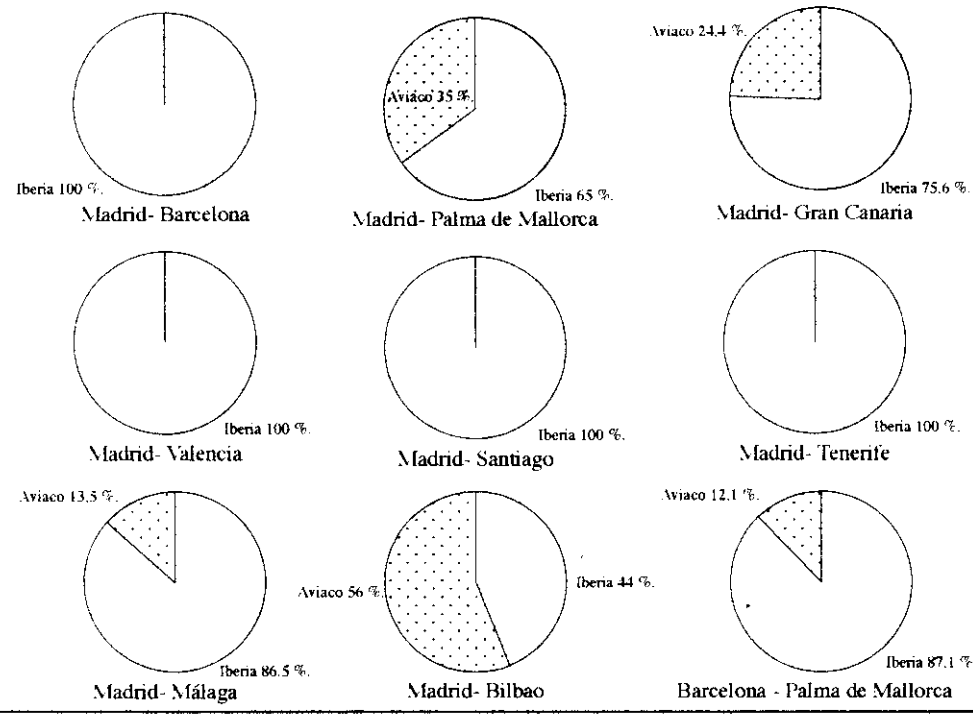
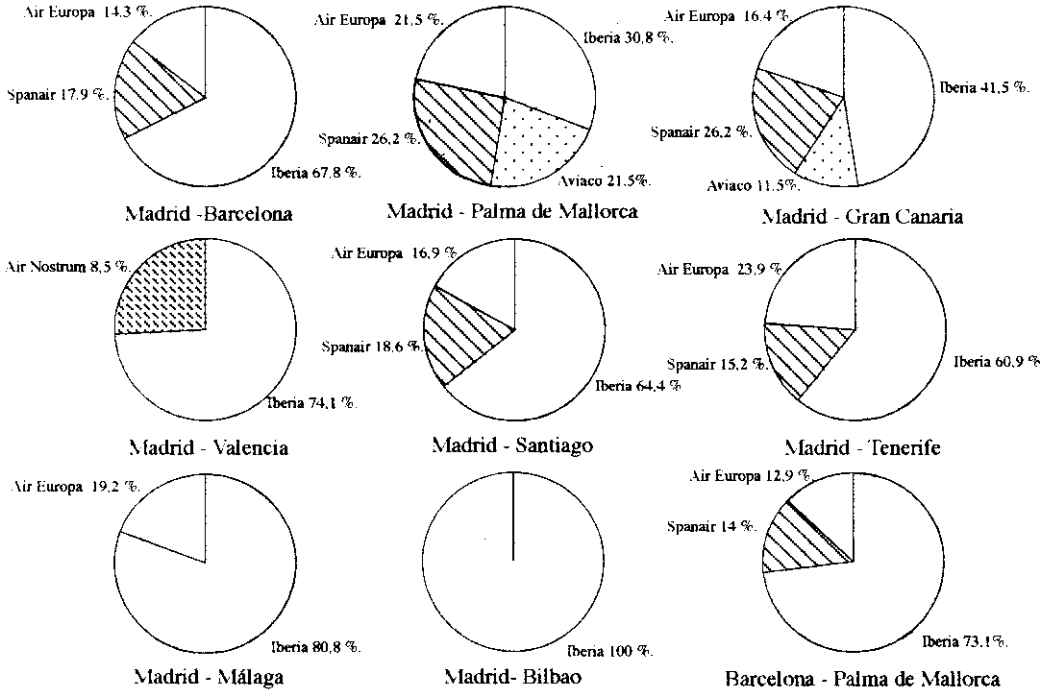


Figura Nº47

DISTRIBUCIÓN DE LOS VUELOS POR COMPAÑÍAS EN LAS PRINCIPALES RUTAS AÉREAS ESPAÑOLAS. ABRIL 1996.



Fuente: Elaboración propia a partir de las Guías ABC. Enero 1981 y Abril 1996.
Los datos aparecen reflejados en el cuadro Nº.7.

Cuadro Nº. 11.

LIBERALIZACIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO. VUELOS INTERIORES ESPAÑOLES
DISTRIBUCIÓN DE LOS VUELOS ENTRE LAS COMPAÑIAS AÉREAS EN LAS PRINCIPALES RUTAS

NUMERO DE VUELOS SEMANALES

AÑO 1981	*Iberia*	*Aviaco*	*Spanair*	*Air Europa*	*Otras compañías*	*Total vuelos*
Madrid- Barcelona	176					176
Madrid- Palma de M.	26	14				40
Madrid- Gran Canaria	34	11				45
Madrid- Valencia	27					27
Madrid- Santiago	33					33
Madrid- Tenerife	30					30
Madrid- Málaga	45	7				52
Madrid- Bilbao	11	14				25
Barcelona- Palma de M	51	7				58

AÑO 1996	*Iberia*	*Aviaco*	*Spanair*	*Air Europa*	*Otras compañías*	*Total vuelos*
Madrid- Barcelona	204		54	43		301
Madrid- Palma de M.	20	14	17	14		65
Madrid- Gran Canaria	29	7	13	10	2	61
Madrid- Valencia	43				15	58
Madrid- Santiago	38		11	10		59
Madrid- Tenerife	28		7	11		46
Madrid- Málaga	42			10		52
Madrid- Bilbao	41					41
Barcelona- Palma de M.	68		13	12		93

PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL

AÑO 1981	*Iberia*	*Aviaco*	*Spanair*	*Air Europa*	*Otras compañías*
Madrid- Barcelona	100,0				
Madrid- Palma de M.	65,0	35,0			
Madrid- Gran Canaria	75,6	24,4			
Madrid- Valencia	100,0				
Madrid- Santiago	100,0				
Madrid- Tenerife	100,0				
Madrid- Málaga	86,5	13,5			
Madrid- Bilbao	44,0	56,0			
Barcelona- Palma de M	87,9	12,1			

AÑO 1996	*Iberia*	*Aviaco*	*Spanair*	*Air Europa*	*Otras compañías*
Madrid- Barcelona	67,8		17,9	14,3	
Madrid- Palma de M.	30,8	21,5	26,2	21,5	
Madrid- Gran Canaria	47,5	11,5	21,3	16,4	1,1
Madrid- Valencia	74,1				8,5
Madrid- Santiago	64,4		18,6	16,9	
Madrid- Tenerife	60,9		15,2	23,9	
Madrid- Málaga	80,8			19,2	
Madrid- Bilbao	100,0				
Barcelona- Palma de M.	73,1		14,0	12,9	

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de las Guías ABC. Enero 1981 y abril 1996

El panorama que se observa para 1996 responde a unos patrones bien diferentes. Aunque Iberia sigue teniendo una amplia participación en el volumen total de la actividad aérea interior española, aparecen otras empresas interviniendo en la actividad. Así al nombre de Iberia y Aviaco se unen los de dos compañías privadas: Spanair y Air Europa. A esta lista podrían añadirse empresas dedicadas a los vuelos charter tales como Futura, Oasis, Centenial , LTE y otras de muy reciente creación como Swirtair (Antón, F.J. y Córdoba, J. 1994, pág. 122).

Las empresas de bandera españolas siguen, por tanto, manteniendo su predominio en el segmento de los enlaces domésticos, es decir, controlan la mayor parte de los vuelos internos procedentes de Madrid, Barcelona y los aeropuertos troncales. Además, en el conjunto de los vuelos conviven rutas de alta densidad y rentabilidad frente a "rutas políticas" mantenidas por imperativos de presión social o interés económico regional.

El holding Iberia ha reaccionado al proceso de liberalización transformándose en tantas unidades de negocios como segmentos de actividad aeronáutica de transporte se advierten en España: Aviaco e Iberia en menor medida, dedicadas al tráfico doméstico regular de pasajeros, Binter, empresa con una especialización exclusiva en el tercer nivel[4], para lo cual ha perfilado una estructura con varias pequeñas redes de vuelos regionales, con una vocación hacia el servicio en las Islas Canarias, las Baleares y la fachada cantábrica. Iberia y Viva Air cumplen la función de concurrir en el mercado regular y en el ámbito de vuelos eminentemente turísticos en el territorio comunitario.

El resultado de este tipo de configuración no es nuevo en la industria aeronáutica ya que ha sido ensayado con anterioridad en otros países; en el

[4] Vuelos de Tercer nivel: Vuelos realizados entre aeropuertos poco importantes. El Tercer nivel " cubre distancias cortas en una red de enlaces con débil circulación como complemento al sistema principal y también con vuelos a la demanda, es decir, de tipo no regular. El servicio se realizaría con aviones pequeños y helicópteros, que se acomodan a una infraestructura rudimentaria..." (Cano, G. 1980, pág 189)

caso español su concurrencia es más reciente y responde a objetivos de blindaje frente a otros competidores, a la potenciación de las sinergias que aportan las distintas áreas de actividad del grupo y a un marcado interés por mantener fuertes estructuras de control sectorial, como hasta el momento ha sido tradición en el sector público español (Antón, F. J. y Córdoba, J. 1994, pág. 120-123).

Este ambiente de liberalización, donde la competencia entre compañías es un hecho que define la dinámica económica del sector, ha tenido su reflejo, igualmente, en el aspecto tarifario, reduciéndose considerablemente los precios del pasaje en las líneas principales.

Sirva de referencia la guerra de tarifas que sostienen en la actualidad Iberia y Air Europa con el fin de asegurarse la demanda en los itinerarios más concurridos: Madrid-Barcelona, Madrid-Palma de Mallorca, Madrid-Málaga, Madrid-Gran Canaria o Tenerife, etc... En enero de 1996, la tarifa reducida del trayecto Madrid-Málaga o Madrid-Palma venía a costar alrededor de 19.000 ptas. En octubre de ese mismo año el mismo pasaje costaba unas 12.000 ptas., lo que ha supuesto una reducción del precio considerable: un tercio del precio total inicial en un período poco superior a seis meses. En la lucha entre compañías con el objetivo de captar a la clientela se llega, incluso, a realizar prácticas ilegales, lo que provoca a la intervención de los organismos de arbitraje, tales como el Tribunal de la Competencia, e incluso Tribunales de Justicia ordinarios.

Hasta el momento, nuestro análisis se ha venido centrando en cómo la práctica política influye en la organización del transporte aéreo en el interior de los países o en la organización interna de países asociados -caso de la Unión Europea-, demostrando que sus repercusiones, además de muy variadas, son muy importantes.

Podemos concluir, de momento, que gran parte de la configuración del sistema aéreo es un producto de la acción política sea cual sea su práctica, bien permisiva y liberalizadora, bien proteccionista e intervencionista. De igual forma, se ha comprobado a través del análisis del sistema aéreo español

cómo el avión es utilizado por los intereses político-económicos para ejercer un control efectivo sobre el territorio.

2. La actividad política en la organización de la actividad aérea internacional.

Si el transporte aéreo es un instrumento de intervención territorial en manos de las administraciones públicas, también lo es en el terreno internacional. A través de la red aérea mundial se proyectan los intereses internacionales de los estados, afirmación tanto más evidente cuanto que son los propios estados quienes regulan la actividad aérea a nivel mundial mediante convenios internacionales.

El desarrollo del transporte aéreo internacional ha estado tradicionalmente condicionado por el logro de marcos supranacionales de regulación que, desde la cooperación, han permitido sentar las bases para conciliar el ejercicio de la soberanía nacional con las necesidades del comercio internacional y del movimiento trasnacional de personas. La regulación del tráfico aéreo internacional se ha llevado a cabo mediante la creación de organizaciones internacionales de carácter gubernamental, ya sean de ámbito universal -como la OACI (*Organización de Aviación Civil Internacional*)- o regional (Gómez, J.M., 1991, pág. 52).

En el seno de estas organizaciones se han establecido marcos multilaterales que fijan las reglas del juego comunes para el desarrollo del transporte aéreo internacional, cuya aplicación se logra una veces de forma directa (mediante la ratificación por los estados del correspondiente convenio) o indirecta, a través de la celebración de convenios bilaterales entre los estados que precisan y modulan el alcance de las reglas multilaterales en una relación bilateral. Este es el caso de los convenios de transporte aéreo entre estados para la apertura de una ruta aérea internacional.

El carácter trasnacional del transporte aéreo ha determinado, igualmente, la agrupación de las principales compañías o actores empresariales en organismos internacionales no gubernamentales como la I.A.T.A. (*Asociación Internacional del Transporte Aéreo*) que han impulsado la actuación multilateral de los estados y coordinado sus propias acciones en favor del desarrollo del transporte internacional.

La filosofía de los estados respecto al establecimiento del tráfico aéreo internacional es muy variada. Estados Unidos ha mantenido una postura de liberalización, intentando dotar a las diferentes compañías de la máxima libertad para determinar tanto las conexiones a realizar, como su frecuencia y capacidad.

No todos los países están de acuerdo con esta filosofía, sino que la mayor parte de éstos opinan que es necesario regular la actividad aérea, haciendo uso de su soberanía para ordenar y establecer las rutas (frecuencia, capacidad y trazado) que más satisfagan a los intereses nacionales. Nótese, que esta práctica responde a la necesidad de protección de las compañías aéreas nacionales frente a la importancia de sus rivales americanas, mucho más fuertes desde el punto de vista económico y que además poseen, como la mayor parte de las multinacionales estadounidenses, gran potencial expansivo.

Las tesis estadounidenses de "cielos abiertos" fracasaron durante la Conferencia de Chicago de 1944, foro en el que se ordenó la actividad aérea internacional en el mundo. Desde entonces la aviación civil internacional se consideró un servicio público esencial que debía, por ello, ser cuidadosamente reglamentado en sus múltiples aspectos; éste acuerdo desencadenó un esquema de intervención estatal y de acuerdos gubernamentales e industriales en régimen multilateral o bilateral que ha durado más de treinta años.

Gran parte de lo que se acordó en la Conferencia de Chicago sigue siendo la base de la organización de la aviación civil internacional. Los acuerdos de Chicago establecieron cinco categorías de movimiento conocidas como "las cinco libertades del aire":

• ***Primera libertad:*** derecho de las compañías a sobrevolar otros países sin aterrizar.

• ***Segunda libertad:*** derecho a realizar "paradas técnicas" en otros países diferentes a los de origen y destino de las aeronaves. Estas escalas deberían tener como objeto repostar combustible o hacer reparaciones en las aeronaves y no podrían, en ningún caso, ser utilizadas para recoger o dejar pasajeros.

• ***Tercera libertad:*** derecho a tomar pasajeros o carga en el país de origen de la compañía aérea y transportarlos a un país extranjero.

• ***Cuarta libertad:*** derecho a tomar pasajeros o carga en un país diferente al de la aeronave y transportarlos al país de origen de la compañía a la que pertenece la aeronave.

• ***Quinta libertad:*** derecho a tomar pasajeros o carga en un punto que no es el país de procedencia de la aeronave y llevarlos a otro punto que tampoco pertenece al territorio del país de la aeronave.

La mayor parte de los países del mundo han garantizado las dos primeras libertades mediante acuerdos multilaterales denominados genéricamente *Acuerdos de Servicio Aéreo de Tránsito Internacional.* Las otras tres libertades, que suponen el establecimiento de servicios aéreos para el transporte de viajeros y carga, se garantizan a través de acuerdos bilaterales entre estados.

Los gobiernos, respetando los intereses sus compañías de bandera, están de acuerdo en garantizar el derecho de tráfico de las compañías de sus respectivos países, garantizando, así, la tercera y cuarta libertad en aquellos itinerarios de interés. De esta forma, se establecen tratados entre estados en régimen de intercambio o bilateralidad: se permite la actividad de una compañía extranjera para la actividad internacional en los aeropuertos nacionales y siempre para una línea en concreto si, a la vez, se permite la

actuación de las compañías nacionales en el país de procedencia de la compañía extranjera.

Muy pocos gobiernos están, sin embargo, dispuestos a favorecer la actividad económica de terceras compañías en sus territorios, puesto que supone la introducción de elementos de competencia contrarios a los intereses de las diferentes compañías del país (O'Connor, W.E., 1985. pág. 49).

De esta manera, para que una compañía establezca un servicio internacional con determinada capacidad y frecuencia deberá tener la autorización de su propio gobierno y del gobierno del país extranjero. Naturalmente, la compañía deberá, además, reunir los requisitos necesarios (de seguridad y operatividad) que ambos países demanden mediante su legislación correspondiente.

La negociación no se restringe a la mera autorización de la circulación aérea, sino que en ella se tratan todos los aspectos relativos a la actividad. La práctica consiste en una negociación en la que los gobiernos intentan obtener las mejores condiciones para sus compañías; en los acuerdos aparecen cláusulas relativas a la frecuencia y capacidad de las aeronaves, las tarifas, las escalas técnicas de los vuelos, la posibilidad de realizar la actividad en virtud de la quinta libertad, tomando y dejando pasajeros en escalas intermedias, o las posibilidades de aplicar la denominada asignación múltiple, término utilizado en el transporte aéreo internacional para denominar a la designación de más de una compañía de un país para volar a un punto particular en las rutas internacionales; a este respecto, la política estadounidense, país con muchas y poderosas compañías, ha sido la de insistir que los acuerdos bilaterales permitan la asignación múltiple. Otros países, al poseer sólo una compañía aérea, son reticentes a esta práctica.

Las restricciones fundamentales en la concesión por los gobiernos de la explotación de las conexiones y rutas aéreas se refieren a la frecuencia y capacidad con la que pueden operar los aviones. Este hecho significa que ante la necesidad de cambiar la frecuencia o capacidad, debido al aumento de la demanda, las compañías deben obtener de nuevo una autorización gubernamental.

A pesar de toda esta rigidez, existen excepciones a esta dinámica de bilateralidad en el establecimiento de relaciones aéreas internacionales. En algunas circunstancias, una compañía extranjera puede ser autorizada para la actuación en un tercer país; por ejemplo, cuando un país no posee compañías aéreas propias y demanda comunicación con el país de origen de la compañía que realiza el servicio.

La política gubernamental, en definitiva, actúa como protector de las compañías nacionales, incluso frente a las más poderosas compañías extrajeras. Las relaciones que se establecen entre las ciudades norteamericanas y las de Europa Occidental son un buen ejemplo de ello.

Los países europeos han seguido la práctica de regular severamente su transporte aéreo por medio de pactos intergubernamentales. Las compañías estadounidenses, pese a política liberalizadora de su gobierno, que no les indica el volumen de actividad a realizar, deben ajustarse a las directrices de los gobiernos europeos.

Naturalmente, en esta dinámica de libertades y acuerdos existen algunos aspectos que están fuera del control de los gobiernos y que dependen de la política de las compañías. Éstas, como en cualquier otra actividad económica, tienden a maximizar los beneficios. Se ha juzgado necesario, con el fin de ver cuáles son las limitaciones de la política de acuerdos bilaterales, analizar las principales prácticas desarrolladas por las compañías con objeto de liberarse del férreo control estatal.

En su política comercial las empresas de transporte aéreo se esfuerzan por captar la demanda ofreciendo ventajas frente a otras compañías que realizan el mismo trayecto. Igualmente, intentan utilizar el territorio nacional como escala intermedia entre trayectos, realizando al amparo de la tercera y cuarta libertad un transporte de pasajeros que no se dirige al país de origen de la compañía; W. E. O'Connor (1985, pág. 50) expone un ejemplo en donde la estrategia de las compañías supera la regulación establecida:

> "(...) *supongamos que la compañía holandesa KLM transporte algunos pasajeros desde una ciudad de Oriente Medio hasta Amsterdam, país de origen de la compañía, y posteriormente estos mismos pasajeros se embarcan en un vuelo con dirección a Nueva York. El viaje desde Oriente Medio hasta Amsterdam se está realizando de acuerdo con la cuarta libertad. El trayecto de Amsterdam a Nueva York está garantizado y se inscribe dentro de la tercera libertad, sin embargo, el verdadero origen del viaje se adapta a la quinta libertad aérea -derecho a tomar pasajeros o mercancía desde un punto diferente al país de origen de la aeronave y transportarlo a un destino diferente al país al que pertenece el avión-.*"

El ejemplo anterior demuestra la existencia de aspectos en la actividad aérea que se escapan del control político, y que están mucho más relacionados con la estrategia económico-comercial de las compañías y con el tamaño y el volumen de actividad que realizan. Aún con restricciones en la frecuencia, capacidad y el tamaño de las aeronaves, las compañías aéreas pueden brindar, frente a otras, ventajas comparativas en su servicio: mejores precios, mayor rapidez, mejor servicio a bordo; además, aunque la tarifa básica esté regulada, las compañías pueden ofrecer ofertas, viajes combinados, posibilidades de descuentos en próximos viajes, hoteles más baratos, etc..., que mejoran las condiciones generales del desplazamiento.

Todos estos aspectos dependen, igualmente, del margen de beneficios que puedan permitirse las empresas y, en última instancia, del tamaño, productividad y competitividad de las mismas. Compañías pequeñas, con pocos aviones y un número reducido de desplazamientos necesitan rentabilizar al máximo la actividad que realizan. Sin embargo, las grandes compañías pueden abaratar los precios de algunos de sus vuelos con el fin de captar una mayor demanda; pese a que el margen de beneficios no sea tan amplio, éste puede compensarse con el mayor volumen de ocupación que, en virtud de un menor coste tarifario, registrará el vuelo e, igualmente, con los beneficios procedentes de otras rutas más rentables; la reducción de beneficios podrá mitigarse a largo plazo puesto que esta práctica, además de contribuir al hundimiento de la pequeña compañía, habrá logrado captar una familia de clientes potenciales cuando otra necesidad de un desplazamiento se presente.

Además del potencial que poseen las grandes compañías para abaratar ocasionalmente los precios de las tarifas, o realizar ofertas equivalentes, debe añadirse la posibilidad que tienen los grandes oligopolios del transporte aéreo, al poseer una mayor diversidad de destinos, de incrementar considerablemente la demanda potencial de clientes.

Además de las estrategias independientes que pueden desarrollar las compañías aéreas en función de sus posibilidades o de la calidad de su gestión, éstas han complementado los acuerdos formales entre gobiernos con pactos confidenciales que, en ocasiones, pueden modificar substancialmente la práctica que se contempla en los acuerdos originales. Estos pactos se conocen como *"acuerdos de reparto"* (*pooling agreements*) (Carbajo J.C. y De Rus, G., 1990, pág. 267) y hacen referencia al nivel de capacidad en una ruta, al nivel de ingresos o al nivel de costes.

Los acuerdos de reparto están prohibidos en los Estados Unidos en virtud de la legislación anti-trust, pero han estado generalizados en la práctica del transporte aéreo internacional; por ejemplo, en 1982 entre el 75 y el 80 % de las toneladas-Km. intraeuropeas se realizaban mediante este tipo de convenios. Los acuerdos de reparto de capacidad afectan directamente a las posibilidades de entrada de nuevos competidores e influyen en los precios, ya que impiden la introducción de ofertas o tarifas de descuento. Cuando un acuerdo bilateral, a pesar de no fijar el nivel de capacidad, no estipula la frecuencia del servicio, se crea un incentivo para competir en los horarios de salida. Sin embargo, este incentivo desaparece si, además del acuerdo bilateral entre gobiernos, existe un acuerdo de reparto de los ingresos (*revenue pool*) entre las compañías.

Otro aspecto importante de los acuerdos bilaterales que se realizan entre países para el establecimiento del tráfico aéreo es que muchas veces las negociaciones y convenios se realizan en función de factores que nada tienen que ver con la actividad económica de las compañías de bandera, sino en función de fines meramente políticos; entre éstos destacan el deseo de algunos países (normalmente países desarrollados y con un alto nivel económico) de incurrir en favor de gobiernos extranjeros en determinadas situaciones o de

garantizarse determinado beneficio económico, político o social, y la necesidad de algunos países y gobiernos (casi siempre en una situación precaria) de disfrutar de una salida exterior que garantice la viabilidad de sus economías o el apoyo necesario para que el régimen político continúe en el poder. En este sentido, el sistema de transporte aéreo es un reflejo bastante fiel de los intereses político-económicos de los estados.

Este tipo de relaciones aéreas tiene su principal origen en la dinámica económica y política mundial; como ya se ha comentado, en la actualidad ésta responde a los patrones de relación Norte-Sur o centro-periferia; hasta finales de la década de los ochenta, estos patrones también obedecían a la política de bloques y al enfrentamiento entre las dos potencias militares: Estados Unidos y la extinta Unión Soviética.

Profundizando en las relaciones aéreas a escala mundial y teniendo en cuenta el perfil del usuario aéreo, puede decirse que el sistema aéreo responde a los intereses internacionales de los países ricos. La organización del sistema aéreo exterior en los países pobres es de manifiesta dependencia; sólo acceden a él las oligarquías locales en la necesidad de desenclavar política y económicamente a sus países y siempre en dependiendo de las conexiones que se puedan establecer con el centro desarrollado.

Entre las motivaciones políticas que pueden tener los gobiernos para poseer compañías representativas de su país (compañías de bandera) e intervenir en la actividad aérea internacional, cabe también destacar las siguientes:

- La posesión de una compañía internacional puede proporcionar al país de origen prestigio por la importancia de la misma, o por el "alarde tecnológico" que en el campo de la aviación pueda ostentar ese país. En los primeros momentos de la aviación civil, las motivaciones de prestigio eran muy importantes; en la actualidad, es cuestionable que los países hagan énfasis en este sentido; de cualquier manera, las compañías aéreas internacionales suelen tener una denominación que las relaciona con sus países, lo que difunde el conocimiento de éstos a nivel internacional; de igual forma, las delegaciones y sedes de las

líneas aéreas aparecen situadas en zonas privilegiadas de las ciudades a las que sirve, actuando de escaparates de sus países de origen.

• En países de reducidas dimensiones, mal comunicados, aislados o con escaso desarrollo se tiene la opinión que mejorar y expandir los vínculos aéreos con el resto del mundo favorecerá el comercio, el turismo y las inversiones extranjeras.

• Un determinado gobierno puede desear que su compañía de bandera posea conexiones con un país como parte de su política exterior, promoviendo enlaces con aquellos con los que se desee establecer o mantener determinados vínculos (económicos, culturales, de adscripción política, defensa nacional, coloniales, religiosos, de emigración, etc...).

• El desarrollo de compañías aéreas propias puede promover el desarrollo de la actividad empresarial y económica de un país, ya que facilita el transporte y comercio de sus productos en el exterior y el acceso a los servicios y productos que se ofrecen en otros lugares. La actividad aérea es incluso un escaparate para la promoción y venta de las aeronaves de producción nacional; este es el caso de países con una potente industria aeronáutica como los Estados Unidos, la antigua Unión Soviética, Gran Bretaña o Francia.

• El establecimiento de una línea aérea internacional puede ser un elemento diplomático más; en este sentido, el establecimiento de la conexión aérea entre dos ciudades, tras el consiguiente acuerdo bilateral, suele ser entendido como un gesto de "buena voluntad" que suaviza las tensiones previas existentes entre dos países; los tratados para el establecimiento de contactos aéreos bilaterales suelen estar incluidos en muchos acuerdos diplomáticos.

El análisis de algunos ejemplos, que creemos que ilustran cierto uso del transporte aéreo como instrumento de la política internacional, puede ayudar a comprender cómo este tipo de prácticas políticas influyen de forma importante en la configuración de la red de transporte aéreo mundial, y también a demostrar el elevado grado de politización del transporte aéreo internacional.

Con este fin nos hemos centrado en dos casos concretos, Cuba y Nicaragua, realizando un análisis de la organización de sus sistemas aéreos internacionales, tanto en su situación actual como en la evolución que han experimentado en los últimos años.

La elección de ambos países es significativa en nuestro análisis por la trayectoria histórico-política que han experimentado en las últimas décadas; además, tanto Cuba como Nicaragua se encuadran en el mismo ámbito geográfico, el espacio Centroamericano-Caribeño, lo que nos permite hacer comparaciones entre los dos casos, siendo, las referencias macrorregionales, los lazos culturales, la evolución histórica, sus recursos naturales, etc..., bastante similares. Por otro lado, ciertos factores, muy importantes a la hora realizar una interpretación geopolítica, como son la distancia a los centros de poder, o la pertenencia a las áreas de influencia y seguridad que se configuran a nivel mundial, podrán ser obviados, puesto que su localización geográfica es similar. En definitiva la elección de dos ejemplos que pertenecen al mismo ámbito geográfico debe facilitar nuestra interpretación.

La trayectoria política de Cuba y Nicaragua tiene paralelismos sobresalientes que ayudan a comprender el desarrollo de sus redes aéreas internacionales:

- los dos países han evolucionado desde regímenes dictatoriales muy conservadores a sistemas políticos comunistas tras sendas revoluciones populares;

- en los dos casos los intereses económicos estadounidenses en la etapa pre-revolucionaria eran muy importantes; después de las revoluciones los capitales de las compañías norteamericanas -dedicadas,

principalmente, a la producción de productos agrícolas tropicales para la exportación- fueron nacionalizados, lo que ocasionó grandes perjuicios económicos para ellas;

- igualmente, ambos países recibieron el apoyo de la Unión Soviética para mantener los sistemas políticos impuestos tras la revolución;

- la oposición a los regímenes comunistas se ha visto impulsada -y continúa siéndolo en el caso cubano- por los Estados Unidos de América; en ambos casos, la presión política que se desarrolla desde este país ha sido un factor determinante: bloqueos económicos, residencia para los exiliados políticos, apoyo y asesoramiento financiero y militar a los movimientos de oposición y a las guerrillas contrarrevolucionarias.

En este sentido, no puede olvidarse que los dos países se localizan en el ámbito de influencia norteamericana y que cualquier incursión política -de intereses ideológicos o económicos contrarios al monopolio que los Estados Unidos ejercen sobre toda Latinoamérica- ha sido y será rechazado política e incluso militarmente por los diferentes gobiernos estadounidenses.

Las intervenciones norteamericanas en Latinoamérica para defender sus intereses económicos o militares han sido numerosas: sin ir más lejos, en 1989 se produjo una espectacular incursión del ejército estadounidense en Panamá; las explicaciones oficiales justificaban la necesidad de esta intervención en virtud del derrocamiento del General Noriega -dirigente máximo del país centroamericano en ese momento y que se mantenía en el poder mediante el apoyo del ejército-, quien fue apresado y conducido a una prisión federal estadounidense; los analistas políticos no dudan en afirmar que los intereses norteamericanos en el Canal de Panamá jugaron un papel significativo en la decisión final de intervenir.

Ante la presión estadounidense los gobiernos de Cuba y de Nicaragua buscaron apoyo internacional, principalmente en aquellos estados que poseían o poseen un peso político suficiente para contrarrestar la actuación

norteamericana; la extinta Unión Soviética, que proporcionó apoyo político y económico a ambos países, jugó, además, un papel muy importante en la dinámica de enfrentamientos que se ha desarrollado; los analistas políticos coinciden también al señalar que las tensiones que se generaron entre los EE.UU. y la URSS, motivadas por la intervención soviética en la región, llegaron a provocar uno de los momentos de mayor conflictividad política después de la Segunda Guerra Mundial: la crisis de los misiles cubanos.

Además del apoyo de la Unión Soviética, tanto el gobierno castrista como, en su momento, el sandinista han tratado de garantizarse el contacto diplomático, incluso la simpatía política de los países de la Unión Europea y también de los Estados latinoamericanos, para contrarrestar la presión ejercida por los Estados Unidos.

Teniendo en cuenta la importante intervención gubernamental en el establecimiento de las líneas aéreas internacionales, el estudio de estos dos casos pretende establecer coincidencias entre la organización del sistema aéreo internacional y la trayectoria política de los dos países.

El razonamiento requiere, por lo tanto, un análisis diacrónico de la salida aérea internacional para el que hemos señalado como punto de partida el año 1970, haciendo después cortes sucesivos en 1975, 1981, 1985, 1991, 1994, hasta llegar finalmente a la situación en 1996. A este respecto conviene realizar ciertas matizaciones metodológicas previas.

- La fuente principal sobre la organización aérea internacional de Cuba y Nicaragua han sido las guías ABC, de las que hemos extraído información sobre la frecuencia, el número de vuelos y el destino de los mismos. Estas guías recogen información que se refiere exclusivamente a vuelos regulares, establecidos mediante acuerdos gubernamentales de tipo bilateral; por lo tanto, la idoneidad de la fuente para las intenciones planteadas en este punto de la investigación está fuera de toda duda.

• La década de los noventa ha sido desglosada en un número mayor de cortes temporales a fin de dar una visión más precisa de la dinámica y situación actual.

• Por último, al tratarse de un estudio referente a las relaciones aéreas internacionales, y no tanto a la dinámica del transporte aéreo, se ha optado por considerar las conexiones y vuelos con escala como si fueran conexiones y vuelos directos, puesto el efecto de la conexión es el mismo, y la necesidad de un acuerdo bilateral, igualmente, necesaria.

• El ejemplo de las conexiones internacionales de Nicaragua.

En las figuras nº 48 a 56, puede observarse la salida aérea internacional nicaragüense; su conjunto refleja la evolución de las conexiones y el número total de vuelos para el período considerado; estos últimos indican una reducción importante de los mismos en el período coincidente con la Guerra Civil nicaragüense, desarrollada en su totalidad en la década de los ochenta y que finalizó a finales de ésta.

La trayectoria que presenta la salida aérea internacional de Nicaragua presenta elementos significativos que ilustran, de manera ejemplar, las relaciones existentes entre política y organización aérea internacional.

Los años 1970 y 1975 muestran una reducida proyección de los vuelos nicaragüenses en el ámbito internacional; éstos se limitan al ámbito centroamericano, y a los Estados Unidos de América; a principios de la década de los setenta las conexiones con este último país se establecían mediante vuelos con cinco ciudades: Miami, Nueva Orleans, Houston, Los Ángeles y San Francisco. Puede observarse, además, cómo el porcentaje total de vuelos con destino a las ciudades norteamericanas aumenta durante esta década (figura nº 57; cuadros nº 12 y 13); este alto nivel de conexión es

correlativo con la amplia sombra que los Estados Unidos proyectaban en toda Latinoamérica.

El 17 de julio de 1979 es derrocado Luis Somoza, hijo mayor de Anastasio Somoza, patriarca de la familia que gobernaba el país desde 1936; durante los años ochenta el partido *Frente Sandinista de Liberación Nacional* (FSLN), cercano a las posiciones de Moscú, ocupará el poder político. La situación que aparece en 1981 (figura nº 50) ya refleja cambios significativos en la salida aérea internacional; la tendencia que puede apreciarse para este año se mantiene durante toda la década de los ochenta.

En primer lugar, se observa una reducción de los vuelos hacia los Estados Unidos, aún más acusada en 1985; además de la reducción en el número de vuelos, también disminuye el número de ciudades a las que se accede. Cabe mencionar, en segundo lugar, el establecimiento de conexiones con Moscú y La Habana: el apoyo del régimen de Moscú a sus nuevos aliados sandinistas queda reflejado en el inicio de un vuelo semanal Managua- Moscú que, todavía se seguía manteniendo durante los primeros años de la década de los noventa; la conexión Managua-La Habana, por su parte, debe ser interpretada en similar clave política. Las conexiones internacionales se limitan en estos años (década de los ochenta), además de las ya mencionadas, a un vuelo semanal con Madrid y a las del ámbito centroamericano.

Una de las características de la política nicaragüense durante los primeros años noventa es su ambigüedad: tras la firma de los tratados de paz que ponían fin a la guerra civil se llevaron a cabo unas elecciones democráticas en las que fue elegida la presidenta Violeta Chamorro, candidata de una coalición de partidos, única alternativa al Partido Sandinista, liderado por el ex-presidente Daniel Ortega. La ambigüedad política que preside el país durante estos años parece manifiesta si se tiene en cuenta que se mantuvo como cabeza militar del ejército, entonces denominado *"Ejército Sandinista"*, al General Humberto Ortega, hermano del ex-presidente sandinista y que ocupaba ese puesto desde 1979. Esta ambigüedad política se refleja, igualmente, en la salida aérea internacional; se mantienen las conexiones con la Unión Soviética y con La Habana, a la vez que se reinician y se multiplican los vuelos con las ciudades de los Estados Unidos, superándose de forma

considerable los porcentajes de participación en la salida total anteriores a la revolución (figura nº 57).

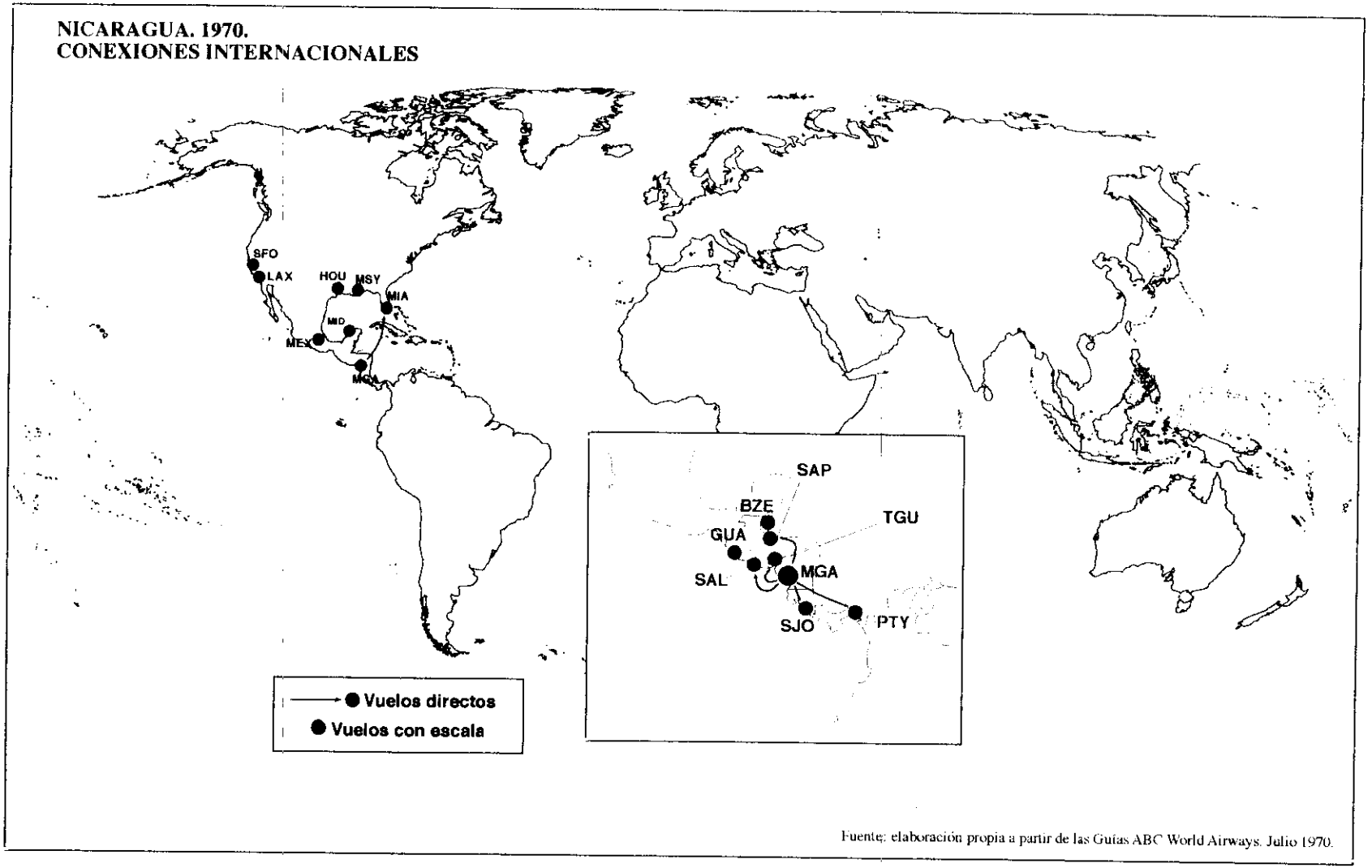
En 1996 parece haberse solucionado la ambigüedad política en que la Nicaragua postsandinista estaba envuelta en los primeros años de normalización democrática. En la actualidad el país, como otros muchos países latinoamericanos, vuelve a ser "coto" casi exclusivo de los Estados Unidos: sirva como ejemplo, que el 40% de las exportaciones totales de este país centroamericano se dirigen hacia los Estados Unidos (fuente: El Estado del Mundo. 1996.). La salida aérea internacional de Nicaragua parece resolverse con idéntica tendencia: al margen de las relaciones que se mantienen con la esfera regional inmediata, América Central, los principales destinos desde el aeropuerto de Managua, -único con salida internacional durante el período considerado- son las ciudades de los Estados Unidos. La polarización de las conexiones hacia el ámbito americano se ha acentuado llegando, incluso, a desaparecer el vuelo semanal que en 1994 todavía se realizaba con Moscú; la conexión extra-americana se limita a los cuatro vuelos semanales hacia Madrid; éstos, además se efectúan con una escala previa en Miami.

Puede concluirse que el proceso político que ha experimentado Nicaragua en las últimas décadas se refleja de forma muy precisa en la dinámica de su tráfico aéreo internacional.

Los vuelos existentes durante toda la década de los ochenta y que comunicaban Managua con la capital cubana y con Moscú, fueron establecidos con fines políticos; la rentabilidad económica para las compañías que realizaban los vuelos -*Aeroflot y Cubana de Aviación*- resulta muy dudosa.

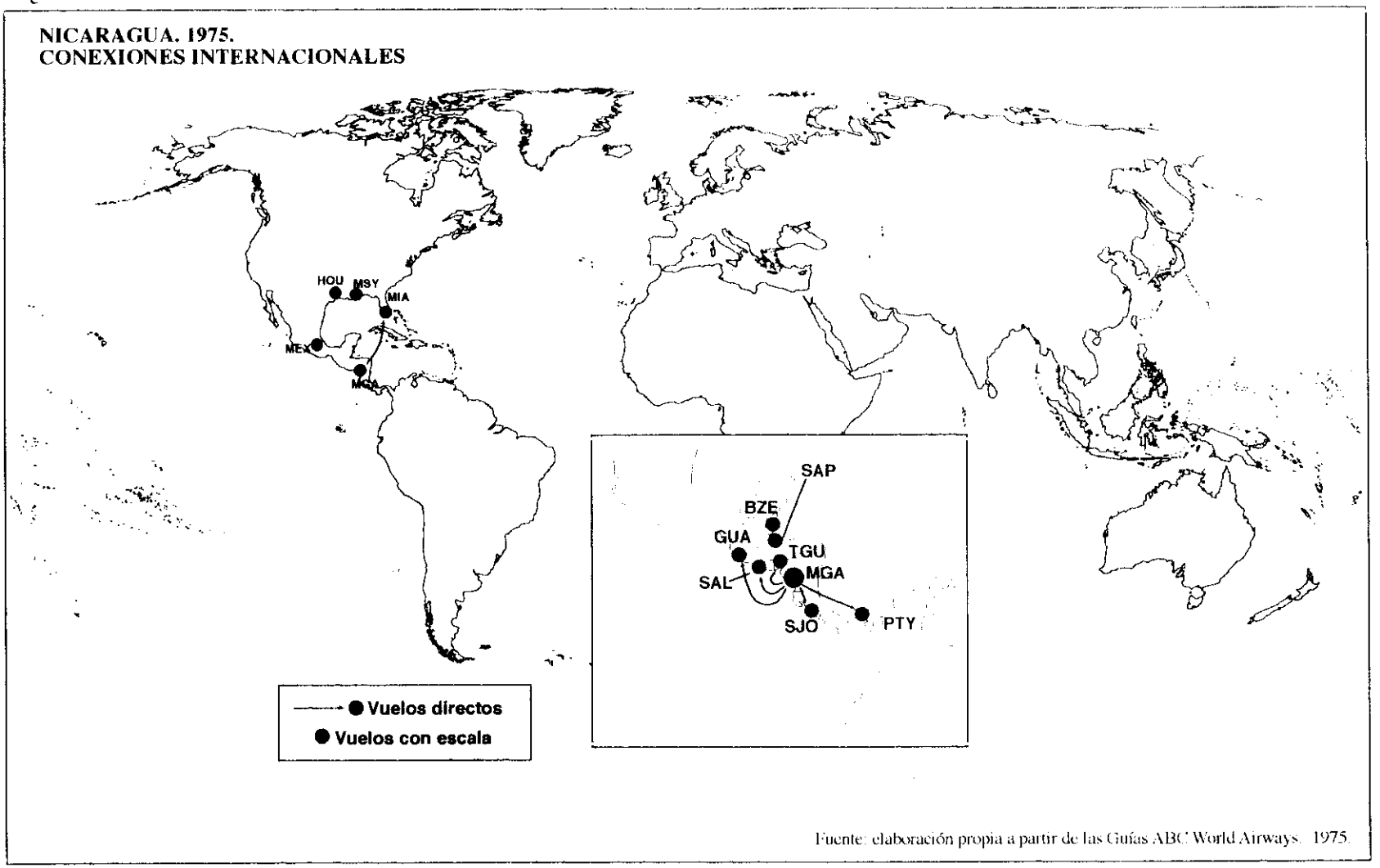
Es interesante mencionar, por otro lado, que la rentabilidad económica de este tipo de compañías aéreas, pertenecientes a países, en su momento, comunistas, era mucho menos importante para las autoridades políticas, que la función pública que cumplían. En este sentido, *Aeroflot*, ha sido una poderosa arma política para la Unión Soviética.

Figura Nº 48



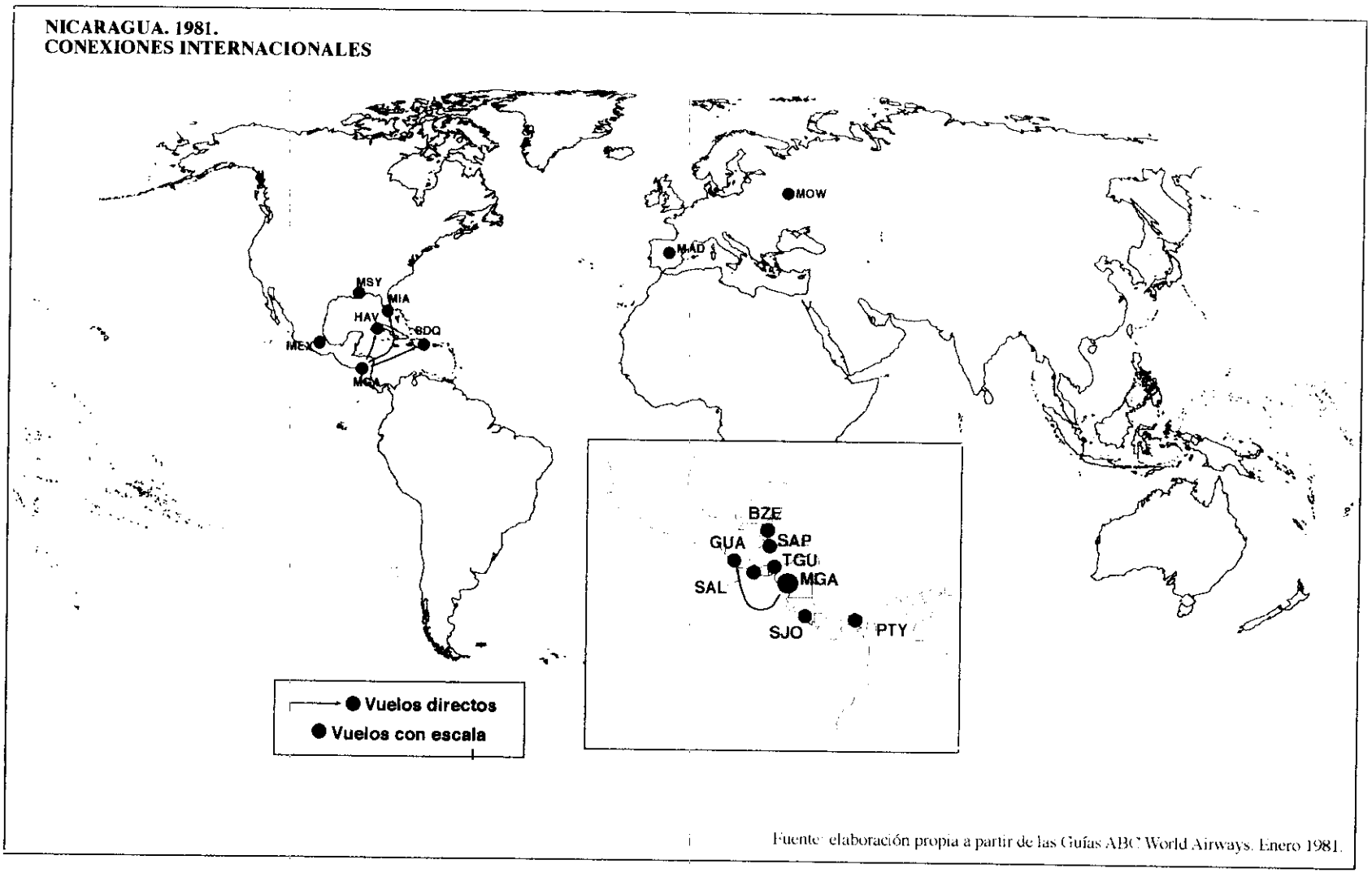
Fuente: elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. Julio 1970.

Figura Nº 49



Fuente: elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. 1975.

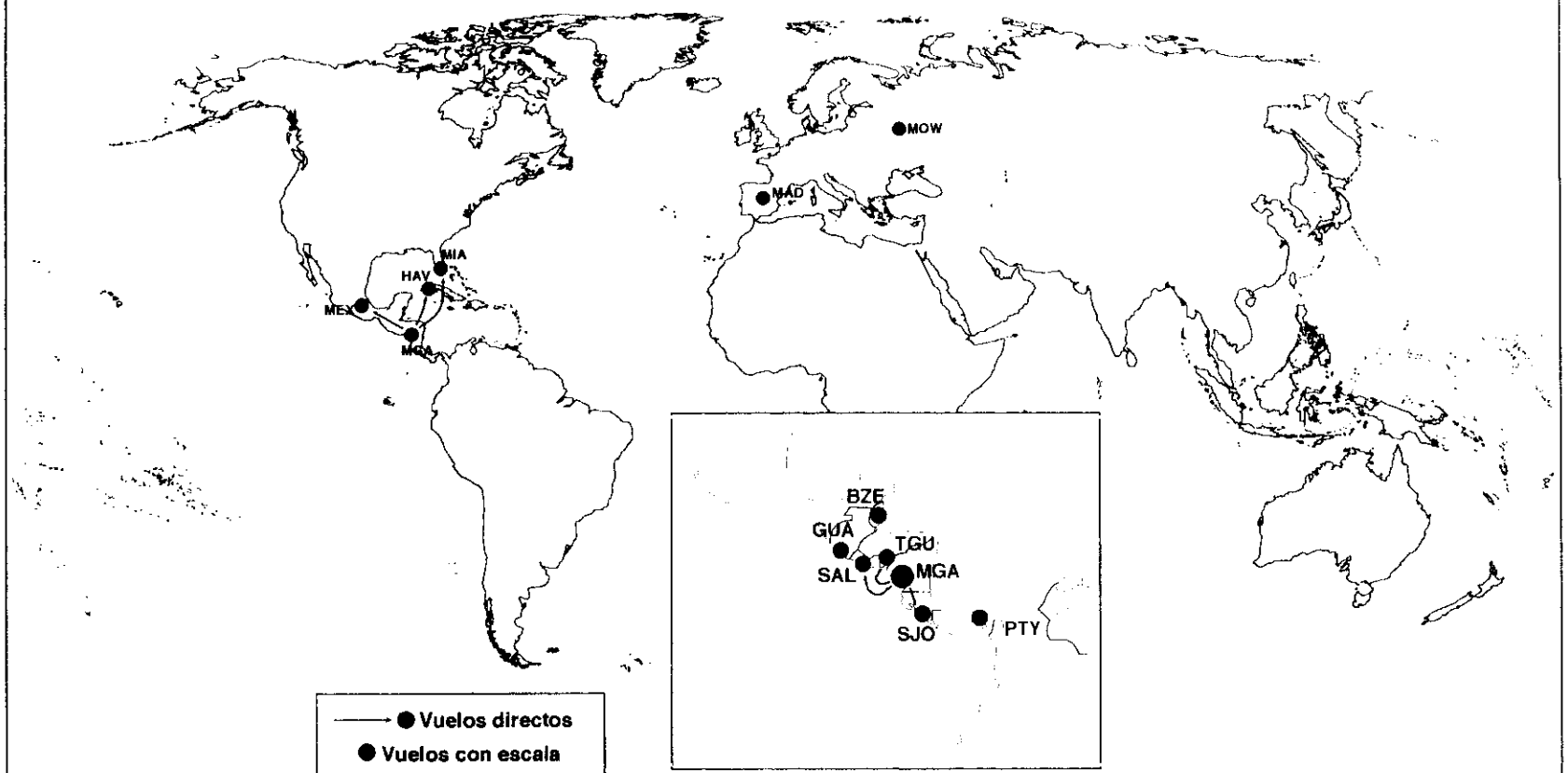
Figura Nº 50



Fuente: elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. Enero 1981.

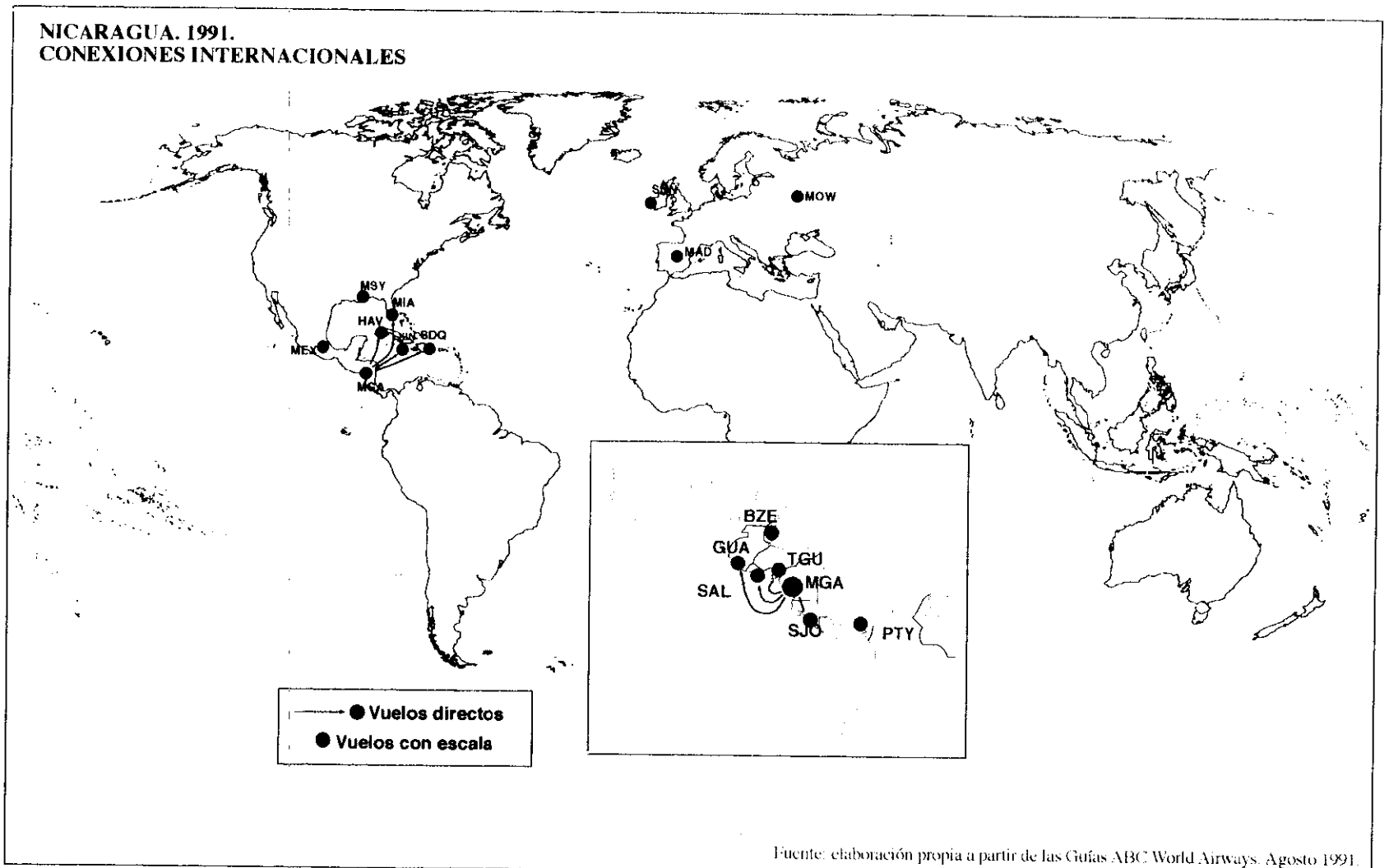
Figura Nº 51

NICARAGUA. 1985.
CONEXIONES INTERNACIONALES



Fuente: elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. Mayo 1985.

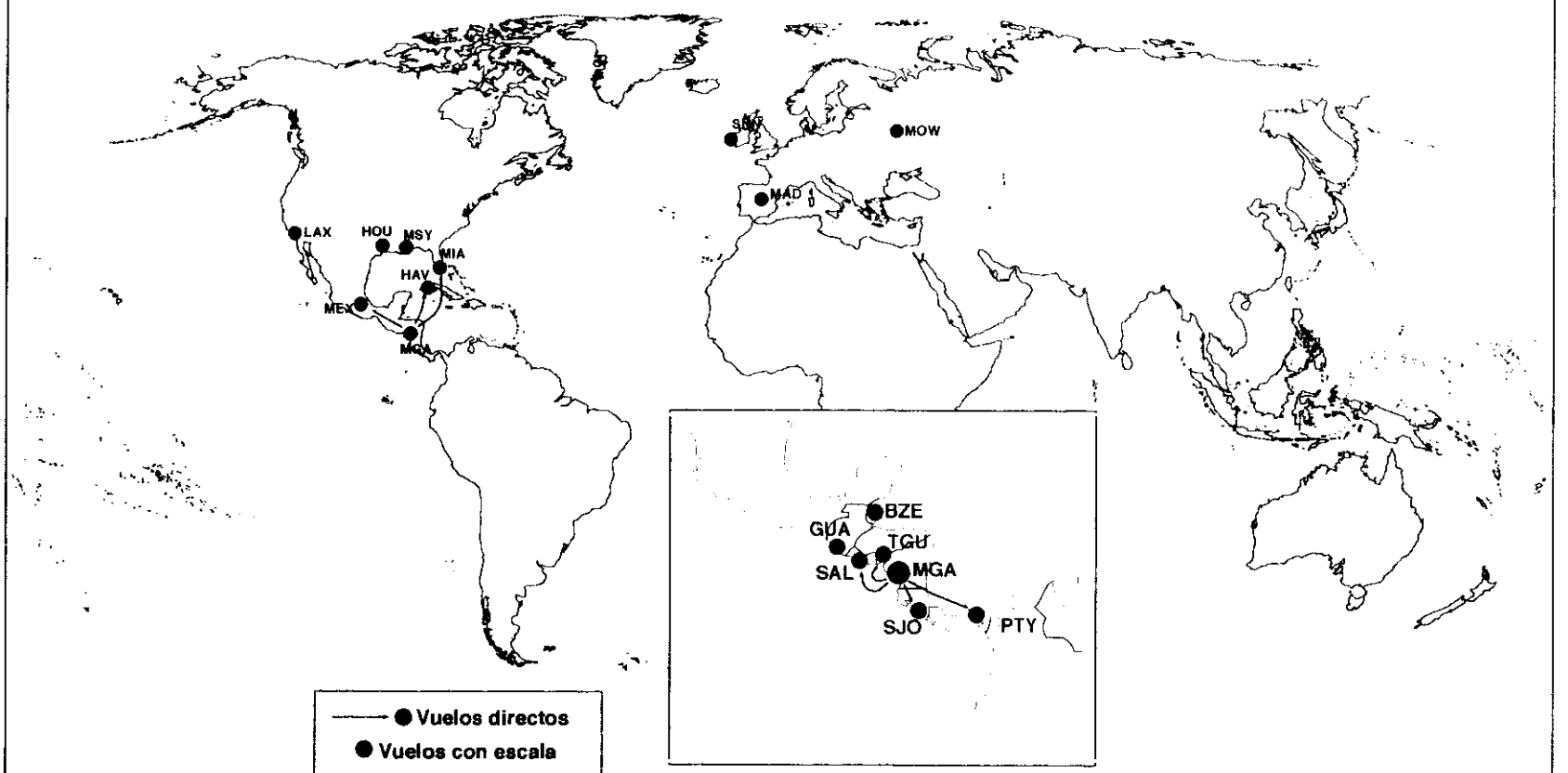
Figura Nº 52



Fuente: elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. Agosto 1991.

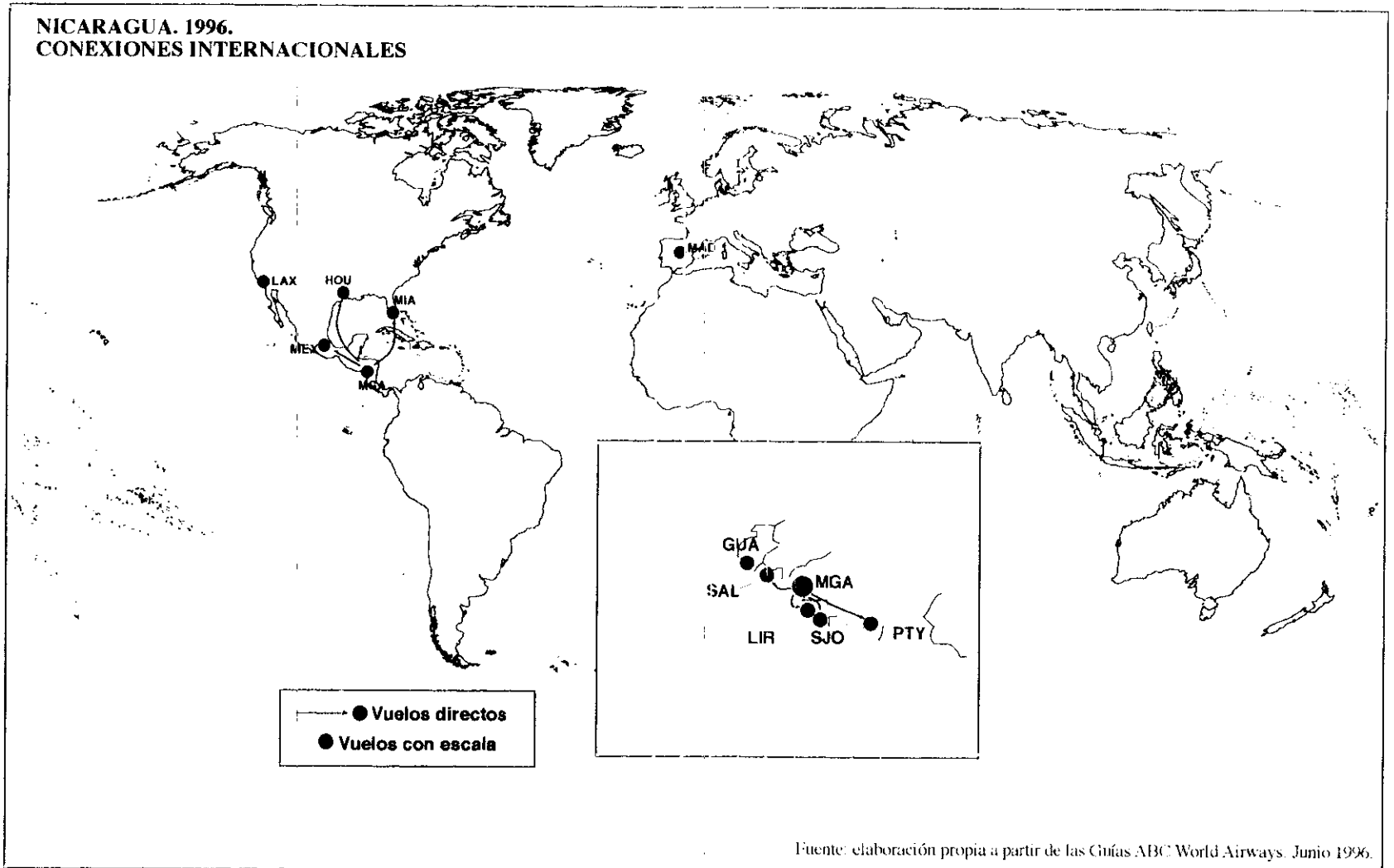
Figura N° 53

NICARAGUA. 1994.
CONEXIONES INTERNACIONALES



Fuente: Elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. 1994.

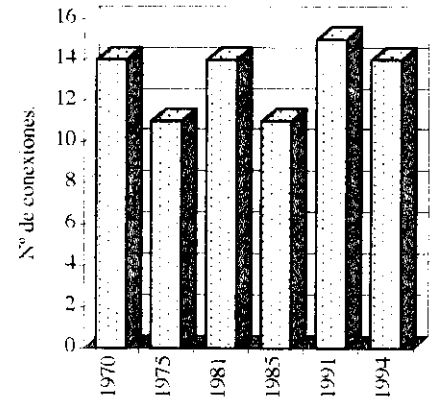
Figura Nº 54



Fuente: elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. Junio 1996.

Figura Nº 55

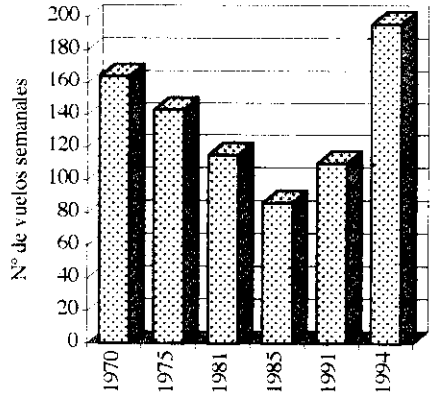
NICARAGUA. EVOLUCIÓN DE LAS CONEXIONES INTERNACIONALES



Nota: se entiende por conexión la existencia de una línea con al menos un vuelo semanal.
Fuente: Elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways.

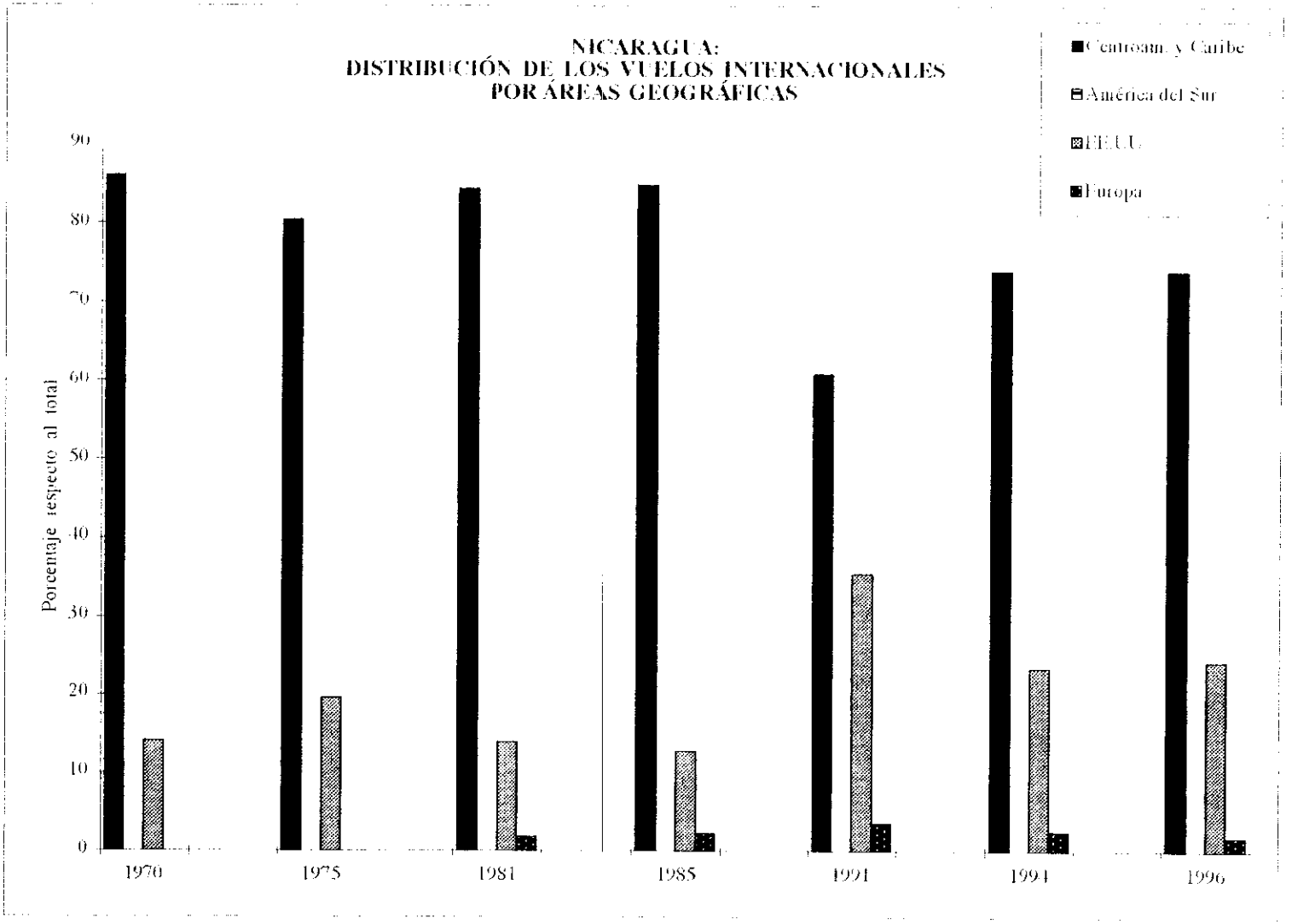
Figura Nº 56

NICARAGUA. EVOLUCIÓN DE LOS VUELOS INTERNACIONALES



Fuente: Elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways.

Figura N°. 57.



Fuente: elaboración propia a partir de las Guías ABC. World Airways. Julio 1970

Cuadro Nº. 12

NICARAGUA: TRANSPORTE AÉREO INTERNACIONAL

Nº DE VUELOS SEMANALES. CONEXIONES TOTALES

	SJO	SAL	MIA	GUA	PTY	TGU	MEX	BZE	SAP	MSY	MID	HOU	LAX	HAV	MAD	PHL	SDQ	SFO	MOW	KIN	SNN	WAS	LIR	TOTAL
1970	32	24	10	19	22	7	12	5	8	5	12	6	1					1						**164**
	SJO	SAL	MIA	GUA	PTY	TGU	MEX	BZE	SAP	MSY	MID	HOU	LAX	HAV	MAD	PHL	SDQ	SFO	MOW	KIN	SNN	WAS	LIR	
1975	25	23	14	14	18	7	10	11	7	7		7												**143**
	SJO	SAL	MIA	GUA	PTY	TGU	MEX	BZE	SAP	MSY	MID	HOU	LAX	HAV	MAD	PHL	SDQ	SFO	MOW	KIN	SNN	WAS	LIR	
1981	26	20	7	8	17	7	4	6	7	9				1	1		1		1					**115**
	SJO	SAL	MIA	GUA	PTY	TGU	MEX	BZE	SAP	MSY	MID	HOU	LAX	HAV	MAD	PHL	SDQ	SFO	MOW	KIN	SNN	WAS	LIR	
1985	18	16	11	7	18	3	3	7						1	1				1					**86**
	SJO	SAL	MIA	GUA	PTY	TGU	MEX	BZE	SAP	MSY	MID	HOU	LAX	HAV	MAD	PHL	SDQ	SFO	MOW	KIN	SNN	WAS	LIR	
1991	22	7	30	17	11	4		2		2				1	2	7	2		1	1	1			**110**
	SJO	SAL	MIA	GUA	PTY	TGU	MEX	BZE	SAP	MSY	MID	HOU	LAX	HAV	MAD	PHL	SDQ	SFO	MOW	KIN	SNN	WAS	LIR	
1994	35	35	31	35	23	7	9					4	7	1	3			4	1		1			**196**
	SJO	SAL	MIA	GUA	PTY	TGU	MEX	BZE	SAP	MSY	MID	HOU	LAX	HAV	MAD	PHL	SDQ	SFO	MOW	KIN	SNN	WAS	LIR	
1996	49	42	36	36	32		4					4	7		4							7	2	**223**

ABREVIATURAS UTILIZADAS:

SJO. San José	PTY. Ciudad de Panamá	SAP. San Pedro de Sula.	LAX. Los Angeles	SDQ. Santo Domingo	SNN. Shannon
SAL. San Salvador	TGU. Tegucigalpa	MSY. Nueva Orleans	HAV. La Habana	SFO. San Francisco	WAS. Washington
MIA. Miami	MEX. México D.F.	MID. Mérida	MAD. Madrid.	MOW. Moscú	LIR. Liberia
GUA. Guatemala	BZE. Belice	HOU. Houston	PHL. Filadelfia	KIN. Kingston	

Fuente: elaboración propia

Cuadro Nº 13

NICARAGUA: TRANSPORTE AÉREO INTERNACIONAL
PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DE VUELOS SEMANALES

	SJO	SAL	MIA	GUA	PTY	TGU	MEX	BZE	SAP	MSY	MID	HOU	LAX	HAV	MAD	PHL	SDQ	SFO	MOW	KIN	SNN	WAS	LIR
1970	19,51	14,63	6,10	11,59	13,41	4,27	7,32	3,05	4,88	3,05	7,32	3,66	0,61					0,61					
	SJO	SAL	MIA	GUA	PTY	TGU	MEX	BZE	SAP	MSY	MID	HOU	LAX	HAV	MAD	PHL	SDQ	SFO	MOW	KIN	SNN	WAS	LIR
1975	17,48	16,08	9,79	9,79	12,59	4,90	6,99	7,69	4,90	4,90	0,00	4,90											
	SJO	SAL	MIA	GUA	PTY	TGU	MEX	BZE	SAP	MSY	MID	HOU	LAX	HAV	MAD	PHL	SDQ	SFO	MOW	KIN	SNN	WAS	LIR
1981	22,61	17,39	6,09	6,96	14,78	6,09	3,48	5,22	6,09	7,83				0,87	0,87		0,87		0,87				
	SJO	SAL	MIA	GUA	PTY	TGU	MEX	BZE	SAP	MSY	MID	HOU	LAX	HAV	MAD	PHL	SDQ	SFO	MOW	KIN	SNN	WAS	LIR
1985	20,93	18,60	12,79	8,14	20,93	3,49	3,49	8,14						1,16	1,16				1,16				
	SJO	SAL	MIA	GUA	PTY	TGU	MEX	BZE	SAP	MSY	MID	HOU	LAX	HAV	MAD	PHL	SDQ	SFO	MOW	KIN	SNN	WAS	LIR
1991	20,00	6,36	27,27	15,45	10,00	3,64	0,00	1,82		1,82				0,91	1,82	6,36	1,82		0,91	0,91	0,91		
	SJO	SAL	MIA	GUA	PTY	TGU	MEX	BZE	SAP	MSY	MID	HOU	LAX	HAV	MAD	PHL	SDQ	SFO	MOW	KIN	SNN	WAS	LIR
1994	17,86	17,86	15,82	17,86	11,73	3,57	4,59	0,00	0,00	0,00		2,04	3,57	0,51	1,53			2,04	0,51		0,51		
	SJO	SAL	MIA	GUA	PTY	TGU	MEX	BZE	SAP	MSY	MID	HOU	LAX	HAV	MAD	PHL	SDQ	SFO	MOW	KIN	SNN	WAS	LIR
1996	21,97	18,83	16,14	16,14	14,35		1,79					1,79	3,14		1,79							3,14	0,90

DISTRIBUCIÓN DE LOS VUELOS
POR GRANDES ÁREAS GEOGRÁFICAS

	Centroaméri y Caribe	América del Sur	EE.UU	Europa
1970	86,0	0	14,0	0,0
1975	80,4	0	19,6	0,0
1981	84,3	0	13,9	1,7
1985	84,9	0	12,8	2,3
1991	60,9	0	35,5	3,6
1994	74,0	0	23,5	2,6
1996	74,0	0	24,2	1,8

ABREVIATURAS UTILIZADAS:

SJO. San José	PTY. Ciudad de Panamá	SAP. San Pedro de Sula	LAX. Los Angeles	SDQ. Santo Domingo	SNN. Shannon
SAL. San Salvador	TGU. Tegucigalpa	MSY. Nueva Orleans	HAV. La Habana	SFO. San Francisco	WAS. Washington
MIA. Miami	MEX. México D.F.	MID. Mérida	MAD. Madrid.	MOW. Moscú	LIR. Liberia
GUA. Guatemala	BZE. Belice	HOU. Houston	PHL. Filadelfia	KIN. Kingston	

Fuente : Elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. Varios años
Datos referidos al cuadro Nº. 12

El tipo de relaciones que se realizaban desde Managua no eran una excepción en las relaciones aéreas internacionales soviéticas, sino que se pueden señalar otros muchos ejemplos.

La figura nº 58 muestra el total de las comunicaciones por vía aérea que se establecían desde Moscú en 1981, año en que la política de enfrentamiento entre bloques es aún manifiesta. En ella se observa un número considerable de conexiones con países aliados con la Unión Soviética; casi la totalidad de países que en la fecha considerada poseían algún tipo de alianza con el régimen de Moscú tenían, asimismo, conexión aérea con esta capital. Aparecen, de esta manera, conexiones con la totalidad de los países del viejo Telón de Acero, con Pekín, Hanoi, Ho Chi Minh (Saigón), Kabul, Adén, Addis Abeba, Maputo, Luanda, Trípoli y Bengasi, y Argel.

No cabe duda de que esta situación es un reflejo de las expectativas de intervención y expansión ideológica que realizaba la Unión Soviética en su competencia política y armamentística con los Estados Unidos, principalmente en África y en el sur de Asia. Desde un punto de vista estratégico, por su cercanía con los Estados Unidos, la influencia en el ámbito americano era vital; pero a excepción de los casos cubano y nicaragüense, la presencia ideológico-política de la Unión Soviética en Latinoamérica era casi nula.

• El ejemplo de las conexiones internacionales de Cuba.

La historia contemporánea cubana posee algunos paralelismos con la nicaragüense; en la actualidad, su solución política tiene una serie de condicionamientos económico-políticos que influyen decisivamente en la organización del sistema aéreo internacional cubano; es más, el aislamiento político al que la isla está siendo sometida convierte el caso cubano en un ejemplo significativo de dependencia del transporte aéreo.

Debe tenerse en cuenta, ante todo, que Cuba ha sido una amenaza para los intereses de los Estados Unidos y su política expansionista en Latinoamérica. Al contrario que su vecina Puerto Rico -territorio anexionado a los Estados Unidos con el pretexto de un estatuto de Estado Asociado- Cuba es el único país americano con un sistema político procomunista; considerando que en el momento actual la isla ya no cuenta con el apoyo económico, técnico y logístico de la antigua Unión Soviética, y que se ve sometida al bloqueo económico impuesto por su poderoso vecino desde hace varios años, la supervivencia del régimen político cubano es un ejemplo de estrategia política.

Los analistas políticos opinan que los intereses estadounidenses en Cuba son, en la actualidad, mucho más económicos que políticos, y que con el embargo impuesto se pretende forzar la implantación de un modelo "chino" de liberalización económica, sin que por ello hubiera que cambiar el modelo de organización político-ideológica. En cualquier caso, la diplomacia cubana ha tenido que buscar nuevos apoyos políticos; sus intereses se han encaminado hacia dos conjuntos geográficos: los países de su entorno inmediato, Latinoamérica y el Caribe y la Unión Europea (Georges Couffignal, 1996, pág. 471).

Las figuras nº 59 a 67 reflejan la salida internacional de La Habana en el período considerado; ellas serán analizadas, al igual que realizábamos en el caso de Nicaragua, a fin de observar las vinculaciones entre política internacional y salida aérea exterior.

En 1970 (figura nº 59) se aprecia una salida internacional muy modesta: La Habana estaba conectada únicamente con seis destinos internacionales. Los vuelos se dirigían, casi en su totalidad, a países afines al régimen político: Moscú, Praga, Argel; a éstos se sumaban las conexiones con Madrid, Rabat y con el entorno geográfico cercano: México. El aislamiento que refleja esta situación es, sin duda notable, máxime si se tiene en cuenta la gran distancia que separa esta isla de los destinos occidentales.

Resulta contradictoria, desde una perspectiva política, la existencia de relación con Madrid en un momento en que los regímenes políticos de ambos

países eran diametralmente opuestos; el gran número de españoles residentes en la isla, los lazos culturales, y los lazos postcoloniales existentes parecen razones suficientes para la existencia de vuelos entre estas dos ciudades.

Las conexiones durante el período considerado (1970-1996) se han ido modificado mediante un incremento del número de ciudades con las que se establecen vuelos; todas ellas pertenecen a los ámbitos geográficos ya señalados para 1970 (figuras nº 60 a 64):

- conexiones con el entorno geográfico inmediato; el número de contactos con las ciudades latinoamericanas se ha incrementando paulatinamente tanto en intensidad como en número de ciudades conectadas (figura nº 67); incluso, a principios de los años noventa se inauguran vuelos que conectan La Habana con ciudades del Sur de América: Sao Paulo, Santiago de Chile y Buenos Aires.

- conexiones con los países de adscripción ideológica comunista: países de la Europa del Este y la Unión Soviética; esta misma estrategia diplomática puede observarse en las conexiones que durante la década de los ochenta se establecen con países del Sur de África: Angola y Mozambique, también muy cercanos, durante el mismo período, a las posiciones soviéticas.

- incremento de la frecuencia de los vuelos con Madrid; también aumenta el número de conexiones con ciudades de Europa Occidental.

En líneas generales puede decirse, por lo tanto, que la salida aérea internacional de Cuba ha seguido creciendo pese al bloqueo exterior (figuras nº 65 y 66). La salida fundamental en 1996 se dirige a los países de Latinoamérica, muy por encima de las conexiones con el antiguo bloque comunista europeo y con Europa Occidental (figura nº 67).

Del mismo modo, el número de vuelos, en lugar de reducirse, se ha incrementado. Además de los motivos de carácter político, el atractivo turístico de Cuba es un factor a tener en cuenta. España, con importantes

intereses económicos en este sector, posee un número de vuelos semanales considerable, sólo superado por las conexiones que desde Cuba se realizan con países cercanos: Colombia y México.

En la situación para 1996 (figura nº 64) se puede observar cómo se multiplican las conexiones que desde ciudades que no son capitales estatales se dirigen hacia La Habana, mostrando un tipo de conexión donde los intereses económicos (rentabilidad de los enlaces) superan a los meramente políticos; éste es el caso de los trayectos La Habana-Barcelona, La Habana-Las Palmas, La Habana-Cancún, La Habana-Cartagena de Indias; los dos últimos parecen estar relacionados con relaciones turísticas en las que cualquiera de los puntos se ofrecen como cabezas de puente para excursiones optativas en el marco caribeño.

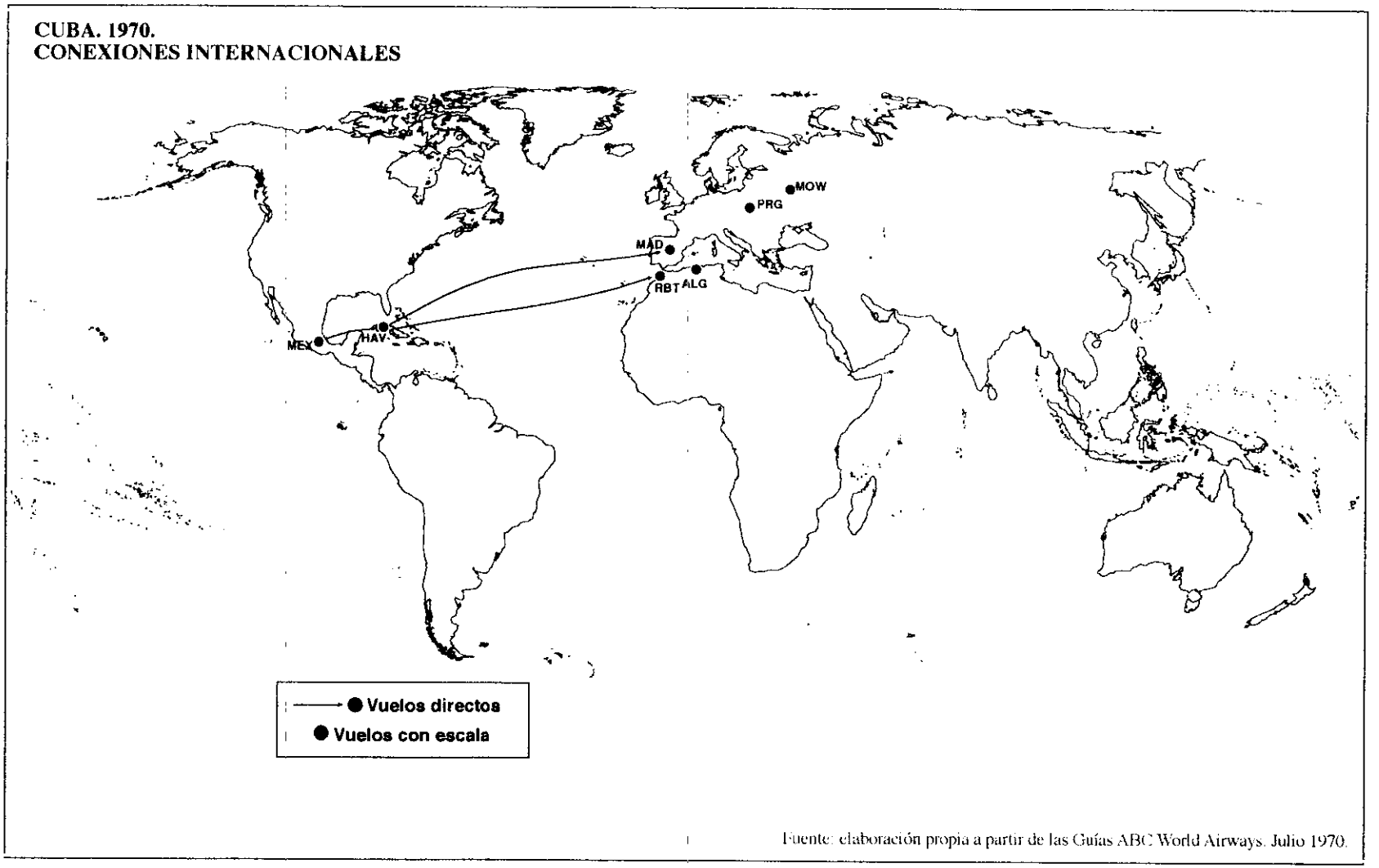
Sin lugar a dudas, la continuidad política del régimen castrista tiene su piedra de toque en la cuestión económica; en el caso cubano, las posibilidades del sector turístico como activador económico son indiscutibles; en este país en concreto el sector turístico depende de la comunicación aérea internacional que pueda generarse. El transporte aéreo juega, consecuentemente, un papel importantísimo en la política económica cubana, más si se tiene en cuenta que a las condiciones de aislamiento espacial que sufre cualquier espacio insular, se ha de sumar, en este caso, el bloqueo económico al que está siendo sometida la isla.

El análisis diacrónico del sistema aéreo internacional de Cuba y de Nicaragua ha servido para ilustrar cómo la organización de las redes aéreas a nivel internacional sobrepasa los límites de una actividad meramente económica.

Como conclusión puede decirse, que el transporte aéreo puede desempeñar un papel político de primer orden, constituyéndose en una proyección más de los intereses políticos de los gobiernos. En numerosas ocasiones el establecimiento de conexiones aéreas posee connotaciones extraeconómicas: apoyo logístico a un determinado régimen político, soluciones para el desenclave local, bien sea físico -insularidad- o económico -bloqueo-, etc...

El análisis de casos específicos como el nicaragüense o el cubano son, igualmente, un reflejo de una política de bloques desarrollada desde el final de la Segunda Guerra Mundial hasta los años noventa. La disolución la Unión Soviética y los cambios políticos acaecidos en estos últimos años parecen haber revolucionado el panorama internacional; el transporte aéreo probablemente seguirá proyectando, como ha venido haciendo hasta ahora, los intereses de los nuevos "agentes mundiales".

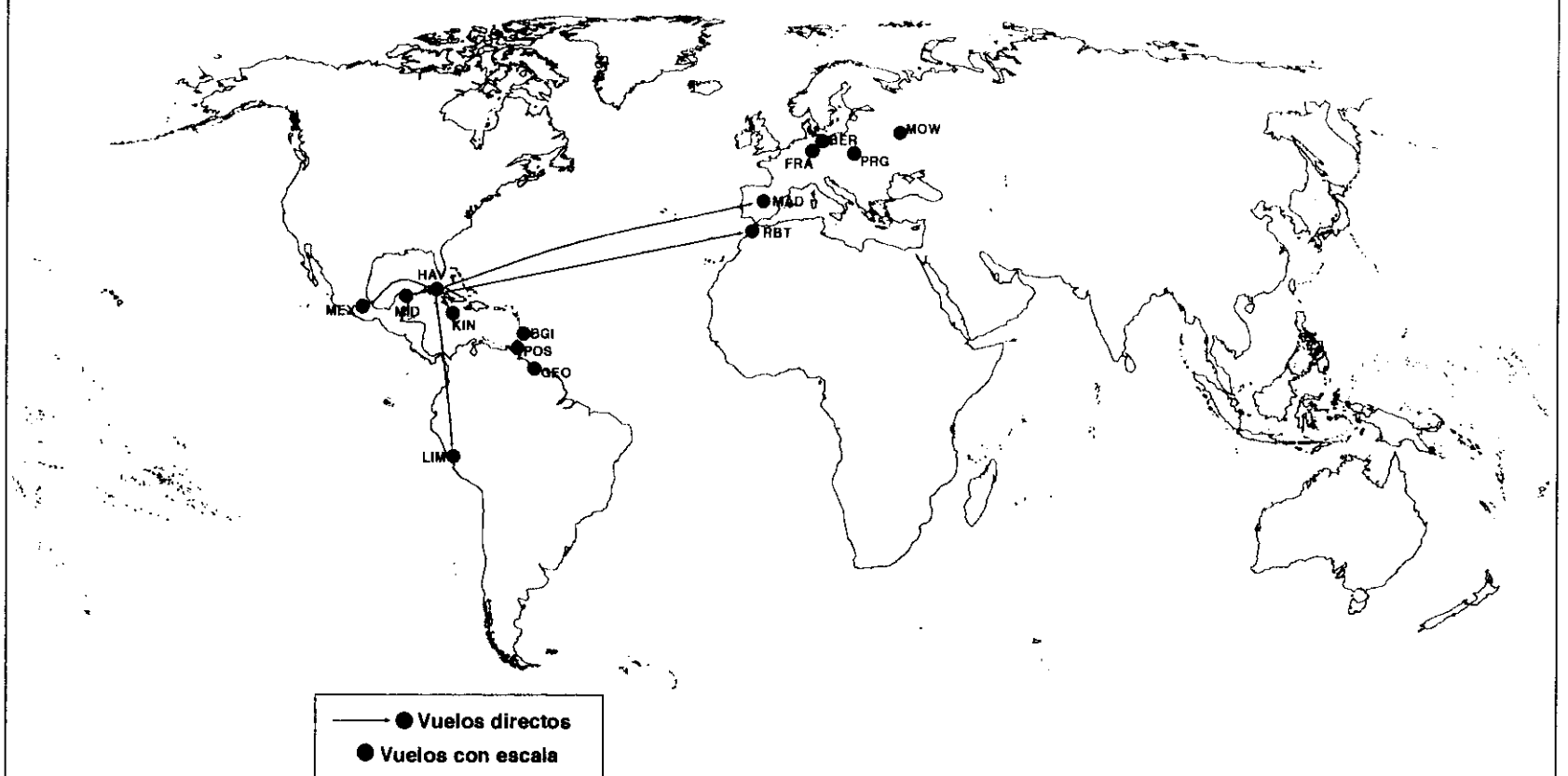
Figura Nº 59



Fuente: elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. Julio 1970.

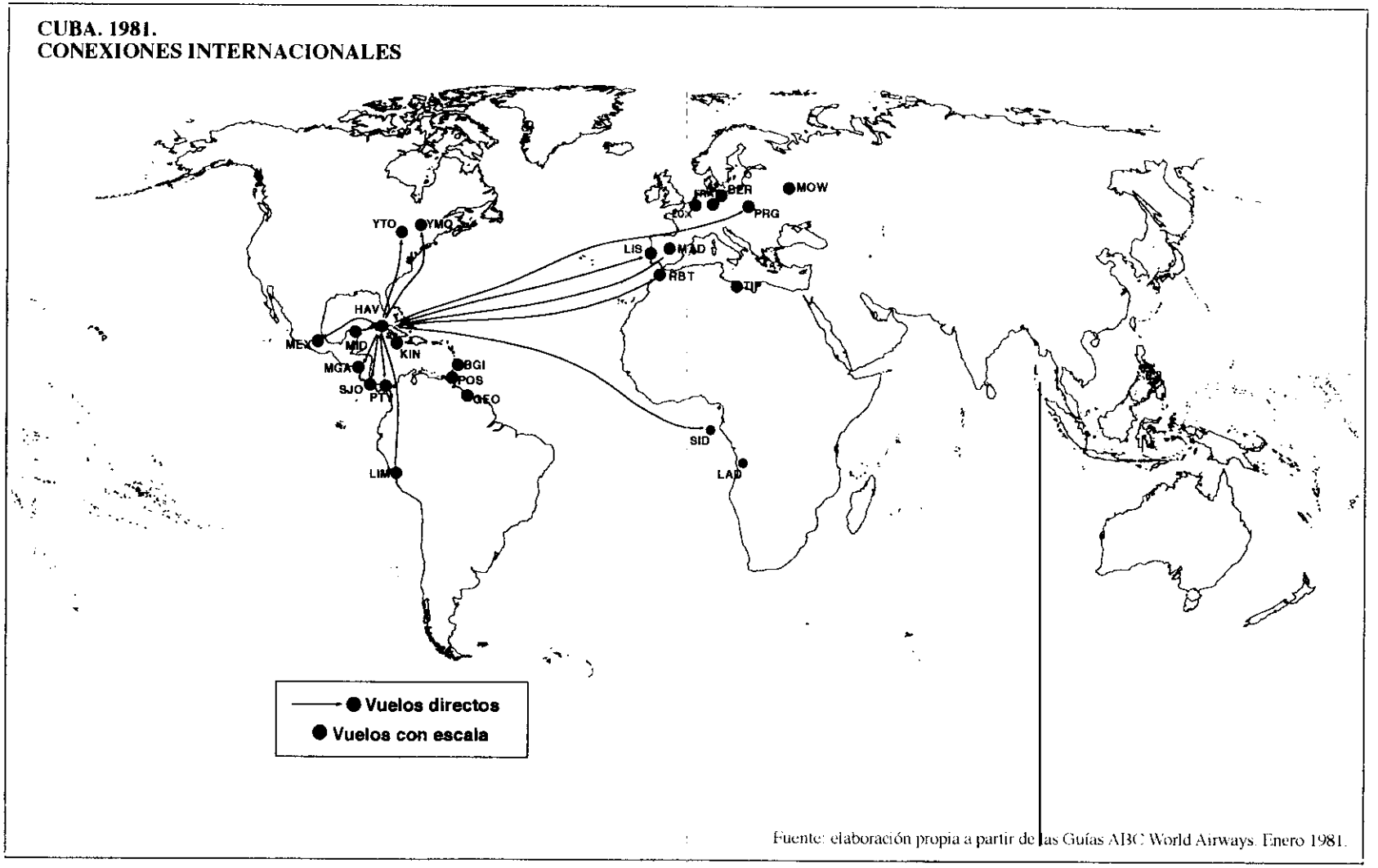
Figura Nº 60

CUBA. 1975.
CONEXIONES INTERNACIONALES



Fuente: elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. 1975.

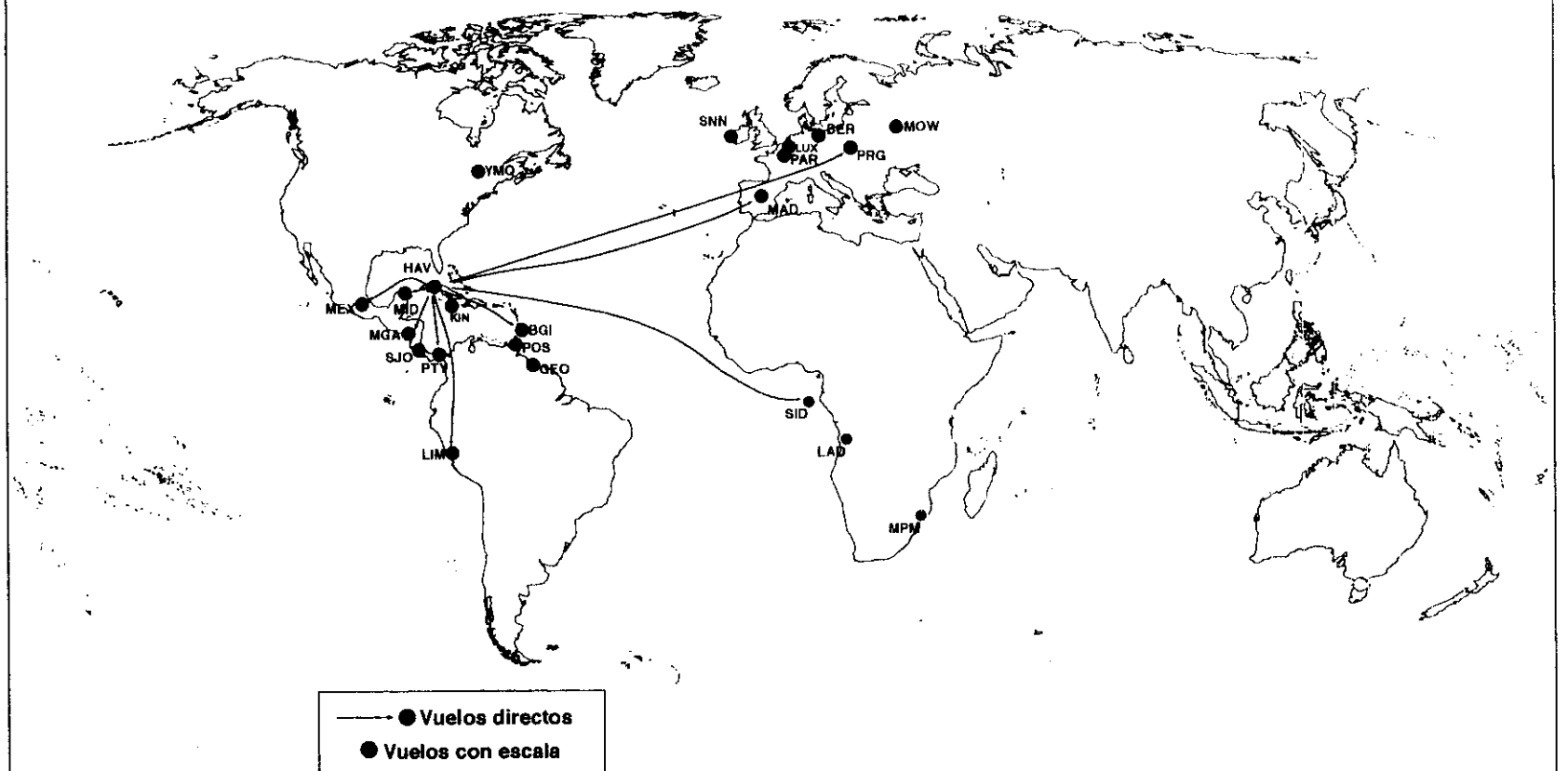
Figura Nº 61



Fuente: elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. Enero 1981.

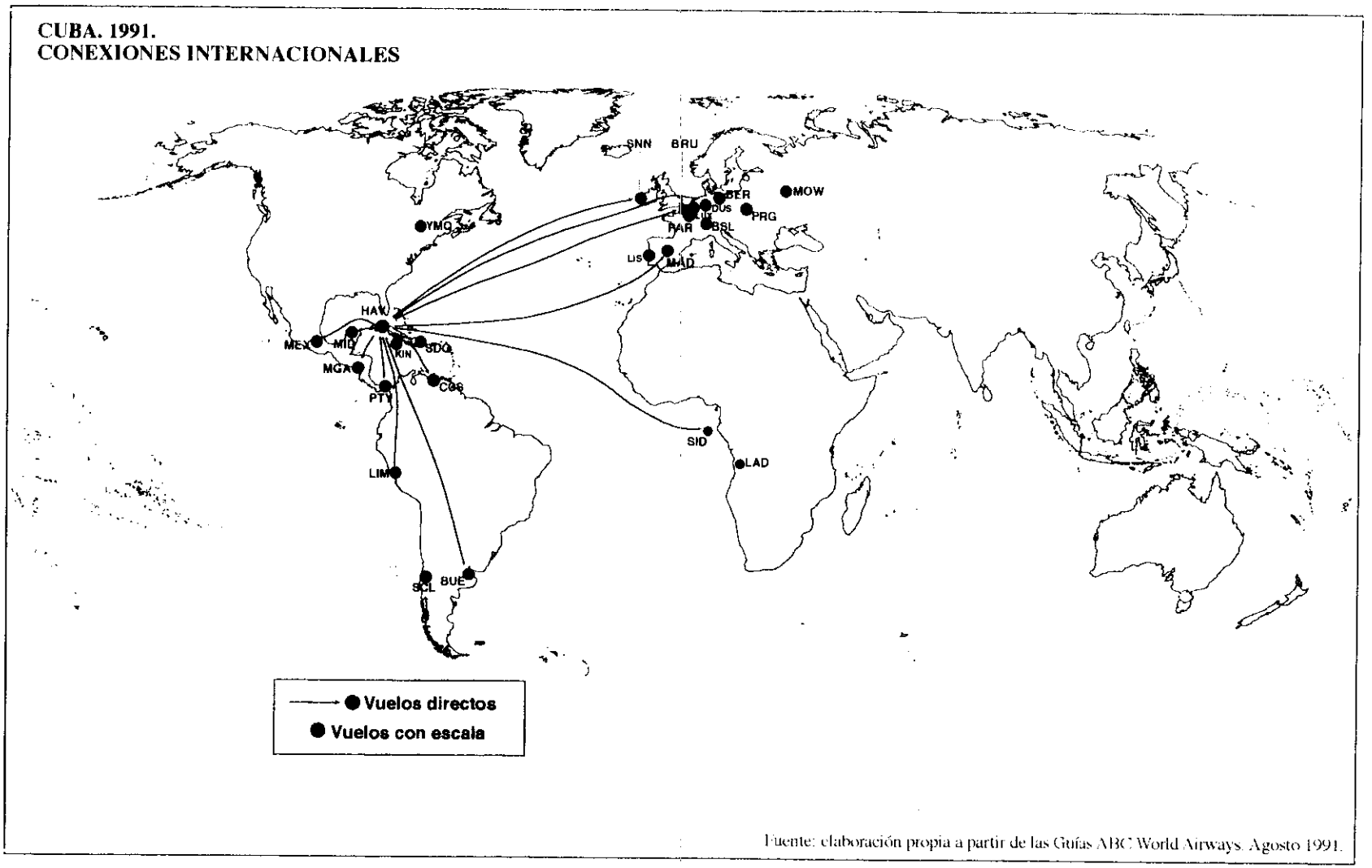
Figura. Nº 62

CUBA. 1985.
CONEXIONES INTERNACIONALES



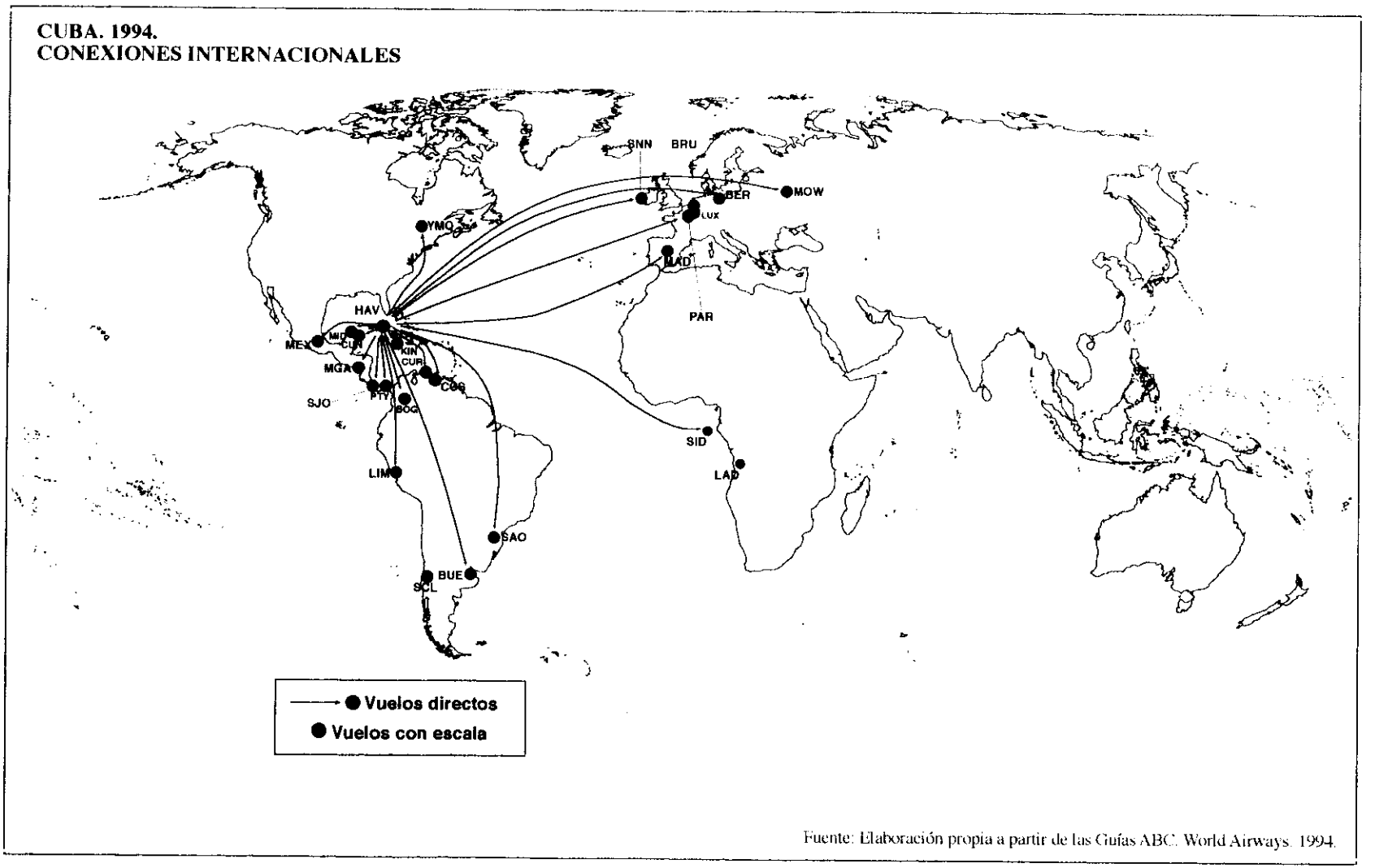
Fuente: elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. Mayo 1985.

Figura. Nº 63



Fuente: elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. Agosto 1991.

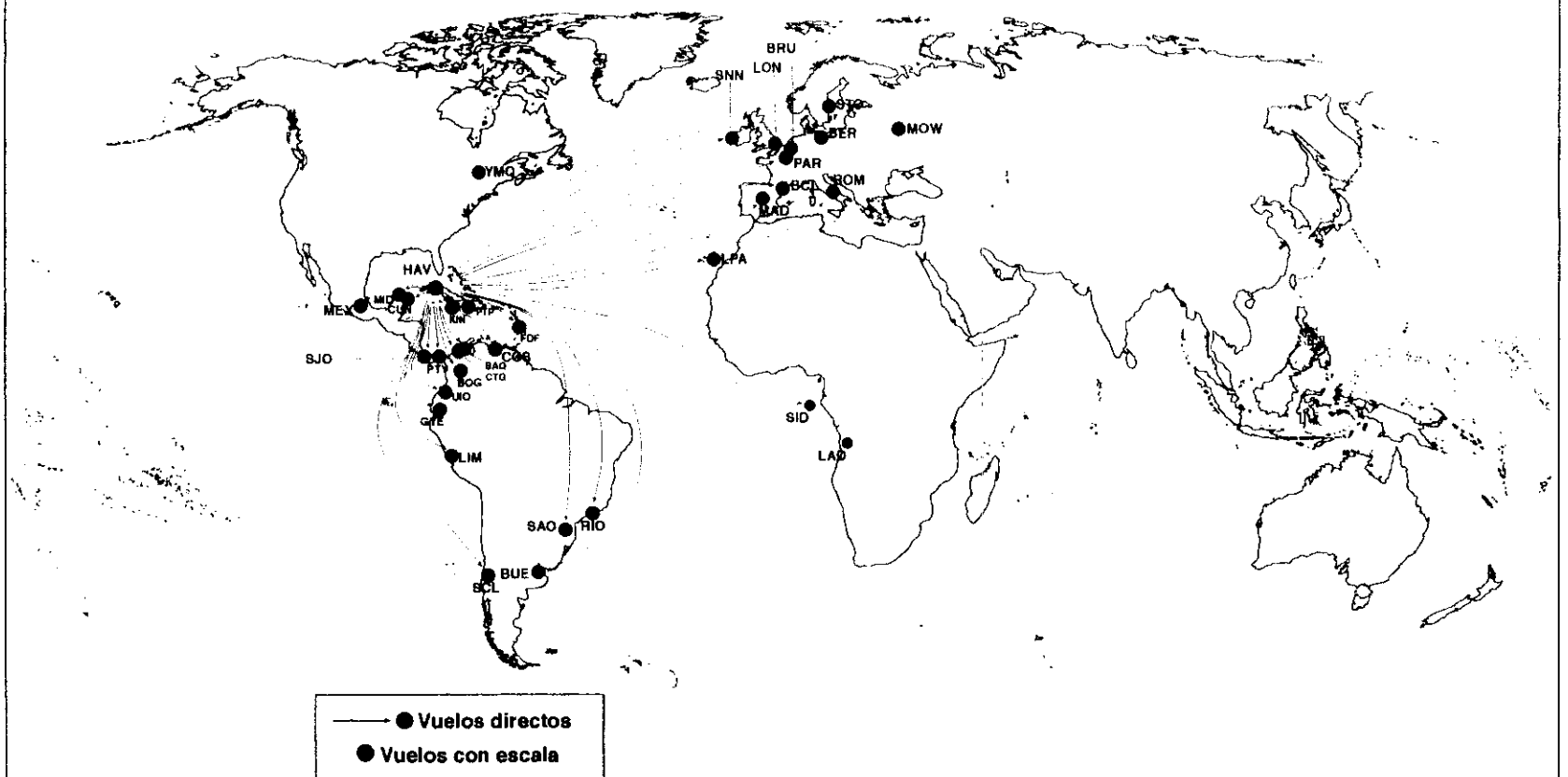
Figura Nº 64



Fuente: Elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. 1994.

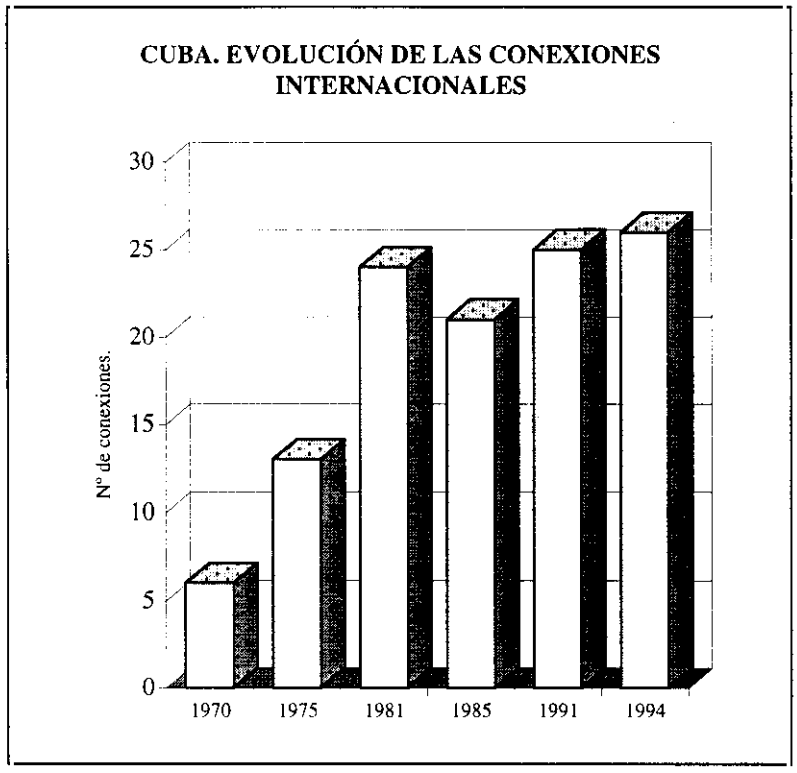
Figura Nº 65

CUBA. 1996.
CONEXIONES INTERNACIONALES



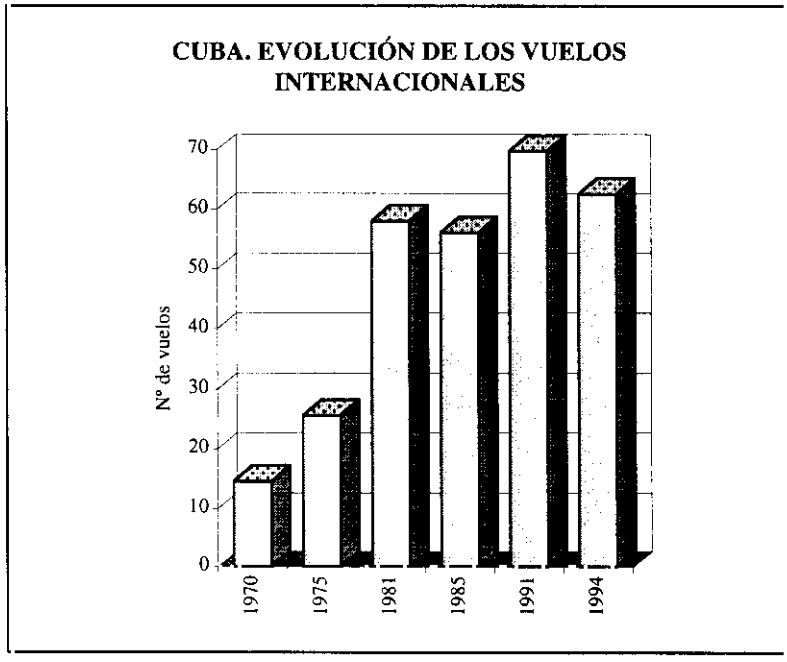
Fuente: elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. Junio 1996.

Figura N° 66



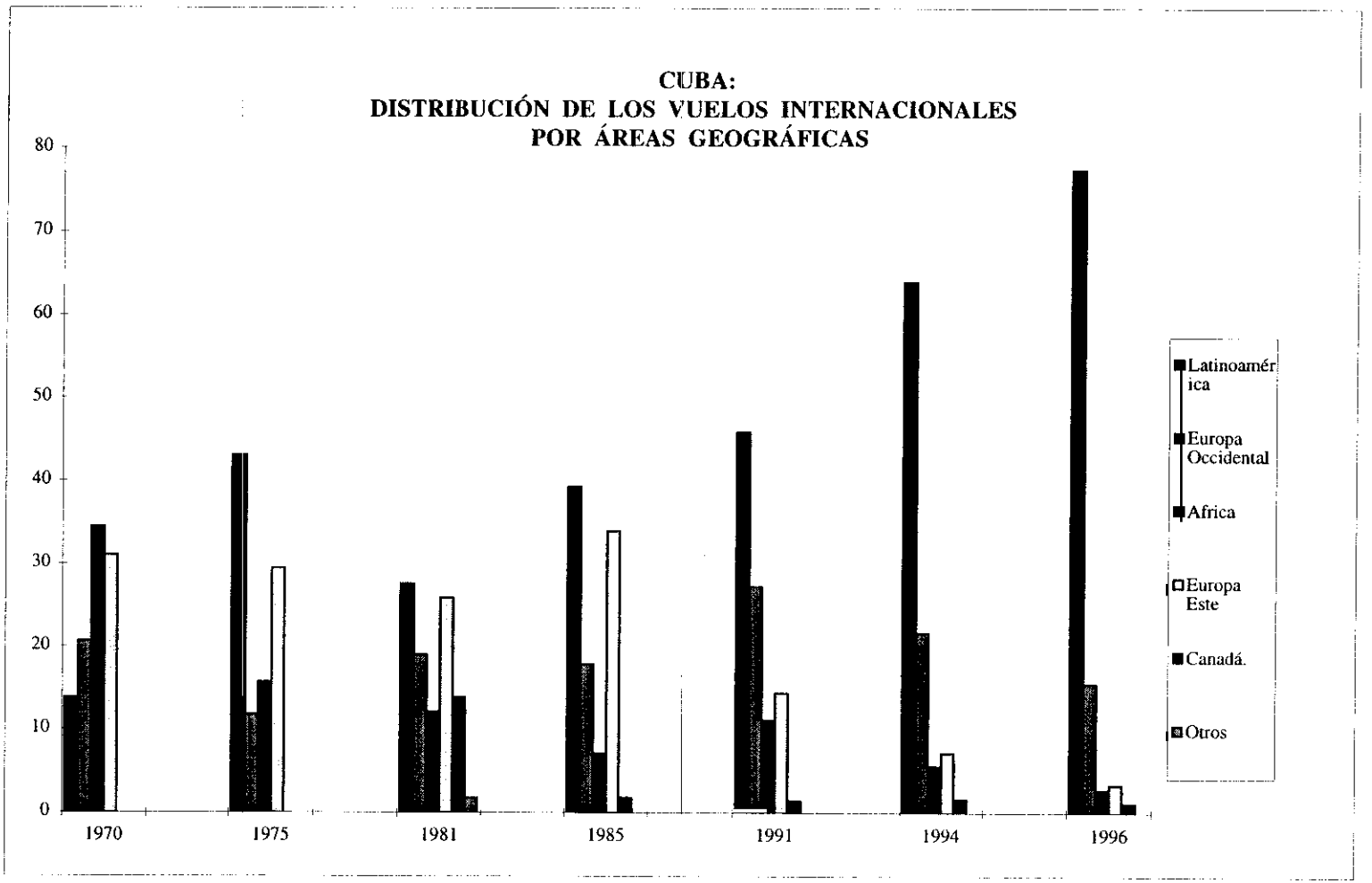
Fuente: elaboración propia a partir de los datos de las Guías ABC. Varios años.

Figura N° 67



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de las Guías ABC. Varios años.

Figura Nº 67



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de las Guías World Airways. Varios años.

Cuadro Nº. 14

CUBA: TRANSPORTE AÉREO INTERNACIONAL
Nº DE VUELOS SEMANALES

año	ALG	BAQ	BCL	BGI	BGW	BOG	BRU	BSL	BUE	BXO	CCS	CTG	CUN	CUR	DUS	FDF	FRA	GEO	GYE	IQQ	KIN	LAD	LIM	LIS	LON	LPA	LUX	MAD	MEX
1970	2																											3	2
	ALG	BAQ	BCL	BGI	BGW	BOG	BRU	BSL	BUE	BXO	CCS	CTG	CUN	CUR	DUS	FDF	FRA	GEO	GYE	IQQ	KIN	LAD	LIM	LIS	LON	LPA	LUX	MAD	MEX
1975				1													1	1			1		2					2	4
	ALG	BAQ	BCL	BGI	BGW	BOG	BRU	BSL	BUE	BXO	CCS	CTG	CUN	CUR	DUS	FDF	FRA	GEO	GYE	IQQ	KIN	LAD	LIM	LIS	LON	LPA	LUX	MAD	MEX
1981				1	1												2	1			2	1	2	2			1	6	4
	ALG	BAQ	BCL	BGI	BGW	BOG	BRU	BSL	BUE	BXO	CCS	CTG	CUN	CUR	DUS	FDF	FRA	GEO	GYE	IQQ	KIN	LAD	LIM	LIS	LON	LPA	LUX	MAD	MEX
1985				2														1			4	1,25	2				2	7	6
	ALG	BAQ	BCL	BGI	BGW	BOG	BRU	BSL	BUE	BXO	CCS	CTG	CUN	CUR	DUS	FDF	FRA	GEO	GYE	IQQ	KIN	LAD	LIM	LIS	LON	LPA	LUX	MAD	MEX
1991							2	1	1	0,3 *	6				1						1	0,25 *	1	1			2	10	8
	ALG	BAQ	BCL	BGI	BGW	BOG	BRU	BSL	BUE	BXO	CCS	CTG	CUN	CUR	DUS	FDF	FRA	GEO	GYE	IQQ	KIN	LAD	LIM	LIS	LON	LPA	LUX	MAD	MEX
1994						3	0,5		1		7		2	2	1					1	2	0,25 *	2				2	7	7
	ALG	BAQ	BCL	BGI	BGW	BOG	BRU	BSL	BUE	BXO	CCS	CTG	CUN	CUR	DUS	FDF	FRA	GEO	GYE	IQQ	KIN	LAD	LIM	LIS	LON	LPA	LUX	MAD	MEX
1996		4	1			8	1		1		8	2	11			1			1		3	0,25	1		1	1		7	7

* Conexiones con una frecuencia semanal inferior a 1 vuelos semanal : vuelos quincenales o mensuales.

** Fuente: elaboración propia a partir de las Guías World Airways. Varios años.

Cuadro Nº. 14

CUBA: TRANSPORTE AÉREO INTERNACIONAL (continuación...)

Nº DE VUELOS SEMANALES

año	MGA	MID	MOW	MPM		PAR	POS		PRG	PTP	PT	RBA	RIO	ROM	SAO	SCL	SDQ	SID		SJO	SNN	STO	SXF-B	TI	UIO	YMQ O YUL	YYZ	TOTAL
1970			3						1,5			3																14,5
	MGA	MID	MOW	MPM		PAR	POS		PRG	PTP	PT	RBA	RIO	ROM	SAO	SCL	SDQ	SID		SJO	SNN	STO	SXF-B	TI	UIO	YMQ O YUL	YYZ	TOTAL
1975		1	4				1		2			4											1,5					25,5
	MGA	MID	MOW	MPM		PAR	POS		PRG	PTP	PT	RBA	RIO	ROM	SAO	SCL	SDQ	SID		SJO	SNN	STO	SXF-B	TI	UIO	YMQ O YUL	YYZ	TOTAL
1981	1	1	10				1		3		2	4						1		1			2	1		5	3	58
	MGA	MID	MOW	MPM		PAR	POS		PRG	PTP	PT	RBA	RIO	ROM	SAO	SCL	SDQ	SID		SJO	SNN	STO	SXF-B	TI	UIO	YMQ O YUL	YYZ	TOTAL
1985	1	2	12	0,25	*	1	0,5	*	3		3							1,5		1	1		4			1		56
	MGA	MID	MOW	MPM		PAR	POS		PRG	PTP	PT	RBA	RIO	ROM	SAO	SCL	SDQ	SID		SJO	SNN	STO	SXF-B	TI	UIO	YMQ O YUL	YYZ	TOTAL
1991	1	3	8			2			1		1					1	9	0,25	*		7		1			1		69,75
	MGA	MID	MOW	MPM		PAR	POS		PRG	PTP	PT	RBA	RIO	ROM	SAO	SCL	SDQ	SID		SJO	SNN	STO	SXF-B	TI	UIO	YMQ O YUL	YYZ	TOTAL
1994	1	2	3,5			3					1				1	5		0,25	*	3	3		1			1		62,5
	MGA	MID	MOW	MPM		PAR	POS		PRG	PTP	PT	RBA	RIO	ROM	SAO	SCL	SDQ	SID		SJO	SNN	STO	SXF-B	TI	UIO	YMQ O YUL	YYZ	TOTAL
1996		6	2			1				1	3		1	1	1	4		0,25		6	2	1	1		1	1		90,5

* Conexiones con una frecuencia semanal inferior a 1 vuelos semanal : vuelos quincenales o mensuales.

** Fuente: Elaboración propia a partir de las Guías World Airways. Varios años.

ABREVIATURAS UTILIZADAS:

ALG. Argel
BAQ. Barranquilla
BCL. Barcelona
BGI. Barbados
BGW. Badgag
BOG. Bogotá
BRU. Bruselas
BSL. Basilea
BUE. Buenos Aires
BXO. Bissau
CCS. Caracas.
CTG. Cartagena.
CUN. Cancún
CUR. Curaçao
DUS. Dusseldorf.
FDF. Ford de France
FRA. Frankfurt.
GEO. Goergetown.
GYE. Guayaquil
IQQ. Iquique
KIN. Kinsgton
LAD. Luanda
LIM. Lima
LIS. Lisboa
LON. Londres
LPA. Gran Canaria
LUX. Luxemburgo
MAD. Madrid.
MEX. México
MGA. Managua
MID. Mérida
MOW. Moscú
MPM. Maputo
PAR. París
POS. Port of Spain
PRG. Praga
PTP. Puerto Príncipe
PTY. Ciudad de Panamá
RIO. Río de Janeiro
ROM. Roma
SAO. Sao Paulo
SCL. Santiago de Chile
SDQ. Santo Domingo
SID. Sal
SJO. San José
SNN. Shannon
STO. Estocolmo
SXF. BER. Berlín Este- Berlín unific.
TIP. Trípoli
YMQ- YUL. Montreal
YQZ. Toronto

Cuadro N°. 15

CUBA: TRANSPORTE AÉREO INTERNACIONAL
DISTRIBUCIÓN DE LOS VUELOS
POR ÁREAS GEOGRÁFICAS
PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DE VUELOS SEMANALES

año	Latinoamérica	Europa Occidental	Africa	Europa del Este	Canadá	Otros
1970	13,8	20,7	34,5	31,0		
1975	43,1	11,8	15,7	29,4		
1981	27,6	19,0	12,1	25,9	13,8	1,7
1985	39,3	17,9	7,1	33,9	1,8	
1991	45,9	27,2	11,1	14,3	1,4	
1994	64,0	21,6	5,6	7,2	1,6	
1996	77,3	15,5	2,8	3,3	1,1	

CUBA: TRANSPORTE AÉREO INTERNACIONAL
PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DE VUELOS SEMANALES

año	ALG	BAQ	BCL	BGI	BGW	BOG	BRU	BSL	BUE	BXO	CCS	CTG	CUN	CUR	DUS	FDF	FRA	GEO	GYE	IQQ	KIN	LAD	LIM	LIS	LON	LPA	LUX
1970	13,79																										
	ALG	BAQ	BCL	BGI	BGW	BOG	BRU	BSL	BUE	BXO	CCS	CTG	CUN	CUR	DUS	FDF	FRA	GEO	GYE	IQQ	KIN	LAD	LIM	LIS	LON	LPA	LUX
1975				3,92													3,92	3,92			3,92		7,84				
	ALG	BAQ	BCL	BGI	BGW	BOG	BRU	BSL	BUE	BXO	CCS	CTG	CUN	CUR	DUS	FDF	FRA	GEO	GYE	IQQ	KIN	LAD	LIM	LIS	LON	LPA	LUX
1981				1,72	1,72												3,45	1,72			3,45	1,72	3,45	3,45			1,72
	ALG	BAQ	BCL	BGI	BGW	BOG	BRU	BSL	BUE	BXO	CCS	CTG	CUN	CUR	DUS	FDF	FRA	GEO	GYE	IQQ	KIN	LAD	LIM	LIS	LON	LPA	LUX
1985				2,68														1,79			7,14	2,23	3,57				3,57
	ALG	BAQ	BCL	BGI	BGW	BOG	BRU	BSL	BUE	BXO	CCS	CTG	CUN	CUR	DUS	FDF	FRA	GEO	GYE	IQQ	KIN	LAD	LIM	LIS	LON	LPA	LUX
1991							2,87	1,43	1,43	0,36	8,60				1,43						1,43	0,36	1,43	1,43			2,87
	ALG	BAQ	BCL	BGI	BGW	BOG	BRU	BSL	BUE	BXO	CCS	CTG	CUN	CUR	DUS	FDF	FRA	GEO	GYE	IQQ	KIN	LAD	LIM	LIS	LON	LPA	LUX
1994						4,80	0,80		1,60		11,20		3,20	3,20	1,60					1,60	3,20	0,40	3,20				3,20
	ALG	BAQ	BCL	BGI	BGW	BOG	BRU	BSL	BUE	BXO	CCS	CTG	CUN	CUR	DUS	FDF	FRA	GEO	GYE	IQQ	KIN	LAD	LIM	LIS	LON	LPA	LUX
1996		4,42	1,10			8,84	1,10		1,10		8,84	2,21	12,15			1,10			1,10		3,31	0,28	1,10		1,10	1,10	

*Fuente : Elaboración propia a partir de las Guías World Airways . Varios años

Cuadro Nº. 15. 2

CUBA: TRANSPORTE AÉREO INTERNACIONAL (Cont.)
PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DE VUELOS SEMANALES

año	MAD	MEX	MGA	MID	MOW	MPM	PAR	POS	PRG	PTP	PTY	RBA	RIO	ROM	SAO	SCL	SDQ	SID	SJO	SNN	STO	SXF- BER	TIP	UIO	YMQ	O Y	YYZ
1970	20,69	13,79			20,69				10,34			20,69															
	MAD	MEX	MGA	MID	MOW	MPM	PAR	POS	PRG	PTP	PTY	RBA	RIO	ROM	SAO	SCL	SDQ	SID	SJO	SNN	STO	SXF- BER	TIP	UIO	YMQ	O Y	YYZ
1975	7,84	15,69		3,92	15,69			3,92	7,84			15,69										5,88					
	MAD	MEX	MGA	MID	MOW	MPM	PAR	POS	PRG	PTP	PTY	RBA	RIO	ROM	SAO	SCL	SDQ	SID	SJO	SNN	STO	SXF- BER	TIP	UIO	YMQ	O Y	YYZ
1981	10,34	6,90	1,72	1,72	17,24			1,72	5,17		3,45	6,90						1,72	1,72			3,45	1,72		8,62		5,17
	MAD	MEX	MGA	MID	MOW	MPM	PAR	POS	PRG	PTP	PTY	RBA	RIO	ROM	SAO	SCL	SDQ	SID	SJO	SNN	STO	SXF- BER	TIP	UIO	YMQ	O Y	YYZ
1985	12,50	10,71	1,79	3,57	21,43	0,45	1,79	0,89	5,36		5,36							2,68	1,79	1,79		7,14			1,79		
	MAD	MEX	MGA	MID	MOW	MPM	PAR	POS	PRG	PTP	PTY	RBA	RIO	ROM	SAO	SCL	SDQ	SID	SJO	SNN	STO	SXF- BER	TIP	UIO	YMQ	O Y	YYZ
1991	14,34	11,47	1,43	4,30	11,47		2,87		1,43		1,43					1,43	12,90	0,36		10,04		1,43			1,43		
	MAD	MEX	MGA	MID	MOW	MPM	PAR	POS	PRG	PTP	PTY	RBA	RIO	ROM	SAO	SCL	SDQ	SID	SJO	SNN	STO	SXF- BER	TIP	UIO	YMQ	O Y	YYZ
1994	11,20	11,20	1,60	3,20	5,60		4,80				1,60				1,60	8,00		0,40	4,80	4,80		1,60			1,60		
	MAD	MEX	MGA	MID	MOW	MPM	PAR	POS	PRG	PTP	PTY	RBA	RIO	ROM	SAO	SCL	SDQ	SID	SJO	SNN	STO	SXF- BER	TIP	UIO	YMQ	O Y	YYZ
1996	7,73	7,73		6,63	2,21		1,10		0,00	1,10	3,31	0,00	1,10	1,10	1,10	4,42		0,28	6,63	2,21	1,10	1,10		1,10	1,10		

ABREVIATURAS UTILIZADAS:

ALG. Argel	BSL. Basilea	DUS. Dusseldorf.	LAD. Luanda	MEX. México	PRA. Praga	SDQ. Santo Domingo	YMQ- YUL. Montreal
BAQ. Barranquilla	BUE. Buenos Aires	FDF. Ford de France	LIM. Lima	MGA. Managua	PTP. Puerto Príncipe	SID. Sal	YQZ. Toronto
BCL. Barcelona	BXO. Bissau	FRA. Frankfurt.	LIS. Lisboa	MID. Mérida	PTY. Ciudad de Panamá	SJO. San José	
BGI. Barbados	CCS. Caracas	GEO. Georgetown.	LON. Londres	MOW. Moscú	RIO. Río de Janeiro	SNN. Shannon	
BGW. Badgag	CTG. Cartagena.	GYE. Guayaquil	LPA. Gran Canaria	MPM. Maputo	ROM. Roma	STO. Estocolmo	
BOG. Bogotá	CUN. Cancún	IQQ. Iquique	LUX. Luxemburgo	PAR. París	SAO. Sao Paulo	SXF. BER. Berlín E.- Berlín Unific.	
BRU. Bruselas	CUR. Curaçao	KIN. Kingston	MAD. Madrid	POS. Port of Spain	SCL. Santiago de Chile	TIP. Trípoli	

• El papel dudoso de los procesos de liberalización.

Todos los indicadores económicos y la situación política mundial parecen señalar que nos encontramos actualmente en el inicio de una nueva etapa donde los agentes económicos sustituyen, en gran medida, a los nominalmente políticos: desaparición de los bloques políticos, crisis de los modelos de estado del bienestar, etc... En otras palabras, se está pasando de una etapa de capitalismo controlado a otra de capitalismo libre.

La liberalización económica mundial tiene su reflejo en el desarrollo de iniciativas de carácter político; fundamentalmente, la práctica política se ha constituido en una política de tinte económico: nuevas rondas GATT, creación de organizaciones económicas supranacionales, asociacionismo entre países, apertura de fronteras para el comercio, desarrollo de una legislación económica que armonice iniciativas entre países, etc...

La opinión, comúnmente admitida, es que las limitaciones a la competencia impuestas por el sistema de regulación aérea descrito anteriormente (acuerdos bilaterales de concesión de tráfico aéreo) han dado lugar a una oferta ineficaz en el servicio aéreo de transporte regular, especialmente en aquellos ámbitos de mayor demanda del servicio, como es el caso de la Unión Europea; para intentar solventar estas deficiencias, el transporte aéreo ha experimentado, en los últimos años, un incipiente proceso de liberalización; los acuerdos políticos para regular el establecimiento de líneas, su frecuencia, capacidad, etc, se han visto superados en algunos países por los procesos liberalizadores.

Sin embargo, el acceso de compañías aéreas extranjeras en virtud de la quinta libertad todavía carece de base legal que lo regule; los procesos de liberalización parecen restringirse al ámbito nacional: liberalización de la actividad aérea para las compañías de un país en la explotación de las líneas de ese mismo país. La entrada de una compañía extranjera en la actividad aérea nacional todavía requiere, en la mayor parte de los casos, un acuerdo bilateral

entre países y la concesión recíproca de los derechos de entrada a las compañías de ambos países o grupos de países.

Ni la Iniciativa Clinton de 1993 para los Estados Unidos, ni los Informes de Expertos de la Unión Europea, ya comentados anteriormente, plantean actuaciones encaminadas al cambio de las regulaciones aéreas a nivel internacional (Saint-Yves, M., 1994). Incluso en el marco del GATT se realizan excepciones en materia aérea.

La cuestión más problemática para un acuerdo general sobre servicios, en el marco de los Acuerdos GATT es la aplicación de la cláusula de nación más favorecida, llegando todas las delegaciones negociadoras de acuerdos a pedir la excepción de esta cláusula para el sector aéreo. Las dificultades para un acuerdo global sobre esta materia se observan fundamentalmente en lo que han venido a llamarse "*hard rights*" (que comprenden disposiciones sobre distribución de capacidades, tarifas y acceso al mercado) mientras que, aún con ciertos obstáculos, en algunos casos podrían incorporarse acuerdos en los denominados "*soft rights*", como son la reparación y mantenimiento de los aviones, la venta y comercialización de servicios aéreos y los servicios de manipulación en tierra (Gómez, J.M., 1991, pág. 61).

Parece evidente que la participación de las compañías nacionales en la salida internacional de sus países seguirá siendo mayoritaria; los cambios experimentados en la liberalización del transporte aéreo en el interior de los estados o conjunto de estados asociados no tiene, de momento, un reflejo en el marco internacional general; ya hemos resaltado antes, que la liberalización aérea en el seno de la Unión Europea no puede ser considerada, a todos los efectos, una liberalización del transporte aéreo a nivel internacional, sino que más bien responde a procesos de unificación de diferentes sistemas aéreos interiores y aislados en una organización de mayor tamaño, que precisa de elementos armonizadores y que garantiza la libertad de operación en interior del territorio unificado.

Para enfatizar estos argumentos hemos elaborado los cuadros nº 16 al 24 y sus complementarios, donde se recoge la participación de las compañías aéreas en la actividad aeroportuaria internacional de algunas ciudades -a

nuestro juicio importantes en el conjunto mundial- para los años 1981 y 1996. Las ciudades han sido seleccionadas tanto por su importancia a nivel planetario como por la representatividad que puedan poseer en el marco geográfico en el que están localizadas; de cualquier manera, el número y el origen geográfico de las ciudades elegidas no repercute en los resultados obtenidos puesto que no se intenta realizar un análisis exhaustivo sobre este aspecto, sino comprobar, por medio de ejemplos aislados, cuál es la dinámica real que se ha producido en relación con los procesos de liberalización del sector aéreo.

El estudio comparativo de la participación de las compañías aéreas en la actividad aeroportuaria de estas ciudades (Nueva York, Londres, Madrid, Singapur, Bogotá, Buenos Aires, Teherán, Nairobi y Accra) pretende comprobar si las tendencias liberalizadoras tienen efectos evidentes o si todavía son un campo meramente especulativo.

Centrándonos, principalmente, en el nivel de participación de las empresas nacionales en la salida internacional que se realiza desde estas ciudades se pueden realizar algunas observaciones de interés:

• ***Nueva York*** (cuadro nº 16). La participación de las compañías norteamericanas en la salida internacional de la ciudad de Nueva York ha aumentado en el período considerado pasando de un 59,7 % en 1981 a un 61,8 % en 1996. Las compañías norteamericanas siguen poseyendo, por tanto, una participación masiva en las conexiones internacionales de la ciudad más importante de los Estados Unidos; en este caso, los procesos liberalizadores no son en ningún modo apreciables. Además, no se observa un gran cambio en la distribución de vuelos que se establece entre las compañías norteamericanas operantes, si se exceptúa la desaparición de la *Panam*, que debe ser atribuida a la crisis que experimentó el sector aéreo en la década de los ochenta.

El hecho de que ninguna de las compañías norteamericanas posea una participación superior al 20% del total de los vuelos que se realizan se debe a la diversificación empresarial que caracteriza el sector aéreo estadounidense:

American Airlines, *Delta Airlines*, *Air Aurora*, *Continental Airlines*, *United Airlines*, *TWA*, son compañías, todas ellas, muy importantes tanto a nivel interior como internacional.

Las compañías extranjeras que operan en el caso de Nueva York lo hacen según el principio de reciprocidad: *British Airways* es la primera compañía no estadounidense por el número de operaciones que realiza.

Puede apreciarse una correspondencia notable entre el número de vuelos realizados por compañías de los EE.UU. desde Nueva York hacia territorio del Reino Unido y la participación que posee la *British Airways* en la salida internacional desde esta ciudad (cuadro nº 16.1); aún así, la participación sumada de todas las compañías americanas supera ligeramente la cuota de la compañía británica; este hecho hace pensar que existan concesiones de explotación a otras compañías británicas que operan en trayectos diferentes; de esta forma, la compañía *Virgin Atlantic*, también de capital británico aunque opere en el ámbito caribeño, posee un peso considerable en la salida aérea internacional de Nueva York.

• ***Londres*** (cuadro nº 17). La participación de las compañías británicas en la salida internacional de la capital del Reino Unido no ha variado pese a los procesos liberalizadores en marcha; en ambas fechas oscila entre el 45 y el 50%, apreciándose un ligero descenso de la cuota de vuelos de *British Airways* en beneficio de otras compañías británicas de menor tamaño como *British Midlands* o *Air UK*. En este caso, la liberalización del sector se aprecia fundamentalmente por la entrada en el mercado de otras compañías británicas en competencia con la que hasta entonces era compañía de bandera.

• ***Singapur*** (cuadro nº 18). El porcentaje de participación de compañías autóctonas en la salida de Singapur, en vez de disminuir, ha aumentado casi diez puntos; se ha pasado del 32,5%, que poseía la compañía *Singapore Airlines* en 1981, al 42,8% que en la actualidad se reparten esta misma compañía -34,4% de los vuelos totales- y *Silk Air* que posee un 7,4% del total. Además de las empresas aéreas propias de Singapur destacan, por el volumen de actividad, algunas pertenecientes a países con los que se realizan

la mayor parte de los intercambios: *Malasia Airways*, *Cathay Pacific*, *Thai* o *Qantas*.

• ***Madrid*** (cuadro nº 19). La participación de las compañías aéreas españolas en el conjunto de los vuelos internacionales que se realizan desde el aeropuerto de Madrid-Barajas ha sufrido un leve descenso; en 1981 *Iberia* concentraba el 42,2 % del total de movimientos aéreos internacionales, frente al 37,4 % de 1996. A este dato debemos añadir la entrada en el mercado de otra compañía nacional, *Air Europa*, que en la actualidad concentra un 1,2 % de los vuelos internacionales que se efectúan desde Barajas; de cualquier forma, puede apreciarse cómo la participación de las compañías nacionales en la salida internacional se ha visto reducida, puesto que el volumen conjunto de los vuelos que efectúan las dos compañías no alcanza un 40 % del total.

Debe mencionarse en este caso la importante participación en el movimiento aéreo de las empresas francesas: las tres más importantes que operan en Madrid-Barajas, *Air France*, *Air Inter Europe* y *Regional Airlines* alcanzan un 10,3 %. El resto de compañías que sobresalen por su participación en las salidas totales pertenecen a los dos ámbitos geográficos con los que España tiene importantes relaciones: la Unión Europea e Iberoamérica.

La multiplicación de los contactos con los países europeos hace que en el período de análisis se haya incrementado la participación de las compañías de los países de la Unión Europea: *Air France* ha pasado de un 7,5 % en 1981 a un 7,8 % en 1996; *British Airways* de un 5,7 % a un 7,2 %; *Lufthansa* de un 3,2 % a un 6,9 %; *Alitalia* de un 4 % a un 5,2 %; las compañías portuguesas de menos de un 1,5 % a un 6,9%. Contrariamente, el porcentaje total de movimiento que efectúan las empresas latinoamericanas ha descendido: *Varig* de un 3,4 % a un 0,9 %, *Aerolíneas Argentinas* de un 2,9 % a un 1,3 %, o *Viasa* de un 1,4 % a menos del 1 %.

• ***Bogotá*** (cuadro nº 20). A pesar de que en la actualidad dos compañías colombianas -*Avianca* y *ACES*- operan en el ámbito internacional desde Bogotá, éstas han visto reducida su cuota de participación en la salida

observarse cómo se ha incrementado de manera importante la participación de compañías latinoamericanas (cuadro nº 20.1), hecho que se corresponde con la multiplicación de los destinos hacia este ámbito.

La reciprocidad de la salida en el caso de Bogotá es, sin embargo, más ambigua; este hecho puede observarse tanto por la escasa cuota de participación que poseen las compañías colombianas (muy inferior a la mitad), como por la participación de otras muchas compañías, tanto de origen latinoamericano como europeo en el conjunto de los vuelos internacionales (cuadro nº 20.2). Ambos casos reflejan las características de un sistema aéreo como el latinoamericano, donde la reciprocidad de la conexión se da en menos casos que en Europa o Norteamérica. Las compañías aéreas trazan líneas con varias escalas con fin de que los vuelos resulten rentables; la participación de compañías europeas responde, también, a la misma dinámica: se confeccionan itinerarios con varias escalas en las capitales del continente latinoamericano antes de dar el "salto" oceánico hacia Europa; ejemplo de ello lo encontramos en las líneas que unen Bogotá con Ecuador, en las que se aprecia la participación de *Air France* y *Lufthansa*.

• ***Buenos Aires*** (cuadros nº 21, 21.1 y 21.2.). La participación de la compañía de bandera argentina -*Aerolíneas Argentinas*- en la salida internacional de la ciudad rioplatense no ha sufrido cambios significativos, manteniéndose en el 40% de la cuota total de vuelo. Destaca, asimismo, la presencia de las compañías brasileñas y chilenas, en relación con el importante número de vuelos que se establecen con estos dos países.

La reciprocidad en el establecimiento de conexiones entre éstos es notoria, fundamentalmente en las relaciones que se observan entre Buenos Aires y el territorio chileno: ambos países se reservan alrededor de un 30% de la participación en el servicio. Puede observarse, al igual que señalábamos en el caso de Bogotá, un conjunto numeroso de compañías que trazan rutas que unen las ciudades más importantes del Cono Sur (Santiago de Chile, Buenos Aires, Río o Sao Paulo) como escalas de recorridos de mayor longitud, aprovechando la demanda agregada que supone poder captar población procedente dos o más ciudades, antes de efectuar el vuelo hacia

Europa, cruzando del Atlántico, o de dirigirse hacia latitudes más septentrionales (cuadro nº 21.1).

En el caso de las relaciones entre Buenos Aires y las ciudades brasileñas, las compañías de este último país poseen una mayor cuota de participación; nótese, sin embargo, que ésta es selectiva: los vuelos entre las principales ciudades se reparten casi al 50 % (cuadro nº 21.2), mientras las conexiones de la capital bonaerense con ciudades de menor tamaño, Porto-Alegre, y Florianópolis, son efectuadas por compañías brasileñas.

• ***Teherán*** (cuadro nº 22.). Sin duda, los cambios políticos experimentados por Irán en la década de los ochenta han impreso su "peculiar significado" en la salida aérea internacional que se ha venido realizando desde principios esa misma década.

Los datos obtenidos en este estudio reflejan con precisión esos cambios; así la compañía bandera, *Irán Air*, ha pasado de poseer una cuota de participación de menos de un 40 % en 1981 a concentrar en 1996 más de la mitad de las salidas totales que se realizan; este hecho viene a mostrar el control que las autoridades ejercen sobre el transporte aéreo; en el caso de este país este medio de transporte está claramente sometido a los intereses políticos, haciéndose una cuidadosa selección de los destinos: localizaciones cuya conexión con Teherán es rentable desde el punto de vista económico o político.

La componente política de la salida internacional actual de Irán (figura nº 68) puede resumirse en las siguientes características:

- relación con los países árabes asiáticos, incluidas las vecinas repúblicas surgidas de la desintegración de la Unión Soviética, de población eminentemente islámica. En algunos casos se utiliza la compañía nacional como elemento diplomático de primer orden en el establecimiento de conexiones aéreas con las ex-repúblicas soviéticas: *Iran Air* es la única compañía operante en los vuelos desde Teherán hacia Almaty, Askhabad y Tashkent (cuadro nº 22.1).

- conexiones con los países europeos occidentales y con Rusia que, a nuestro juicio, deben ser interpretadas como conexiones para el desenclave político y económico del país.

• ***Nairobi*** (cuadro nº 23). El porcentaje de participación de la compañía *Kenya Airways* en la salida internacional de la capital keniata, pese a aumentar respecto a 1981, no alcanza el 30%; como en el caso latinoamericano, existe una importante proporción de salidas internacionales realizada por compañías extranjeras como escalas de itinerarios de mayor alcance y que se dirigen, fundamentalmente, hacia Europa (cuadro nº 23.1). Debe señalarse, igualmente, el aumento de participación de las compañías africanas en el reparto de los vuelos que ha pasado del 27% en 1981 al 37% actual; por el contrario, las compañías europeas han descendido su participación en la salida total de Nairobi, del 41 al 23%.

• ***Accra*** (cuadro nº 24). La compañía bandera de Ghana posee una participación importante, cercana al 50%, en la salida internacional de su capital. Cabe señalar, un aumento de la participación de las compañías africanas, lo que demuestra, como en el caso de Kenia, el inicio de una incipiente interrelación aérea en este continente, independiente de las relaciones que se establecen con el Norte europeo.

Del conjunto del análisis de la participación de las compañías en la salida internacional de las ciudades consideradas se desprenden, además de las particularidades ya expresadas, una serie de interesantes conclusiones.

En primer lugar, parece demostrarse que en la actualidad se realizan las mismas prácticas proteccionistas acordadas en 1947 en Chicago, no pudiéndose observar cambios significativos pese a los postulados liberalistas que tratan de imponerse.

La cuota de participación de las compañías nacionales en la salida internacional de sus territorios oscila entre un 30 y un 40% del total de los

vuelos. El resto se reparte entre las compañías extranjeras en función de los términos en que se acuerde entre los países la explotación de los itinerarios.

Normalmente y excluyendo los ámbitos de mayor tráfico aéreo, aparecen compañías que utilizan algunas ciudades como escalas de rutas mayores a fin de crear una demanda agregada suficiente para garantizar la rentabilidad de la línea: este es el caso observado en algunas líneas de compañías europeas y norteamericanas que operan en Latinoamérica y en África.

Aunque esta práctica pueda ocasionar desventajas a las compañías nacionales, los países que las permiten se benefician, en la medida en que se conecta con los centros neurálgicos de tráfico, garantizándose, de esta forma, niveles de conectividad superior a los que las propias compañías de bandera -casi siempre de pequeñas dimensiones- son capaces de proporcionar.

Los estudios sobre el estado del transporte aéreo señalan una serie de problemas crónicos en la situación del sector que no han variado pese a las prácticas liberalizadoras. En la figura nº 69 (cuadro nº 26), se muestra, mediante el registro comparativo de los resultados financieros de las mayores empresas a nivel mundial, una visión bastante significativa de la crisis que afecta al sector aéreo.

De las 35 mayores empresas aéreas del mundo, 21 presentaron en el año 1993 balances negativos en sus cuentas; destacan los déficits de empresas tan importantes como *Air France*, *Iberia, Varig*, *Delta*, *USA Air*, *Qantas*, *Alitalia, Jal* o *Japan Air*. A este hecho se debe añadir que los beneficios obtenidos por el resto de empresas son de escasa cuantía: así, frente a los más de 1.200 millones de dólares de pérdidas que registró *Air France* en el ejercicio 1993, los beneficios de ciertas empresas como *TWA* y *Continental* escasamente alcanzaron los 600 millones. Los niveles de ocupación de todas ellas, también representados en la figura nº 69, son muy similares; este hecho nos obliga a la consideración de otras variables, no ligadas a una caída de la demanda, para explicar la crisis que los datos manifiestan. Para R. Lapautre

(1993), antiguo presidente de la *UTA*, son dos los elementos fundamentales que definen la crítica situación que atraviesa el sector aéreo:

En primer lugar, la crónica fragilidad financiera que sufre el sector; según R. Lapautre, las compañías han perdido más dinero en los últimos años que lo que habían ganado en los treinta años precedentes. Además, la reglamentación no ha tenido un efecto significativo en los beneficios -superiores al 5% antes de 1982 y entre el 1 y 4% en los años posteriores- ni ha cambiado las características fundamentales de la economía del transporte aéreo.

En segundo lugar, el transporte aéreo es hipersensible a la coyuntura. Las crisis, en este tipo de industrias, vienen provocadas por una ralentización del crecimiento más que por elementos estructurales, que suelen tener una dinámica escasamente fluctuante; de ahí que cualquier cambio en la coyuntura económica, social o política -que fundamentalmente afecta a la demanda y al precio del pasaje- se vea reflejado en la actividad aérea y, en consecuencia, en una caída de los beneficios. Sirva como ejemplo de la hipersensibilidad que mostró el sector aéreo a la coyuntura la crisis que sufrió en 1991, motivada por la Guerra del Golfo; por primera vez, el sector vio disminuir su actividad alrededor de un 2%, para volver a aumentar su actividad en el año siguiente, alrededor de un 7%, una vez superada la crisis política y económica.

Pero, además de estos dos factores crónicos se unen a la dinámica del sector algunos nuevos, entre los que tienen un especial protagonismo la peligrosa especulación sobre el crecimiento, la vulnerabilidad estructural de ciertas compañías y la mala gestión desarrollada por los cuadros dirigentes de algunas de ellas.

Los efectos negativos derivados de los procesos especulativos, efectuados en el seno de algunas compañías durante finales de los años ochenta y principios de los noventa, son una de las principales causas de la crisis que algunas de éstas experimentan. Las principales prácticas especulativas que provocaron y provocan la crisis en el sector son:

- la especulación con los activos financieros, comprando participaciones de compañías del Tercer Mundo, sobreestimándose su potencial de crecimiento;

- la expansión imprudente de la actividad basada en previsiones de crecimiento exageradas, fundadas en los efectos positivos que iba a provocar la desreglamentación aérea;

- la adquisición de empresas en un afán expansionista generalizado: *KLM* adquiere *Air UK*, *Northest* y *Air Litoral*; la *SAS* se hace con participaciones en *British Midland*, *Continental* y *Lan Chile*; *Iberia* con *Aerolíneas Argentinas, Ladeco y VIASA*; *Qantas* con *Air New Zeland*; *Air France* con *UTA*, *Air Inter y Sabena.*

Determinadas empresas poseen, por otro lado, una organización inadaptada a los procesos de liberalización y concurrencia que se están desarrollando; si las prácticas proteccionistas mitigaban estas deficiencias estructurales, puesto que las cuotas de mercado estaban aseguradas desde la acción política, en el momento actual se requiere una adaptación a las nuevas situaciones, basadas en una gestión eficiente y en políticas de marketing, precios y recorridos adecuadas.

En resumen, *"las compañías aéreas necesitan salir de una crisis que se basa en resultados económicos crónicamente deficientes, en un mal control de las cuotas de mercado, en estructuras ineficaces, inversiones exageradas, adquisiciones aventuradas, en ajustes demasiado rápidos...; todos ellos generados por una mala gestión que se perpetúa en el tiempo"* (Lapautre, R., 1993, pág. 372.).

Todos los datos parecen indicar que el transporte aéreo internacional no está liberalizado; sobre este aspecto resulta paradójico que la bibliografía consultada insista en las consecuencias de los procesos de liberalización aérea, sin tomar en consideración que estos procesos se restringen, en la mayor parte de los casos, a los espacios aéreos interiores. El mercado doméstico norteamericano, liberalizado desde mediados de los años setenta, es la única

parte del mundo donde las compañías aéreas pueden desarrollar su actividad con completa libertad, pero sólo si son estadounidenses. Se trata de una actividad libre, pero protegida frente a intereses extranjeros. Puede concluirse, por lo tanto, que la actividad aérea mundial está sujeta, en la actualidad, a reglamentos de carácter organizativo y proteccionista.

Desde nuestro punto de vista, el establecimiento de nuevas líneas aéreas aparecerá inmerso en una dinámica donde los intereses políticos se entremezclen cada vez más con los intereses económicos imperantes; posiblemente, se desarrollarán procesos de liberalización por medio de concesiones de explotación a compañías extranjeras, sujetos, en todo caso, a un tratado de tipo político; además, a pesar de los procesos de mundialización existentes, el establecimiento de nuevas líneas en virtud de la creciente demanda de la población estará -a no ser que se efectúen cambios muy importantes en la regulación aérea internacional- sujeto a acuerdos bilaterales...

Los agentes políticos tenderán a agilizar estos acuerdos en función de los intereses económicos y los beneficios mutuos que la nueva línea proporcione: intercambios económicos, culturales, contactos diplomáticos o estratégicos, etc.

Todo parece indicar un futuro aumento de las conexiones en consonancia con una voluntad política dirigida a favorecer los intereses económicos nacionales, que pasan, en un mundo global como el actual, por la multiplicación de los contactos e intercambios de todo tipo.

Cuadro Nº. 16

PARTICIPACIÓN DE LAS COMPAÑÍAS AÉREAS EN LA ACTIVIDAD AEROPORTUARIA
VUELOS INTERNACIONALES
AEROPUERTO DE NUEVA YORK.

AÑO 1981	Número de vuelos semanales	% sobre el total	% acumulado
AA	174	21,7	21,7
EA	115	14,3	36,0
AC	73	9,1	45,1
PA	65	8,1	53,2
TW	52	6,5	59,7
BA	29	3,6	63,3
LH	20	2,5	65,8
AF	18	2,2	68,0
KL	14	1,7	69,7
AM	14	1,7	71,5
SR	13	1,6	73,1
CL	12	1,5	74,6
AZ	12	1,5	76,1
SK	11	1,4	77,5
DO	11	1,4	78,8
BW	11	1,4	80,2
Otras compañías	159	19,8	100,0
TOTAL	803		

**** Nº de compañías operando: 52**

AÑO 1996	Nº de vuelos semanal	% sobre el total	% acumulado
AA	373	19,0	19,0
DL	267	13,6	32,6
AX	211	10,7	43,4
CO	188	9,6	52,9
UA	90	4,6	57,5
TW	85	4,3	61,8
CP	84	4,3	66,1
BA	68	3,5	69,6
MW	30	1,5	71,1
AF	30	1,5	72,6
LH	28	1,4	74,1
JM	28	1,4	75,5
AZ	28	1,4	76,9
SR	21	1,1	78,0
SK	21	1,1	79,1
VS	20	1,0	80,1
Otras compañías	391	19,9	100,0
TOTAL	1963		

FUENTE: Elaboración propia a partir del recuento de vuelos que proporcionan las Guías ABC World Airways. Enero 1981. Abril 1996

**** Nº de compañías operando: 76**

****Los códigos de las compañías aparecen detrás de esta serie de cuadros. (Cuadro Nº. 25)**

Cuadro N°. 17

PARTICIPACIÓN DE LAS COMPAÑÍAS AÉREAS EN LA ACTIVIDAD AEROPORTUARIA VUELOS INTERNACIONALES AEROPUERTOS DE LONDRES (todos los aeropuertos)

AÑO 1981	N° vuelos semanales	% sobre el total	% acumulado
BA	740	39,8	39,8
BR	130	7,0	46,8
LH	98	5,3	52,0
AF	74	4,0	56,0
SN	60	3,2	59,2
SR	56	3,0	62,3
IB	53	2,8	65,1
SK	48	2,6	67,7
PA	47	2,5	70,2
AZ	45	2,4	72,6
HN	44	2,4	75,0
KL	39	2,1	77,1
TW	33	1,8	78,9
AK	21	1,1	80,0
GK	21	1,1	81,1
Otras compañías	351	18,9	100,0
TOTAL	1860		

****N° de compañías operando: 80**

AÑO 1996	N° de vuelos semanales	% sobre el total	% acumulado
BA	1854	35,1	35,1
BD	265	5,0	40,1
UK	179	3,4	43,5
LH	175	3,3	46,8
AF	157	3,0	49,8
UA	154	2,9	52,7
EI	151	2,9	55,6
SK	140	2,7	58,2
AZ	125	2,4	60,6
FR	119	2,3	62,9
AA	112	2,1	65,0
VS	103	2,0	66,9
IB	102	1,9	68,9
KL	96	1,8	70,7
SN	95	1,8	72,5
Otras compañías	1452	27,5	100,0
TOTAL	5279		

**** N° de compañías operando: 130**

****Los códigos de las compañías aparecen detrás de esta serie de cuadros. (Cuadro N°. 25.)**

FUENTE: Elaboración propia a partir del recuento de vuelos que proporcionan las Guías ABC World Airways. Enero 1981. Abril 1996

Cuadro N°. 17.1

PARTICIPACIÓN DE LAS COMPAÑÍAS AÉREAS EN LA ACTIVIDAD AEROPORTUARIA LÍNEAS ENTRE NUEVA YORK Y EL REINO UNIDO

AEROPUERTO DE NUEVA YORK.

Compañía	N° de vuelos* al R.U	% respecto al total
BA	75	36,1
AA	42	20,2
UA	21	10,1
DL	19	9,1
VS	19	9,1
CO	14	6,7
AI	7	3,4
LY	7	3,4
EI	3	1,4
TZ	1	0,5
TOTAL	208	

Participación compañías EEUU : 46,15 %

Participación compañías del Reino Unido : 45,1 %

(*)Vuelos semanales.

FUENTE: Elaboración propia a partir del recuento de vuelos que proporcionan las Guías ABC World Airways. . Abril 1996

****Los códigos de las compañías aparecen detrás de esta serie de cuadros. (Ver cuadro N°. 25.)**

Cuadro N°. 18

PARTICIPACIÓN DE LAS COMPAÑÍAS AÉREAS
EN LA ACTIVIDAD AEROPORTUARIA
VUELOS INTERNACIONALES
AEROPUERTOS DE SINGAPUR (Changi y Seletar)

AÑO 1981	N° de vuelos semanales.	% sobre el total	% acumulado
SQ	157	32,5	32,5
MH	99	20,5	53,0
GA	46	9,5	62,5
CX	26	5,4	67,9
TG	23	4,8	72,7
QF	22	4,6	77,2
JL	16	3,3	80,5
CI	15	3,1	83,6
BA	12	2,5	86,1
BI	11	2,3	88,4
KL	9	1,9	90,3
PR	8	1,7	91,9
AZ	5	1,0	93,0
PA	5	1,0	94,0
UT	4	0,8	94,8
Otras compañías	25	5,2	100,0
TOTAL	483		

**** N° de compañías operando: 28**

AÑO 1996	N° de vuelos semanales	% sobre el total	% acumulado
SQ	509	34,4	34,4
MH	158	10,7	45,1
MI	109	7,4	52,4
GA	76	5,1	57,6
QF	75	5,1	62,6
TG	42	2,8	65,5
AI	32	2,2	67,6
CX	27	1,8	69,5
JL	26	1,8	71,2
BR	25	1,7	72,9
SG	23	1,6	74,5
CI	22	1,5	75,9
KL	22	1,5	77,4
9P	21	1,4	78,9
BI	20	1,4	80,2
Otras compañías	293	19,8	100,0
TOTAL	1480		

**** N° de compañías operando: 62**

FUENTE: Elaboración propia a partir del recuento de vuelos que proporcionan las Guías ABC World Airways. Enero 1981. Abril 1996

****Los códigos de las compañías aparecen detrás de esta serie de cuadros.(Cuadro N°. 25.)**

Cuadro N°. 19

PARTICIPACIÓN DE LAS COMPAÑÍAS AÉREAS
EN LA ACTIVIDAD AEROPORTUARIA
VUELOS INTERNACIONALES
AEROPUERTO DE MADRID- BARAJAS

AÑO 1981	N° de vuelos semanales	% sobre el total	% acumulado
IB	147	42,2	42,2
AF	26	7,5	49,7
BA	20	5,7	55,5
AZ	14	4,0	59,5
SR	14	4,0	63,5
RG	12	3,4	67,0
LH	11	3,2	70,1
AR	10	2,9	73,0
SN	10	2,9	75,9
AV	8	2,3	78,2
AM	7	2,0	80,2
KL	7	2,0	82,2
SK	7	2,0	84,2
TW	5	1,4	85,6
VA	5	1,4	87,1
otras compañías	45	12,9	100,0
TOTAL	348		

****N° de compañías operando: 34**

AÑO 1996	N° de vuelos semanales	% sobre el total	% acumulado
IB	350	37,4	37,4
AF	73	7,8	45,2
BA	67	7,2	52,3
LH	65	6,9	59,3
AZ	49	5,2	64,5
NI	40	4,3	68,8
TP	24	2,6	71,4
KL	21	2,2	73,6
SR	21	2,2	75,8
SN	19	2,0	77,9
AR	12	1,3	79,2
IT	12	1,3	80,4
UX	11	1,2	81,6
VM	11	1,2	82,8
OS	10	1,1	83,8
RG	8	0,9	84,7
otras compañías	144	15,4	100,1
TOTAL	937		

****N° de compañías operando:55**

FUENTE: Elaboración propia a partir del recuento de vuelos que proporcionan las Guías ABC World Airways. Enero 1981. Abril 1996

****Los códigos de las compañías aparecen detrás de esta serie de cuadros.(Cuadro N°. 25.)**

Cuadro N°. 20

PARTICIPACIÓN DE LAS COMPAÑÍAS AÉREAS
EN LA ACTIVIDAD AEROPORTUARIA
VUELOS INTERNACIONALES
AEROPUERTO DE BOGOTÁ

AÑO 1981	N° de vuelos semanales	% sobre el total	% acumulado
AV	38	35,8	35,8
BN	20	18,9	54,7
VA	10	9,4	64,2
IB	8	7,5	71,7
AR	5	4,7	76,4
EU	4	3,8	80,2
OP	4	3,8	84,0
PL	4	3,8	87,7
RG	4	3,8	91,5
AM	3	2,8	94,3
LH	3	2,8	97,2
AF	2	1,9	99,1
BR	1	0,9	100,0
TOTAL	106		

AÑO 1996	N° de vuelos semanales	% sobre el total	% acumulado
AV	49	23,0	23,0
VC	24	11,3	34,3
AA	21	9,9	44,1
VX	16	7,5	51,6
VA	14	6,6	58,2
EH	13	6,1	64,3
PL	9	4,2	68,5
CM	7	3,3	71,8
CO	7	3,3	75,1
UC	7	3,3	78,4
AF	6	2,8	81,2
AR	6	2,8	84,0
IB	6	2,8	86,9
UC	5	2,3	89,2
Otras compañías	23	10,8	100,0
TOTAL	213		

**** N° de compañías operando: 23**

FUENTE: Elaboración propia a partir del recuento de vuelos que proporcionan las Guías ABC World Airways. Enero 1981. Abril 1996

****Los códigos de las compañías aparecen detrás de esta serie de cuadros. (Cuadro N°. 25.)**

Cuadro N°. 20.1

PARTICIPACIÓN DE LAS COMPAÑÍAS AÉREAS EN LA ACTIVIDAD AEROPORTUARIA
- VUELOS INTERNACIONALES -
COMPAÑÍAS QUE OPERAN EN BOGOTÁ POR ORIGEN GEOGRÁFICO

NÚMERO DE VUELOS SEMANALES

AÑO	COLOMBIA	LATINOAMÉRICA	EE.UU.	EUROPA	OTRAS PROCEDENCIAS	TOTAL
1981	38	31	24	13	0	106
1996	70	97	28	15	2	212

PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL

AÑO	COLOMBIA	LATINOAMÉRICA	EE.UU.	EUROPA	OTRAS PROCEDENCIAS
1981	35,85	29,25	22,64	12,26	
1996	33,00	45,75	13,21	7,08	0,94

VUELOS EN DIFERENTES ITINERARIOS (N°)

Compañías	Bogotá- Venezuel	Compañías	Bogotá- Panamá	Compañías	Bogotá- Ecuador
VC	32	VX	6	EH	12
VA	7	AV	7	VC	10
EH	4	CM	7	AF	3
OD	7			AV	7
AV	7			VA	7
PL	3			PZ	3

**Los códigos de las compañías aparecen detrás de esta serie de cuadros. (Cuadro N°. 25.)

Cuadro N°. 20.2

PARTICIPACIÓN DE LAS COMPAÑÍAS AÉREAS
EN LA ACTIVIDAD AEROPORTUARIA
VUELOS INTERNACIONALES
COMPAÑIAS QUE OPERAN DESDE BOGOTÁ A LOS DESTINOS:

_Vuelos internacionales-	*N° vuelos semanales*	*% sobre el total*
Líneas Bogotá-Venezuela		
Servivensa.(Ven)	25	47,17
Viasa (Ven.)	7	13,21
Saeta (Ecuador)	4	7,55
Zuliana.Av. (EE.UU.)	7	13,21
Avianca (Col.)	**7**	**13,21**
Aeroperú (Per.)	3	5,66
Total	53	
Líneas Bogotá-Panamá		
ACES (Col)	**6**	**30,00**
Avianca (Col.)	**7**	**35,00**
Copa. (Pan)	7	**35,00**
Total	20	
Líneas Bogotá- Ecuador		
Saeta (Ecuador)	9	21,43
Servivensa.(Ven)	10	23,81
Air France (A.F)	3	7,14
Avianca (Col.)	**7**	**16,67**
Viasa (Ven.)	7	16,67
Lapsa. (Parag.)	3	7,14
Lufthansa (Alem.)	3	7,14
Total	42	
Líneas Bogotá-Brasil		
Avianca (Col.)	**2**	**50,00**
Varig. (Bras.)	2	50,00
Total	4	
Líneas Bogotá-Chile		
Servivensa (Ven)	5	55,56
Avianca (Col.)	**4**	**44,44**
Total	9	
Líneas Bogotá-Argentina		
Aerolines (Arg.)	3	42,86
Avianca (Col.)	**4**	**57,14**
Total	7	
Líneas Bogotá-México		
Avianca (Col.)	**3**	**33,33**
Comp. Mexicana (Mex.)	3	**33,33**
Servivensa (Ven)	2	**22,22**
Varig. (Bras.)	1	**11,11**
Total		

Nota: Los datos relativos al número de vuelos
han sido corregidos a fin de evitar el desdoblamiento de los mismos
*FUENTE: elaboración propia a partir del recuento de vuelos que proporcionan
las Guías World Airways. Enero 1981, abril 1996

Cuadro N°. 21

PARTICIPACIÓN DE LAS COMPAÑÍAS AÉREAS
EN LA ACTIVIDAD AEROPORTUARIA
VUELOS INTERNACIONALES
AEROPUERTO DE BUENOS AIRES

AÑO 1981	N° de vuelos semanales	% sobre el total	% acumulado
AR	127	40,1	40,1
PU	81	25,6	65,6
SC	17	5,4	71,0
LA	12	3,8	74,8
IB	11	3,5	78,2
BN	10	3,2	81,4
RG	10	3,2	84,5
PZ	7	2,2	86,8
LB	6	1,9	88,6
AF	5	1,6	90,2
AV	5	1,6	91,8
PA	5	1,6	93,4
AP	4	1,3	94,6
LH	4	1,3	95,9
PL	4	1,3	97,2
Otras compañías	9	2,8	100,0
TOTAL	317		

**** N° de compañías operando: 20**

AÑO 1996	N° de vuelos semanales	% sobre el total	% acumulado
AR	144	40,0	40,0
PU	27	7,5	47,5
AA	24	6,7	54,2
RG	21	5,8	60,0
UA	21	5,8	65,8
LA	19	5,3	71,1
IB	16	4,4	75,6
VP	15	4,2	79,7
UC	14	3,9	83,6
AF	7	1,9	85,6
AZ	7	1,9	87,5
PZ	7	1,9	89,4
KL	6	1,7	91,1
LH	6	1,7	92,8
SR	6	1,7	94,4
otras compañías	20	5,6	100,0
TOTAL	360		

**** N° de compañías operando: 24**

FUENTE: Elaboración propia a partir del recuento de vuelos que proporcionan las Guías ABC World Airways. Enero 1981. Abril 1996

****Los códigos de las compañías aparecen detrás de esta serie de cuadros. (Cuadro N°. 25.)**

Cuadro N°. 21.1

PARTICIPACIÓN DE LAS COMPAÑÍAS AÉREAS EN LA ACTIVIDAD AEROPORTUARIA COMPAÑÍAS QUE OPERAN DESDE BUENOS AIRES A LOS DESTINOS:

	N° vuelos semanales	*% sobre el total*
Líneas Buenos Aires-Brasil		
VARIG (Brasil)	36	35,29
Aerolíneas Argentinas	**34**	**33,33**
Vasp (Brasil)	15	14,71
Swissair (Suiza)	3	2,94
TransBrasil. S.A.	14	13,73
Total	102	
Línea Buenos Aires-Chile		
Avianca (Col.)	2	2,82
Servivensa (Ven)	14	19,72
Lan- Chile	**19**	**26,76**
Lufthansa (alem.)	3	4,23
Aeolíneas Argentinas	**21**	**29,58**
Air France	3	4,23
Alitalia	2	2,82
American Airlines	7	9,86
Total	71	

Cuadro N°. 21.2

PARTICIPACIÓN DE LAS COMPAÑÍAS AÉREAS EN LA ACTIVIDAD AEROPORTUARIA RELACIONES BUENOS AIRES- BRASIL

	N° vuelos semanales	*% sobre el total*
Líneas Buenos Aires-Río de Janeiro		
VARIG (Brasil)	7	46,67
Aerolíneas Argentinas	**8**	53,33
Total	15	
Líneas Buenos Aires-Sao Paulo		
VARIG (Brasil)	14	25,45
Aerolíneas Argentinas	**26**	47,27
Vasp. (Brasil)	**15**	27,27
Total	55	
Líneas Buenos Aires-Porto Alegre		
VARIG (Brasil)	14	66,67
Vasp. (Brasil)	**7**	33,33
Total	21	
Líneas Buenos Aires-Florianopolis		
VARIG (Brasil)	1	100,00
Total	1	

Nota: Los datos relativos al número vuelos
han sido corregidos a fin de evitar el desdoblamiento de los mismos
*FUENTE: Elaboración propia a partir del recuento de vuelos
que proporcionan las Guías ABC World Airways. Abril 1996

Cuadro N°. 22

PARTICIPACIÓN DE LAS COMPAÑÍAS AÉREAS EN LA ACTIVIDAD AEROPORTUARIA - VUELOS INTERNACIONALES - AEROPUERTO DE TEHERÁN

*AÑO 1981	N° vuelos semanales	% sobre el total	% acumulado
IR	26	36,1	36,1
LH	7	9,7	45,8
AF	5	6,9	52,8
KU	5	6,9	59,7
RB	5	6,9	66,7
PK	4	5,6	72,2
AZ	3	4,2	76,4
SR	3	4,2	80,6
AI	2	2,8	83,3
JL	2	2,8	86,1
RJ	2	2,8	88,9
SU	2	2,8	91,7
SV	2	2,8	94,4
FG	1	1,4	95,8
IB	1	1,4	97,2
SK	1	1,4	98,6
TK	1	1,4	100,0
TOTAL	**72**		

**AÑO 1996	N° de vuelos semanales	% sobre el total	% acumulado
IR	42	55,3	55,3
LH	5	6,6	61,8
TK	3	3,9	65,8
EK	3	3,9	69,7
BA	2	2,6	72,4
KL	2	2,6	75,0
KU	3	3,9	78,9
AF	2	2,6	81,6
GF	2	2,6	84,2
OS	2	2,6	86,8
SU	2	2,6	89,5
AZ	1	1,3	90,8
J2	1	1,3	92,1
K4	1	1,3	93,4
MH	1	1,3	94,7
PK	1	1,3	96,1
R3	1	1,3	97,4
RB	1	1,3	98,7
SR	1	1,3	100,0
TOTAL	76	100,0	

(*) N° compañías operando: 17.

(**) N° de compañías operando: 19

****Los códigos de las compañías aparecen detrás de esta serie de cuadros. (Cuadro N°. 25.)**

FUENTE: elaboración propia: recuento de vuelos que proporcionan las Guías ABC World Airways. Enero 1981, abril 1996.

Cuadro Nº 22.1

PARTICIPACIÓN DE LAS COMPAÑÍAS AÉREAS EN LA ACTIVIDAD AEROPORTUARIA. VUELOS INTERNACIONALES COMPAÑÍAS QUE OPERAN DESDE TEHERÁN A LOS DESTINOS SEÑALADOS

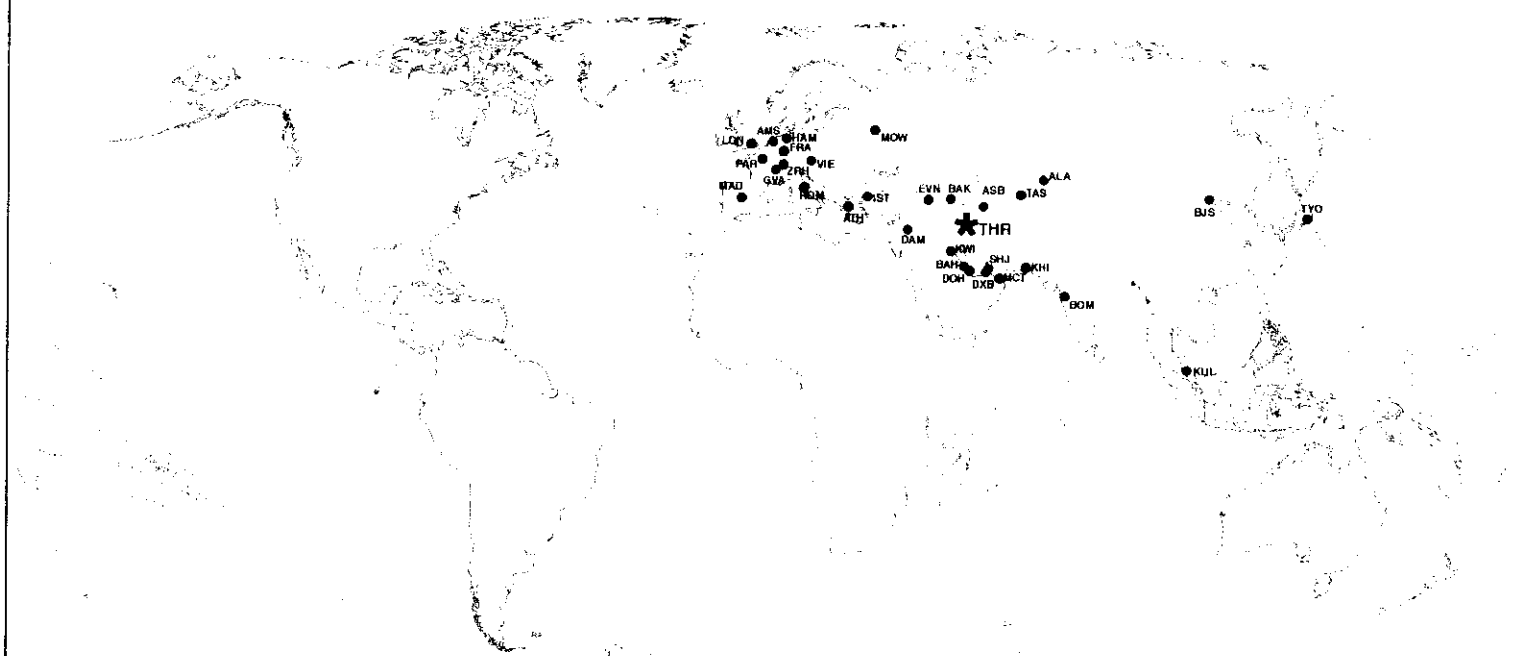
	Nº vuelos sem.	*% sobre el total*
Línea Teheran.- Almaty		
Iran Air	1	50,00
kazajstan Airways	1	50,00
Total	2	
Línea Teherán- Amsterdam		
Iran Air	2	40,00
KLM	3	60,00
Total	5	
Línea Teherán- Askhabad		
Iran Air	1	100,00
Total	1	
Línea Teherán- Atenas		
Iran Air	1	100,00
Total	1	
Línea Teherán- Bahrein		
Iran Air	1	50,00
Gulf Air	1	50,00
Total	2	
Línea Teherán- Pekín		
Iran Air	2	100,00
Total	2	
Línea Teherán- Bombay		
Iran Air	1	100,00
Total	1	
Línea Teherán- Damasco		
Iran Air	2	66,67
Syrian Arab Airlines	1	33,33
Total	3	
Línea Teherán- Doha		
Gulf Air	1	100,00
Total	1	
Línea Teherán- Dubai		
Iran Air	3	50,00
Emirates	3	50,00
Total	6	
Línea Teherán- Frankfurt		
Iran Air	4	44,44
Lufthansa	5	55,56
Total	9	
Línea Teherán- Ginebra		
Iran Air	1	100,00
Total	1	
Línea Teherán- Hamburgo		
Iran Air	2	100,00
Total	2	
Línea Teherán- Estambul		
Iran Air	2	40,00
Turkish Airlines	3	60,00
Total	5	

	Nº vuelos sem.	*% sobre el total*
Línea Teherán- Karachi		
Iran Air	1	50,00
Pakistan I. Airlines	1	50,00
Total	2	
Línea Teherán- Kuala Lumpur		
Iran Air	1	50,00
Malasya Airlines	1	50,00
Total	2	
Línea Teherán- Kuwait		
Iran Air	2	40,00
Kuwait Airlines	3	60,00
Total	5	
Línea Teherán- Londres		
Iran Air	3	60,00
British Airways	2	40,00
Total	5	
Línea Teherán- Madrid		
Iran Air	1	100,00
Total	1	
Línea Teherán- Moscú		
Iran Air	1	33,33
Aeroflot	2	66,67
Total	3	
Línea Teherán- Muscat		
Iran Air	1	100,00
Total	1	
Línea Teherán- París		
Iran Air	2	50,00
Air France	2	50,00
Total	4	
Línea Teherán- Roma		
Iran Air	1	50,00
Alitalia	1	50,00
Total	2	
Línea Teherán- Sharhaz		
Iran Air	1	100,00
Total	1	
Línea Teherán- Tashkent		
Iran Air	1	100,00
Total	1	
Línea Teherán- Tokio		
Iran Air	1	100,00
Total	1	
Línea Teherán- Viena		
Iran Air	3	60,00
Austrian Airlines	2	40,00
Total	5	
Línea Teherán- Yerevan		
Armenian Airlines	1	100,00
Total	1	
Línea Teherán- Zurich		
Swissair	1	100,00
Total	1	

*FUENTE: Elaboración propia a partir del recuento de vuelos que proporcionan las Guías ABC World Airways. Abril 1996

Figura Nº. 68.

TEHERÁN. 1996.
CIUDADES CON CONEXIÓN INTERNACIONAL DESDE TEHERÁN.



Fuente: Elaboracion propia a partir de las Guías ABC. World Airways. Abril 1996.

Cuadro N°. 23

PARTICIPACIÓN DE LAS COMPAÑÍAS AÉREAS EN LA ACTIVIDAD AEROPORTUARIA. VUELOS INTERNACIONALES AEROPUERTO DE NAIROBI

AÑO 1981	N° de vuelos semanales	% sobre el total	% acumulado
KQ	24	21,2	21,2
BA	12	10,6	31,9
ET	7	6,2	38,1
QU	7	6,2	44,2
AF	5	4,4	48,7
AZ	4	3,5	52,2
KL	4	3,5	55,8
LH	4	3,5	59,3
OA	4	3,5	62,8
SK	4	3,5	66,4
SR	4	3,5	69,9
AI	3	2,7	72,6
QZ	3	2,7	75,2
SD	3	2,7	77,9
Otras compañías	25	22,1	100,0
TOTAL	113		

**** N° de compañías operando: 30**

AÑO 1996	N° de vuelos semanales	% sobre el total	% acumulado
KQ	36	28,6	28,6
QU	12	9,5	38,1
ET	9	7,1	45,2
BA	8	6,3	51,6
GF	4	3,2	54,8
KL	4	3,2	57,9
LH	4	3,2	61,1
SN	4	3,2	64,3
AI	3	2,4	66,7
OA	3	2,4	69,0
PB	3	2,4	71,4
SA	3	2,4	73,8
TC	3	2,4	76,2
UM	3	2,4	78,6
UY	3	2,4	81,0
Otras compañías	24	19,0	100,0
TOTAL	126		

**** N° de compañías operando: 30**

FUENTE: Elaboración propia a partir del recuento de vuelos que proporcionan las Guías ABC World Airways. Enero 1981. Abril 1996

****Los códigos de las compañías aparecen detrás de esta serie de cuadros.(Cuadro N°.25.)**

Cuadro N° 23.1

PARTICIPACIÓN DE LAS COMPAÑÍAS AÉREAS EN LA ACTIVIDAD AEROPORTUARIA. VUELOS INTERNACIONALES COMPAÑÍAS QUE OPERAN DESDE NAIROBI A LOS DESTINOS:

	N° vuelos sem.	*% sobre el total*
Línea	Nairobi.- Abidjan.	
	4	100,00
Total	4	
Línea	Nairobi.- Abu- Dhabi.	
Gulf Air	2	100,00
Total	2	
Línea	Nairobi.- Accra.	
Ethiopinan Airwys	2	100,00
Total	2	
Línea		
Ethiopinan Airwys	4	66,67
Kenya Airways	2	33,33
Total	6	
Línea	Nairobi.- Aden.	
Alyemen Airlines	2	100,00
Total	2	
Línea	Nairobi.- Amsterdam	
KLM	4	100,00
Total	4	
Línea	Nairobi- Antananarivo	
Air Madagascar	2	100,00
Total	2	
Línea	Nairobi- Atenas	
Olympic	3	100,00
Total	3	
Línea	Nairobi- Bombay	
Air India	3	50,00
Kenya Airways	3	50,00
Total	3	
Línea	Nairobi- Brazaville	
Ethiopian Airways	1	100,00
Total	1	
Línea	Nairobi- Bruselas	
Sabena	4	100,00
Total	4	
Línea	Nairobi- Bujumbura	
Kenya Airways	2	28,57
Air Burundi	3	42,86
Cameroon Airlines	2	28,57
Total	7	
Línea	Nairobi- Cairo	
Egyptair	2	50,00
Kenya Airways	2	50,00
Total	4	
Línea	Nairobi- Copenague	
Kenya Airways	1	100,00
Total	1	

	N° vuelos sem.	*% sobre el total*
Línea	Nairobi- Dar es Salaam	
Air Tanzania	4	50,00
Kenya Airways	4	50,00
Total	8	
	N° vuelos sem.	*% sobre el total*
Línea	Nairobi- Douala.	
Cameroon Airlines	2	100,00
Total	2	
Línea	Nairobi- Dubai.	
Kenya Airways	1	25,00
Emirates	1	25,00
Pakistan I. Airlines	2	50,00
Total	4	
Línea	Nairobi- Kampala.	
Kenya Airways	6	35,29
Uganda Airlines	11	64,71
Total	17	
Línea	Nairobi- Harare.	
Kenya Airways	2	40,00
Air Zimbabwe	3	60,00
Total	5	
Línea	Nairobi- Jeddah.	
Kenya Airways	1	33,33
Saudia	2	66,67
Total	3	
Línea	Nairobi- Johanesburgo.	
Kenya Airways	1	33,33
Pakistan I. Airways	2	66,67
Total	3	
Línea	Nairobi- Karachi.	
Kenya Airways	1	33,33
Pakistan I. Airways	2	66,67
Total	3	
Línea	Nairobi- Kartún.	
Kenya Airways	2	66,67
Sudan Airways	1	33,33
Total	3	
Línea	Nairobi- Kigali.	
Kenya Airways	2	66,67
Cameroon Airways	1	33,33
Total	3	
Línea	Nairobi-Lagos.	
Ethiopian Airlines	2	100,00
Total	2	

*FUENTE: Elaboración propia a partir del recuento de vuelos que proporcionan las Guías ABC World Airways. . Abril 1996

Cuadro N° 23.1

PARTICIPACIÓN DE LAS COMPAÑÍAS AÉREAS EN LA ACTIVIDAD AEROPORTUARIA. VUELOS INTERNACIONALES COMPAÑÍAS QUE OPERAN DESDE NAIROBI A LOS DESTINOS:

Línea	*N° vuelos sem.*	*% sobre el total*
	Nairobi-Lilongwe.	
Kenya Airways	1	33,30
Air Malawi	2	66,60
Total	3	
Línea	Nairobi-Lome.	
Ethiopian Airlines	1	100,00
Total	1	
Línea	Nairobi-Londres.	
Kenya Airways	6	42,86
British Airways	8	57,14
Total	14	
Línea	Nairobi-Lusaka.	
Aerozambia	2	50,00
Kenya Airways	2	50,00
Total	4	
Línea	Nairobi-Madrid.	
Iberia /Air Seychell	1	100,00
Total	1	
	Nairobi-Mahe.	
Air Seychelles	2	50,00
Kenya Airways	1	50,00
Total	3	
	Nairobi-Manzini	
Royal Swazi	2	100,00
Total	2	
	Nairobi-Muritius	
Air Mauritius	1	100,00
Total	2	
	Nairobi-Moscú	
Aeroflot	1	100,00
Total	1	
	Nairobi-Muscat	
Gulf Air	2	100,00
Total	2	
	Nairobi-París	
Kenya Airways	2	22,22
Air France	5	55,56
Air Madagascar	2	22,22
Total	9	
	Nairobi-Roma	
Kenya Airways	2	50,00
Alitalia	2	50,00
Total	4	
	Nairobi-Reunión	
Air Austral	1	100,00
Total	1	

	N° vuelos sem.	*% sobre el total*
	Nairobi-Sanaa	
Alyemen Airlines	1	100,00
Total	1	
	Nairobi-Estocolmo	
Kenya Airways	1	100,00
Total	1	
	Nairobi-Tel Aviv	
El Al Israel Airlin	1	100,00
Total	1	
	Nairobi-Zanzibar	
Kenya Airways	4	80,00
Air Tanzania	1	20,00
Total	5	
	Nairobi-Zurich	
Kenya Airways	2	40,00
Swissair	3	60,00
Total	5	
	Nairobi-Kinshasa	
Ethiopian Airlines	1	33,33
Cameroon Airline	2	66,67
Total	3	

*FUENTE: Elaboración propia a partir del recuento de vuelos que proporcionan las Guías ABC World Airways. Abril 1996

Cuadro N°. 24

PARTICIPACIÓN DE LAS COMPAÑÍAS AÉREAS
EN LA ACTIVIDAD AEROPORTUARIA
VUELOS INTERNACIONALES
AEROPUERTO DE ACCRA

AÑO 1981	N° de vuelos semanales	% sobre el total	% acumulado
GH	18	52,9	52,9
WT	10	29,4	82,4
ET	2	5,9	88,2
LH	2	5,9	94,1
AZ	1	2,9	97,1
BR	1	2,9	100,0
TOTAL	34		

AÑO 1996	N° de vuelos semanales	% sobre el total	% acumulado
GH	20	46,5	46,5
WT	6	14,0	60,5
RK	5	11,6	72,1
VU	3	7,0	79,1
LH	2	4,7	83,7
LJ	2	4,7	88,4
BA	1	2,3	90,7
ET	1	2,3	93,0
KL	1	2,3	95,3
SA	1	2,3	97,7
SR	1	2,3	100,0
TOTAL	43		

FUENTE: elaboración propia a partir del recuento de vuelos que proporcionan las Guías ABC World Airways. Enero 1981. Abril 1996

****Los códigos de las compañías aparecen detrás de este cuadro.**

Cuadro N°. 25

RELACIÓN DE COMPAÑÍAS AÉREAS

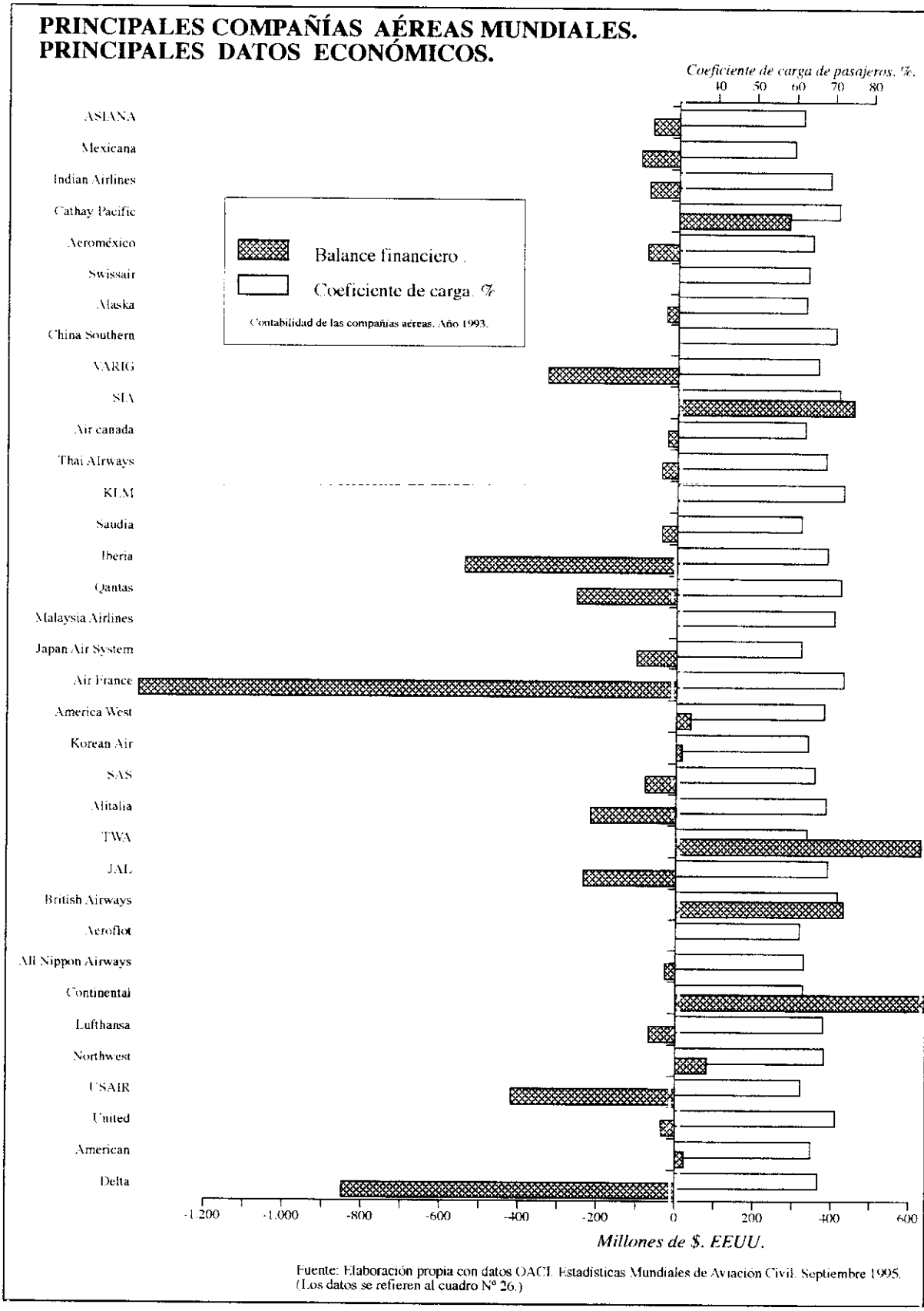
Código IATA	Compañía	Nacionalidad
9P	Pelangi Air	Malasia
AA	American Airlines	EEUU
AC	Air Canadá	Canadá
AF	Air France	Francia
AI	Air India	India
AK	Island Air	Belize
AM	Aeromexico	México
AP	Aliadriatica	Italia
AR	Aerolineas Argentinas	Argentina
AV	AVIANCA	Colombia
AX	Air Aurora.	EEUU
AZ	Alitalia	Italia
BA	British Airways	Reino Unido
BD	British Midland	Reino Unido
BI	Royal Brunei	Brunei
BN	Landair Int.	EEUU
BR	EVA Airways.* en 1996.	Taiwán
BR	British Caledonian. * en 1981	Reino Unido
BW	BWIA	Trinidad- Tobago
CI	China Airlines.	China
CL	Lufthansa Citiline	Alemania
CM	COPA	Panamá.
CO	Continental Airlines	EEUU
CP	Canadian Airlines Int.	Canadá
CX	Cathay Pacific.	Hong Kong
DL	Delta Airlines.	EEUU
DO	Dominicana de Aviación	Rep.Dominica
EA	Eastern Air Lines	EEUU
EH	SAETA	Ecuador
EI	Aer Lingus	Irlanda
EK	Emirates.	EAU.
ET	Ethiopian Airlines	Etiopia
EU	Ecuatoriana	Ecuador
FG	Ariana Afghan Airlines	Afganistan
FR	Ryanair	Irlanda.
GA	Garuda Indonesia	Indonesia
GF	Gulf Air	Bahrain
GH	Ghana Airways	Ghana.
GK	Go One Airways	Reino Unido
HN	KLM City Hopper	Paises Bajos
IB	Iberia	España
IR	Irán Air	Irán
IT	Air Inter Europe	Francia
JL	Japan Airways	Japón
JM	Air Jamaica	Jamaica
J2	Azerbaijan Hava J	Azerbaijan
K4	Kazakstan Airways	Kazakstan
KL	KLM- Royal Dutch Airlines	Paises Bajos
KQ	Kenya Airways	Kenya
KU	Kuwait Airways	Kuwait
LA	LAN - Chile	Chile
LB	LAB	Bolivia
LH	Lufthansa	Alemania
LJ	Sierra National Airlines	Sierra Leona

Cuadro Nº. 25

RELACIÓN DE COMPAÑÍAS AÉREAS (Cont.)

Código IATA	Compañía	Nacionalidad
LY	Israel Airlines	Israel
MH	Malaysia Airlines	Malasia
MI	Silk Air	Singapur
MW	Maya Airways	Belize
NI	Portugalia	Portugal
OA	Olympic Airways	Grecia
OP	Chalks International Airlines	EEUU
OS	Austrian Airlines	Austria
PA	Pan Air	España
PB	Air Burundi	Burundi
PK	Pakistan International Airlines	Pakistán
PL	Aeroperú	Perú
PR	Philippine Airlines	Filipinas
PU	PLUNA	Uruguay
PZ	LAPSA	Paraguay
QF	Qantas Airways	Australia
QU	Uganda Airlines	Uganda
QZ	Zambia Airways	Zambia
R3	Armenian Airlines	Armenia
RB	Syrian Arab Airlines	Siria
RG	VARIG	Brasil
RJ	Royal Jordanian	Jordania
RK	Air Afrique	Costa de Marfil
SA	South African Airways	Sudáfrica
SC	Shandong Airlines	China
SD	Sudan Airways	Sudán
SG	Sempati Air	Indonesia
SK	SAS	Consocio Escandinavo
SN	Sabena	Bélgica
SQ	Singapore Airlines	Singapur
SR	SWISSAIR	Suiza
SU	Aeroflot	Rusia
SV	Saudia	Arabia Saudita
TC	Air Tanzania	Tanzania
TG	Thai Airways	Tailandia
TK	Turkish Airlines	Turquía
TP	TAP Air Portugal	Portugal
TW	TWA	EEUU
UA	United Airlines	EEUU
UC	Ladeco	Chile
UK	Air UK	Reino Unido
UM	Air Zimbabwe	Zimbabwe
UT	UTA	Francia
UX	Air Europa	España
UY	Cameroon Airlines	Camerún
VA	VIASA	Venezuela
VC	Servivensa	Venezuela
VM	Regional Airlines	Francia
VP	VASP	Brasil
VS	Virgin Atlantic	Reino Unido
VU	Air Ivore	Costa de Marfil
VX	ACES	Colombia
WT	Nigeria Airways	Nigeria

Figura N°. 69



Fuente: Elaboración propia con datos OACI. Estadísticas Mundiales de Aviación Civil. Septiembre 1995.
(Los datos se refieren al cuadro N° 26.)

Cuadro Nº. 26

PRINCIPALES COMPAÑÍAS AÉREAS MUNDIALES

	PASAJEROS (1994)				BALANCE ECONÓMICO (1993)	
Nombre de la compañía	pasajeros (miles)	coef.carga %	pasajeros intern. (miles)	corf.carga %	mill$ USA	personal empleado
Delta	88921,7	66,3	8434,1	70,3	-849,5	69537
American	81082,4	64,8	15213,1	68,5	23,3	91773
United	74069,8	71,1	11410,3	73,4	-35,6	78105
USAIR	59494,6	62,2	1738,3	62,5	-418,8	45986
Northwest	45494,9	68,1	7566,7	73	81,2	42439
Lufthansa	39955	67,9	16942	68,9	-67,2	41194
Continental	39947,2	62,7	3049,3	64	639,5	36191
All Nippon Airways	34479	62,9	1678,4	69,5	-27,2	13755
Aeroflot	28955,5	61,7	3816,8	55,9	sd	sd
British Airways	27537,7	71,5	21954	71,7	430	47642
JAL (Japón)	26084,7	68,9	9376,2	71,7	-236,5	21559
TWA	20848	63,6	1760,5	65,9	623,8	27212
Alitalia	20339,1	68,5	9141,7	69,6	-218,1	sd
SAS	18774,7	65,6	9805,8	65,7	-79,6	19064
Korean Air	17764,8	63,8	5688	62,9	14,6	15346
America West	15628,8	67,9	49,2	52,3	37,2	10349
Air France	15587	73	13757,8	72,6	-1378,5	42093
Japan Air System	15352,1	62	264	70,8	-102	5609
Malaysia Airlines	14249,8	70,4	6401,6	70,3	sd	16917
Qantas	13768,7	72,1	5454,8	74,4	-256,8	22936
Iberia	13751,2	68,6	5913,7	69,8	-542,2	24305
Saudia	11921	61,8	3683,2	60,7	-39,4	ds
KLM	11515	72,8	11474,1	72,8	sd	sd
Thai Airways	11404,7	68,1	6775,3	67,9	40,2	19560
Air Canada	11173,1	62,8	4707,6	62,8	-252	18811
SIA (Singapur)	9929,4	71,5	9929,4	71,5	452,1	12166
Varig	9638,3	66	2571,8	68,2	-331,7	25152
China Southern	8902,5	70,4	1210	55,4	sd	sd
ALASKA	8885	62,8	653,5	59,2	-29,5	6522
Swissair	8317,6	63,4	7558,4	63,6	sd	sd
Aeroméxico	8317,2	64,5	1305,8	59,7	-79,8	5884
Cathay Pacific	7929,2	71,1	7929,2	71,1	284,7	13857
Indian Airlines	7586,6	68,9	692,3	60,2	-74,9	22279
Mexicana	7194,4	59,6	2032,5	56,5	-96,9	7040
Asiana (Rep. Corea)	7167,5	61,8	1680,1	60,9	-66,5	3972
Air Inter	6935,8	65,7	139,9	49,7	-45,4	11212
Canadian	6931,7	68,4	2336,2	74	-228,8	13721
PAL (Filipinas)	6851,5	68,7	2356,5	67	-2	14242
ATI (Italia)	6733,4	65,6	104,6	53,9	0,9	2175
Olympic	5812,9	64,4	2545,5	64,1	-587	10754

* Fuente: OACI. Estadísticas Nundiales de Aviación Civil.

Conclusiones

El análisis de la organización política, geográfica y económica del sistema de transporte aéreo nos ha permitido demostrar cómo éste es un buen indicador de la organización político-económica de los territorios y de los intereses que se establecen entre unos lugares y otros.

El discurso desarrollado hasta el momento nos ha permitido describir el sistema de transporte aéreo como un producto del medio sociopolítico y económico que lo genera, y como un agente que interactúa con el mismo, edificándolo y modificándolo.

Las principales conclusiones que se desprenden de este análisis pueden resumirse de la siguiente forma:

✓ El sistema de transporte aéreo, como el resto de sistemas de transporte, contribuye a la organización territorial configurando áreas de cohesión y organización espacial de orden superior.

✓ Por sus características de versatilidad, el transporte aéreo proporciona a la práctica de control una libertad de acceso y movimiento sobre el territorio que favorece la generalización de su uso como medio de transporte en competencia con el resto; esta práctica se ha visto favorecida e incrementada con el avance tecnológico, lo que ha multiplicado las posibilidades para su utilización. El sistema de transporte aéreo, además, se adapta a escalas concretas del espacio, siendo idóneo para las escalas medias y grandes, independientemente de las fronteras políticas que dividan dichos territorios.

✓ Los procesos sociopolíticos que actúan en el tiempo presente poseen un componente económico principal, que también tiende a introducirse en la organización de la actividad aérea; en consecuencia, la política desarrollada por los estados -legislación e inversiones- en el ámbito aéreo tiende a dotarse de un enfoque cada vez más económico.

✓ La creciente difusión del uso del transporte aéreo como medio de transporte de masas aumenta la importancia que éste posee como elemento de organización del territorio, favoreciendo el movimiento, el intercambio y el desarrollo económico de los territorios a los que sirve.

✓ El sistema de transporte aéreo favorece las relaciones de orden económico, siendo el elemento utilizado por las clases económicas dominantes para realizar sus prácticas de control económico.

✓ El sistema de transporte aéreo responde a las necesidades políticas de los estados en los que se inscribe. En primer lugar, el sistema de transporte es impulsado desde la práctica política mediante la inversión de capital y la regulación legal; en segundo lugar, el sistema de transporte aéreo sirve a los intereses políticos dominantes. En un pasado histórico muy cercano el transporte aéreo era uno de los elementos geopolíticos utilizados para desarrollar una política de orden bipolar. En la actualidad, la práctica política posee componentes eminentemente económicos, lo que hace que el sistema de transporte aéreo sea un agente de la política económica de los estados. La organización internacional del transporte aéreo sigue constituyéndose en parte, y pese a todo, en función de los intereses que marcan los estados.

✓ La generalización de la utilización de este sistema de transporte, así como la multiplicación de las líneas y enlaces, tal como señalan las tendencias analizadas, permite asegurar que la contribución de este sistema de transporte a la organización espacial y el control de los territorios igualmente se incrementará.

✓ Por lo tanto, el sistema de transporte aéreo, fundamentalmente en la organización de sus redes de conexión, contribuye a crear una organización del territorio cuyo control, tal como se planteaba en la hipótesis inicial, se ejerce mediante el movimiento, y no ya desde las prácticas de contención habituales -armamentos y ejércitos- reservadas en las sociedades actuales para casos extremos. La política de control del movimiento, no deja, por ello de ser tan agresiva como las políticas tradicionales, generando, también,

desigualdades en los territorios, y facilitando la configuración de niveles espaciales de interrelación superior.

✓ Por último, debe insistirse en la concepción de un mundo en continuo devenir histórico donde conviven momentos histórico-tecnológicos y culturales diferentes y a la vez sincrónicos; las modernas prácticas de control y movimiento -como puede ser el transporte aéreo- conviven con las practicas cohercitivas y de organización tradicionales. Deben, por tanto, tenerse en cuenta las implicaciones geográficas que se derivan del desarrollo de los sistemas de transporte; participamos de la opinión que éstas, en las diferentes escalas espaciales en que se manifiestan, son sin duda importantísimas para una comprensión de la organización actual del espacio.

CAPÍTULO III

Aplicación de los estudios de redes al Análisis Regional

Introducción

Si en el capítulo segundo concluíamos que el estudio del sistema de transporte aéreo es un buen indicador para el análisis del sistema de relaciones espaciales a determinadas escalas, el objetivo fundamental de este capítulo es presentar el método de trabajo a utilizar para demostrar los conceptos de espacio y región que se plantearon en el capítulo primero.

El método que presentamos, aunque contiene algunos aspectos propios, debe enmarcarse dentro de la extensa tradición que existe en la Geografía dedicada al análisis espacial y al estudio del movimiento mediante el análisis de las redes de transporte y comunicaciones.

La Geografía, después de la revolución cuantitativa, nos ha proporcionado una serie de instrumentos, propios o procedentes de otras ciencias, que nos permiten captar la realidad del movimiento y la organización espacial que se infiere de éste. De esta manera, consideraremos todos aquellos métodos cuantitativo-matemáticos que nos sean útiles, pero teniendo en cuenta que éstos no tienen sentido sin el desarrollo y las aportaciones teóricas que se planteaban en los capítulos precedentes; los métodos y modelos que consideraremos no son más que una demostración teórica de una realidad cuya dimensión impide al científico captarla en su totalidad.

La primera pregunta a la que debemos enfrentarnos es, por lo tanto, cómo se debe hacer ciencia y, en nuestro caso, de forma más precisa, cómo formular la teoría sobre el movimiento y el espacio que hemos venido exponiendo, analizando cuáles pueden ser los métodos más adecuados para este desarrollo teórico, de forma que la hipótesis quede demostrada.

Este propósito plantea cuestiones muy importantes y, a la vez, difíciles de resolver: se trata de realizar una revisión del método científico, con objeto de averiguar cuál es el más adecuado para captar las realidades que nos

ocupan, señalando qué modelos se adaptan mejor a nuestros objetivos y cuáles son el lenguaje y los instrumentos que permiten un acercamiento más veraz a esta realidad, para finalmente llegar a definir nuestro método específico de trabajo, que consistirá en la formulación de un modelo científico cuya utilidad se demostrará posteriormente (capítulo IV).

Los dos capítulos anteriores han girado en torno a lo que se suele conocer como "teoría de la Geografía". En ellos hemos indagado sobre lo especulativo, con los consiguientes juicios de valor y debate interno acerca de lo que es o no es digno de estudio. Este tercer capítulo atiende principalmente a la lógica de la explicación, fundamentando el rigor de nuestros argumentos, asegurando que nuestras deducciones sean razonables y que nuestro método posea coherencia interna, como propone D. Harvey (1983, pág. 30).

Es importante puntualizar, sin embargo, que creemos que la adopción de un enfoque metodológico no tiene porqué llevar consigo necesariamente, la adopción de una postura filosófica derivada o correspondiente; de esta forma, en los escritos geográficos no se ha tenido siempre en cuenta esta diferencia, defendiéndose determinadas posturas filosóficas siempre desde postulados metodológicos muy concretos. En este sentido, yo defiendo una Geografía útil y comprometida con la realidad que observa; no cabe duda, que una comprensión de la organización del espacio y el desarrollo de un método para conseguir este objetivo son fines lícitos. Pero antes de vislumbrar resultados reales debemos hacer una revisión exhaustiva del procedimiento metodológico, puesto que de él depende el desarrollo de una ciencia veraz, y por tanto, comprometida con la realidad.

Este capítulo intentará demostrar cómo se adecúa el análisis de redes a los términos necesarios para el desarrollo de nuestra explicación científica; de igual manera, pasaremos revista a todos aquellos aspectos que puedan invalidar la explicación para garantizar el desarrollo satisfactorio de la misma.

En este sentido debemos hacer referencia a nuestra propia formación, que condiciona las preguntas que nos hacemos y también las respuestas que buscamos. Mi curiosidad respecto a los temas relativos a la Filosofía de la

Ciencia y al razonamiento lógico han sido indudablemente de gran ayuda en este capítulo; por el contrario, mi limitado conocimiento del lenguaje matemático ha sido un handicap, necesitando la asistencia de personas expertas.

La línea de razonamiento que pretendemos desarrollar es la siguiente:

- Reflexión sobre el problema del método científico. En este apartado, después del análisis de las vías de explicación científicas que han sido adoptadas por la Ciencia, y más concretamente por las Ciencias Sociales, expondremos por qué adoptamos la vía hipotético-deductiva.

- Modelo de explicación. La definición de un modelo científico y su idoneidad para la explicación del problema planteado en la investigación será un segundo paso a la hora de concretar la metodología final que se adopta. Los argumentos que se proponen son los siguientes:
  - Significado de la formulación de modelos apriorísticos para la resolución de cuestiones planteadas en el seno de una vía de explicación científica hipotético-deductiva.
  - Análisis y conveniencia de recurrir a la Geografía de los Transportes como indicador de la organización espacial y como método en el Análisis Regional.
  - El análisis de redes y su concreción en el estudio de las redes de transporte aéreo: estudiaremos la adopción de los lenguajes y modelos matemáticos y su adaptación al análisis de redes y al modelo explicativo sistémico.
  - Propuesta de un modelo concreto de análisis espacial.

La conjunción de la teoría desarrollada en los capítulos precedentes, del método hipotético-deductivo y el modelo teórico propuesto con el modelo explicativo sistémico será la conclusión fundamental de este tercer capítulo, dedicado a la aplicación de los estudios de redes al Análisis Regional.

III.1. Fundamentos metodológicos del trabajo.

La primera referencia que debemos hacer en este apartado metodológico debe estar referida a la Filosofía de la Ciencia. Como disciplina, la Filosofía de la Ciencia intenta abordar los elementos presentes en el proceso de conocimiento -procedimientos de observación, modelos, argumentos, métodos de representación y cálculo, presupuestos metafísicos, etc...- y también evaluar su validez desde el punto de vista de la lógica formal, la práctica metodológica y la metafísica. En la actualidad la Filosofía de la Ciencia es una disciplina que debe ser analizada y discutida en los mismos términos que otras disciplinas en que se subdivide la Filosofía: Ética, Lógica, Epistemología (teoría del conocimiento). Al mismo tiempo la frontera entre estas subdivisiones son, en ciertos puntos, todavía arbitrarias. No es fácil, por ejemplo, separar la validación de una hipótesis del estudio formal adaptado a una lógica inductiva, o el debate entre la teoría y la información en Filosofía de la Ciencia de la epistemología.

A través de la evolución y desarrollo de la Filosofía las preocupaciones de los denominados "filósofos de la ciencia" han estado centradas básicamente en dos aspectos, los ontológicos y los epistemológicos. Esta división refleja una larga distinción entre el objeto y el sujeto, por ejemplo, entre la naturaleza, considerada como aquella en la que el ser humano se centra para adquirir el conocimiento, y la persona en sí misma, considerada como creadora y posesora del conocimiento adquirido. Desde 1920 las nuevas direcciones en la Física -especialmente en la Física cuántica- han hecho replantearse la distinción entre "el ente que conoce" y "el sujeto del conocimiento" o entre el observador y la observación.

Hasta hace poco tiempo las preocupaciones epistemológicas estaban relacionadas principalmente con aspectos puramente filosóficos. En la actualidad este enfoque está cambiando debido al desarrollo de la Psicología, que estudia y experimenta los procesos cognitivos y la Sociología que analiza las condiciones de conocimiento interpersonal y las relaciones grupales. Epistemológicamente, los filósofos de la ciencia han analizado y evaluado los conceptos y métodos empleados en el estudio de los fenómenos naturales y el

comportamiento humano tanto individual como colectivo; sus análisis abordan tanto los conceptos generales y los métodos característicos del conjunto de las investigaciones científicas y también aquellos aspectos específicos de la investigación referidos a asuntos y problemas que tienen las diferentes disciplinas científicas.

Considerando este gran abanico de preocupaciones la Filosofía de la Ciencia ha atraído la atención de personas de muy diferentes profesiones e intereses. En un extremo se encuentran los escritos de Haeckel, investigador alemán dedicado al evolucionismo de orientación darwiniana. En el otro extremo nos encontramos, ya en el siglo XX, con el positivismo o empirismo lógico; esta escuela sostiene que sólo puede denominarse conocimiento a aquel que es científicamente verificable, siendo tratado como una extensión de la lógica formal y el análisis conceptual. Entre estos dos extremos encontramos el trabajo científico de personas como el astrofísico británico A.Eddington y el físico cuántico alemán W. Heisenberg, cuyo trabajo ha trascendido las fronteras de los sujetos a estudiar abordando directamente los problemas sobre la existencia, estatus y validez de los conceptos y entidades teóricas que se están abordando en la investigación (Toulmin, E., 1981).

La mayor parte de los tratados epistemológicos sobre la explicación en las ciencias tienden a señalar tres grandes grupos de vías a la hora de plantear un análisis científico: inductiva, deductiva e histórica.

Por oposición entre ellos, destaca un primer camino, inductivo, y un segundo camino deductivo; ambos están ligados a la tradición de las ciencias naturales, y siguen desarrollándose en una forma parecida a la que plantearon Bacon y Descartes. Como se sabe, la primera de las vías parte de ejemplos particulares hacia las verdades universales; el método deductivo, en cambio, parte de premisas a priori, que se juzgan como universalmente demostrables, para llegar a afirmaciones sobre un conjunto de fenómenos específicos. En cualquier caso, dentro de las ciencias naturales, el objetivo de estos métodos de trabajo es la formulación de leyes.

La tendencia empirista enfatiza, sobre todo, la fundamentación empírica de todo conocimiento científico. Desde su punto de vista los principios

teóricos generales tienen sólo un contenido científico cuando se interpretan como generalizaciones a partir de datos experimentales directos. En el otro extremo se encuentran los filósofos totalmente racionalistas o cartesianos (como Descartes) que rechazan la idea de que los hechos empíricos por sí mismos puedan proporcionar un conocimiento o ley inteligible. Siguiendo a Platón, el conocimiento empírico que proporciona la observación de los hechos naturales está desordenado, hasta que algún individuo sea capaz de descubrir alguna estructura racional o principio relacionado con estos hechos inconexos que los eleve a una formulación con un nivel de intelegibilidad superior; desde este punto de vista, los científicos deben ser altamente selectivos respecto a las observaciones a las que dirigen su atención. La verdadera función de los experimentos bien diseñados es reproducir fenómenos que puedan ilustrar las relaciones inteligibles que son la verdadera preocupación de la Ciencia, y que reciben el estatus de hechos científicos autentificados.

Algunas tendencias entre los filósofos de la ciencia es el encontrar un camino intermedio aceptable entre el puro racionalismo y el puro empirismo, dando su justa importancia tanto a las fundamentaciones empíricas de las teorías como a la formulación de tales teorías (Toulmin, E., 1981, pág. 383.)

Debe tenerse en cuenta, además, que la organización del conocimiento no depende exclusivamente de las vías científicas de explicación utilizadas, sino que cada rama del saber científico posee formas alternativas de organizar el conocimiento de la naturaleza y de los hechos, basadas tanto en diferentes técnicas de explicación y modos de representación, como en los diferentes conceptos científicos que manejan. Considerando este punto de vista, la filosofía de la ciencia deberá empezar por identificar los diferentes estilos de explicación característicos de cada una de las ciencias -ya veremos cómo D. Harvey identifica cinco tipos diferentes de explicación científica dentro de la Geografía- y también los diferentes estados de evolución en que se encuentran.

Si entendemos por leyes las expresiones que se basan en la universalidad de la afirmación y en que esta afirmación encaje -no está en contradicción- en un conjunto completo de juicios que componen una teoría científica, pocas

leyes derivadas del análisis social pueden ser consideradas como tales, puesto que por encima de todo aparece la singularidad del hecho humano.

En esta misma lógica se basan gran parte de las ciencias sociales que, siguiendo especialmente argumentos históricos, rechazan el uso de explicaciones mecanicistas en el estudio de los fenómenos humanos, puesto que su contenido conceptual es diferente, y plantean una tercera vía de interpretación de la realidad. El método explicativo adoptado en ocasiones por las ciencias sociales se basa en interpretaciones únicas, causa-efecto, que no pueden obtener el rango de ley. Otro de los métodos empleados en la explicación es una interpretación estructural, basada en una concepción cíclica del tiempo y de los fenómenos, que deriva, en última instancia, de la filosofía hegeliana, incluso de la aristotélica y que obedece, igualmente, a la lógica causa-efecto.

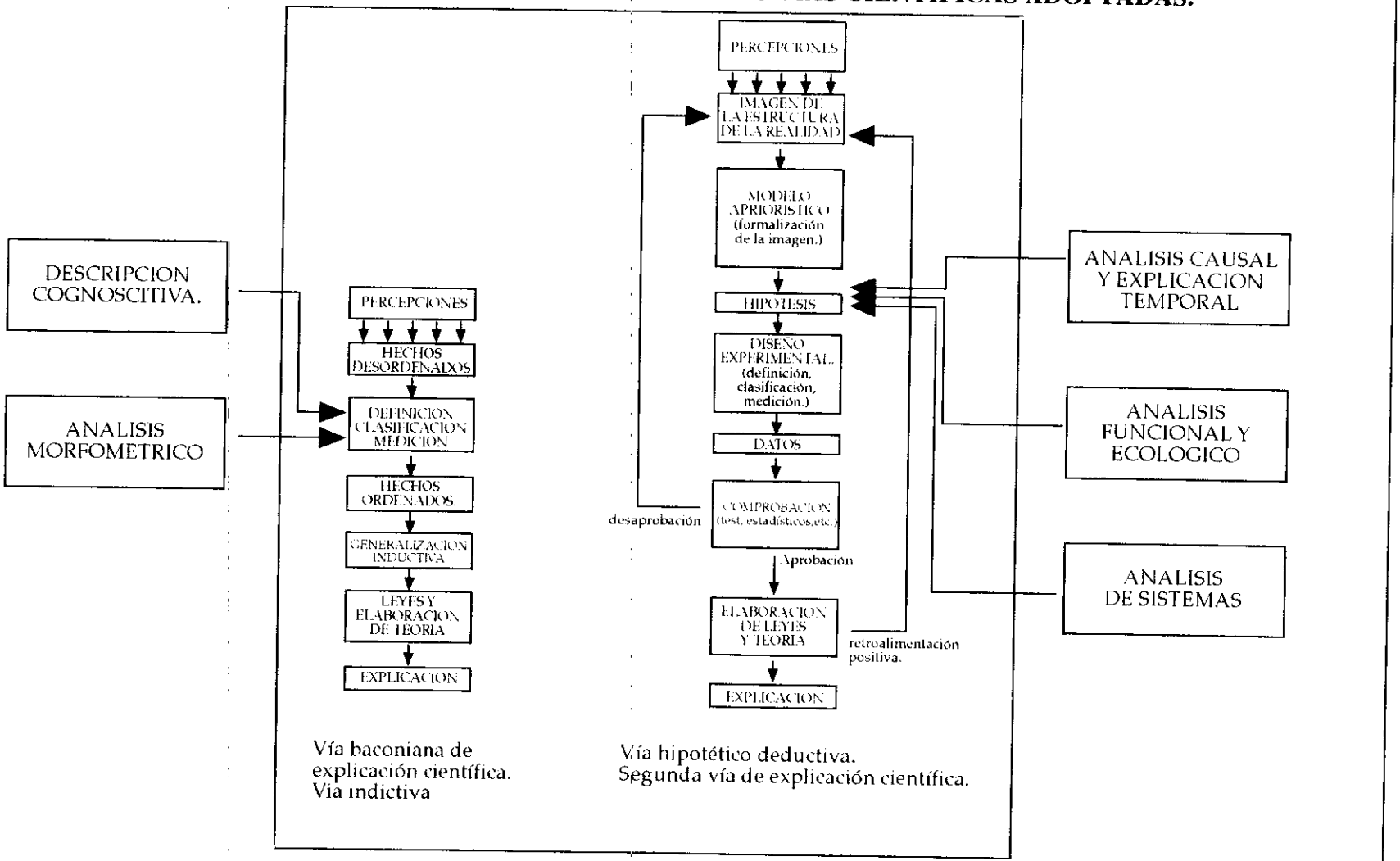
Debemos señalar que nuestros planteamientos no pretenden, de ningún modo, que los análisis y explicaciones que de aquí se deriven alcancen el rango de ley; sí pretendemos, sin embargo, que pasen a engrosar la colección de métodos y técnicas útiles en el Análisis Regional y en la Geografía de los Transportes.

Aún así, en estas líneas defendemos la posibilidad de utilizar el método hipotético-deductivo en nuestro planteamiento, tal y como se formula en la figura nº 70, teniendo en cuenta las consideraciones que siguen y la finalidad última de nuestra investigación, que es la búsqueda de explicaciones para la realidad socio-espacial actual. La adopción de esta vía científica en nuestra investigación está justificada por la propia naturaleza de los planteamientos de los dos capítulos anteriores; creemos que es la vía adecuada para solucionar nuestro problema científico que aparece expuesto en formulaciones de carácter hipotético que posteriormente deberán ser demostradas.

La experiencia de muchos autores y la mía propia ha planteado en los capítulos precedentes que la realidad actual está presidida por el movimiento que genera una organización espacial por medio de la cual se ejerce el control. En este momento, lo interesante de estas observaciones está más en el lugar que ocupan en la investigación que en su contenido semántico.

Figura N° 70

FORMAS DE EXPLICACIÓN EN GEOGRAFÍA Y PRINCIPALES VÍAS CIENTÍFICAS ADOPTADAS.



Fuente: Harvey, D. 1983. pag.56.

La intuición a partir de un número de observaciones muy limitada nos permite elaborar una hipótesis de partida, una imagen apriorística y estructurada de la realidad. A partir de esta hipótesis, primer paso en la vía científica elegida, se sucederán una serie de fases, basadas, igualmente, en la explicación científica y en el método hipotético-deductivo.

La adopción del método no está exenta de problemas. Debe plantearse, en principio, que las fronteras entre el método hipotético-deductivo y el inductivo no son tan nítidas como parecen (Harvey, D. 1983, pág. 61): la hipótesis de partida posee siempre unos asertos de origen inductivo, tal y como hemos visto en nuestro caso; mientras tanto, cualquier clasificación de los datos empíricos desarrollada en un modelo inductivo posee una definición a priori de las clases a definir.

Antes de pasar a analizar los diferentes pasos en los que se resuelve el método hipotético-deductivo (formulación de un modelo, elección del lenguaje adecuado, demostración de la hipótesis mediante la experiencia, etc...) creemos que debemos hacer algunas anotaciones a la vía explicativa que proponemos, con el fin de localizar exactamente los términos en que nos movemos, y analizar los inconvenientes que ésta pueda tener. Los aspectos a los que creemos necesario hacer referencia son los siguientes:

- Con la adopción del método hipotético deductivo no se pretende llegar a la formulación de leyes exactas, tal como las entiende la Física, sino que las generalizaciones sean consideradas simplemente como una tendencia estadística.

- En segundo lugar, creemos necesario señalar las diferentes críticas que han surgido en el seno de la Geografía en contra de la utilización de los "métodos científicos" (los derivados de las ciencias naturales) para la interpretación de los hechos sociales, y la posición que nosotros adoptamos frente a esas críticas.

- Por último, creemos que es necesario analizar los diferentes desarrollos teóricos surgidos en el seno de la Geografía como fruto de la adopción de las diferentes vías de explicación científica.

III.1.a. La tendencia estadística en la interpretación científica.

En primer lugar, debe considerarse que en la actualidad la interpretación de los fenómenos, tanto naturales como sociales, exige ser entendida como una "tendencia estadística"; este planteamiento deriva de la Física y concretamente, del principio de incertidumbre desarrollado por Heisenberg.

Este principio señala, como ya vimos en líneas anteriores, la realidad dual de las partículas cuánticas, y la imposibilidad científica de saber su localización y valor energético exacto en cuanto que el acto de medición está afectando a la trayectoria y a la composición energética de las mismas. De esta forma, se produce dentro del método científico la sustitución del concepto de completo determinismo por el de "causalidad expresada como una tendencia estadística"; esta tendencia, ratificada por el hecho de que es imposible realizar un número infinito de experimentos a fin de que la ley sea totalmente demostrable, ha sustituido en las ciencias naturales a la anterior interpretación, causa- efecto.

Del mismo modo, este principio puede aplicarse a las ciencias sociales puesto que es imposible predecir los movimientos y valores de todos los individuos; es posible, sin embargo, una explicación en base a las intenciones, motivos y semejanzas entendidas como una tendencia susceptible de ser analizada con un método y un lenguaje determinado. Consecuentemente, la organización social, aún sin entrar en consideraciones teóricas sobre su constitución, demuestra cierto tipo de orden susceptible de ser cuantificado y medido como una tendencia estadística.

Toda esta reflexión puede ser en gran parte asumida en la actualidad gracias a los progresos que la Geografía ha experimentado a partir de la

Segunda Guerra Mundial: contamos con las aportaciones a la Ciencia, y más concretamente a la Geografía, de los autores adscritos a la "Nueva Geografía cuantitativa" y con las de aquellos autores que protagonizaron las reacciones posteriores, plasmadas en las geografías de corte humanista y radical.

En este apartado teórico debemos hacer una referencia esplícita a toda una corriente de pensamiento que se refiere fundamentalmente al modo en que se verifica una determinada solución científica a partir de los experimentos realizados: el escepticismo. Esta actitud filosófica puede encontrarse a lo largo de la historia de la humanidad desde los escépticos de la civilización griega hasta las tendencias contemporáneas, entre cuyos representantes se encuentra el filósofo Karl Popper. El escepticismo a través de la Historia ha jugado un papel dinámico, forzando a los filósofos dogmáticos a encontrar bases más fuertes para contrarrestar los ataques de los filósofos escépticos.

La primera escuela escéptica se desarrolló en la Academia de Platón. Partiendo de los postulados escépticos de Sócrates, sus seguidores Arcesilaus (315-240 A.C.) y Carneades (213/13-129/28 A.C.) niegan que pueda encontrarse algún criterio para distinguir lo verdadero de lo falso; en su lugar sólo pueden considerarse valores probables o razonables para sustentar el conocimiento.

En un principio Descartes utilizó postulados escépticos a partir de los cuales se pudieran sostener las bases del conocimiento y la certitud sobre la realidad. Este filósofo partía de la premisa "cogito ergo sum" -pienso luego existo-; sus planteamientos fueron criticados por muchos filósofos contemporáneos o inmediatamente posteriores, como Malebranche, Locke, Bayle...

Hume sostuvo que ni el conocimiento inductivo ni el deductivo puede establecer la verdad de ningún hecho. El conocimiento sólo puede consistir en asuntos intuitivamente obvios o en relaciones de ideas demostrables, pero no en nada que proceda de la experiencia; el conocimiento sobre el mundo no se basa en la razón o en la evidencia, tampoco en la aparente uniformidad de la naturaleza, sino sólamente en el hábito o la costumbre. Las creencias no

pueden justificarse. *"Las creencias que un ser humano tiene que sostener le permiten describir el mundo científicamente, pero cuando trata de justificarlas cae en un completo excepticismo".*

En el positivismo lógico de nuestro siglo, y también en la filosofía lingüística encontramos diferentes formas de escepticismo. Algunos físicos y filósofos positivistas como E. March, B. Russell y R. Carnap, lider del Círculo de Viena, donde el positivismo lógico se desarrolló, incorporaron una postura escéptica sobre la posibilidad de obtener conocimiento más allá de la experiencia o las tautologías lógicas. B. Russell y sobre todo K. Popper insisten en la no validez del principio de inducción, criticando las teorías del conocimiento basadas a partir de una verificación empírica.

Según K. Popper un sentido tan complejo como una teoría científica no puede ser verificada de una manera sencilla. De hecho no se verifica en toda la extensión de su propuesta. No es evidente cuando se ha verificado totalmente una fórmula general. Y si no hay un criterio preciso para decidir cuando se ha verificado algo, entonces no hay criterio preciso para desmarcar la teoría científica de la metafísica. Esto era consecuencia de insistir en el salto lógico que había entre el enunciado observacional y la hipótesis científica, salto que no se podía cerrar por ninguna verificación ni constatación concreta.

Por lo tanto, la inducción no era capaz de fundamentar lógicamente una ley universal, pero si de arruinarla. Su servicio más importante no era el hacer que nos sintiéramos seguros sino inseguros. Las oraciones de la ciencia podían ser confirmadas cada vez más como consecuencia de no ser falsadas o de ser falsadas por las hipótesis contrarias. La verificación debía ser mantenida, sólo de una forma relajada, como consecuencia de no haberse producido aún la falsación.

La tesis real decía: *"consideramos la incompatibilidad con los hechos como una falsificación de la teoría, la compatibilidad, sin embargo, no como una positiva corroboración. El mero hecho de que una teoría no esté falsificada no puede ser valorado todavía como una positiva corroboración"* (Popper, K., 1959, en Villacañas, J.L., 1997, pág. 230).

En toda esta reflexión lo que se veía alterado es la noción de verdad que contenía el positivismo lógico pretendido por sus contemporáneos del círculo de Viena; el positivismo lógico establecía una relación fuerte entre verificación y verdad, y era factible porque allí se reunían ambas, en los enunciados fundamentales de la ciencia, donde se daba una especie de presente eterno, instantáneo en el que el sujeto enuncia sus propias percepciones. Popper no sigue por esta senda. *"La corroboración, en tanto "todavía no falsificación", no podía elevar la teoría al estatuto de verdad en el sentido que era verdadero un enunciado a cerca de los hechos inmediatos. De ello no se seguía que la teoría fuese algo menos que verdadera, sino que el positivismo lógico se había forjado una idea de verdad excesiva. Mientras que esta noción de verdad parecía albergar una pretensión de atemporalidad, la corroboración no era sino un proceso abierto, siempre provisional, válido para un espacio y un tiempo concretos, y en último caso dependiente de puntos de vista metafísicos. Así, que la verdad largamente anhelada debía ser reducida a una probabilidad que ni siquiera era lógica o absoluta, sino interna a los propios patrones de experimentación vigentes en las herramientas científicas de un tiempo dado"* (Villacañas, J.L., 1997, pág. 231)

Popper, por lo tanto, recogiendo tesis ya apuntadas por el empirismo británico de Hume consideraba que proposiciones como por ejemplo, todos los cisnes son blancos, sólo podían confirmarse positivamente mediante un número infinito de observaciones. Las hipótesis científicas deberán regirse por el criterio de "falsibilidad" es decir, serían consideradas válidas mientras que fueran comprobables empíricamente y no entraran en contradicción con los hechos.

> *"La corroboración que una teoría ha recibido hasta ayer no es lógicamente idéntica con la corroboración que ha recibido hasta hoy, así pues tendríamos que añadir como un subíndice a toda evaluación de la corroboración, todos ellos verdaderos simultáneamente, siempre y cuando quedase marcado el tiempo en los mismos. De esta forma se llegaba a la posibilidad de mantener diferentes teorías contrarias abiertas a corroboración, cada uno con sus propios índices."* (Villacañas, J.L., 1997, pág. 232)

III.1.b. Críticas a la metodología hipotético-deductiva en Geografía.

Hoy en día se convive -y es algo que he aprendido en mis años de estudiante universitaria- con una variada tipología de interpretaciones y de métodos de investigación que van desde aquellos que unen metodología cuantitativa e interpretación econométrica de los datos, hasta aquellos que piensan que la Geografía debe desmarcarse de los postulados cuantitativos y marxistas, "*reduccionistas, y crear una Geografía más "subjetiva", volviendo al análisis del paisaje, como la plasmación de la integridad, como un reflejo de las relaciones entre el hombre* y el medio"(Ortega Cantero, N., 1987).

En este sentido D. Gregory crítica la utilización de los métodos de investigación de las ciencias naturales en Geografía, entre los que se encuentra el método hipotético deductivo que se propone, puesto que para él, han frenado el desarrollo de la Geografía:

> *"(...) el paradigma categórico encierra al mundo dentro de una malla lingüística regular e inflexible y concibe el cambio como una recombinación caleidoscópica de las categorías fijadas y precisas que ésto proporciona de modo inmediato. La dificultad que ésto plantea es que estamos utilizando categorías estacionarias de pensamiento para tratar un universo que se desplaza y a ésto se debe que el discurso científico se convierta, si no en privilegiado, por lo menos en algo claramente distinto a los lenguajes naturales que han producido por evolución una laxitud de estructura y una ambigüedad inherente que nos permite capturar parte de este movimiento de desplazamiento "* (1984, pág. 103).

Este autor incluso realiza una revisión de los valores inherentes a la investigación científica actual, mediante una crítica concreta a tres aspectos fundamentales, reclamando una geografía comprometida:

- Crítica a los conceptos mediante los cuales la disciplina ha sostenido su imagen del mundo.

- Crítica de los procesos mediante los cuales la formación social ha sostenido sus relaciones de producción y reproducción.

- Crítica a las barreras entre disciplinas científicas que "encorsetan" el saber en parcelas (Gregory, D. 1984, pág. 266).

Ya he mencionado, en determinadas ocasiones, la necesidad de una Geografía comprometida; sin embargo, no veo ninguna relación entre la utilización de un enfoque científico aprendido de las ciencias naturales y el enfoque filosófico-ético que se pueda dar a sus resultados.

Veremos cómo el lenguaje matemático, que anteriormente se ha calificado como inflexible, es, desde mi punto de vista, un poderoso método de abstracción y de síntesis. El método científico y la abstracción matemática son productos culturales, en similar medida que puede serlo un discurso narrativo, y pueden ser, igualmente, comprometidos, puesto que el compromiso es un concepto que no depende exclusivamente de la actitud del sujeto que realiza el análisis, sino que también implica una determinada acción como "respuesta a algo que no te gusta". No me cabe duda de que la Geografía puede ser de gran utilidad a la sociedad actual ayudando a la interpretación de los fenómenos, a sintetizar los hechos, a realizar una descripción de los procesos, etc...

Es indudable que también la Geografía Radical, y concretamente su enfoque estructural, resultan de gran valor a la hora de entender la realidad, aunque es cierto que "no ha sabido desarrollar una metodología propia, utilizando el análisis matemático para demostrar que su interpretación de la realidad es acertada"(Gómez Mendoza, J., en García Ballesteros, A., 1986).

Toda la reflexión realizada hasta este punto nos permite desprender el método hipotético-deductivo, derivado de las ciencias naturales, de cualquier connotación "filosófico-ética"; de igual forma, nos permite insistir en la necesidad de considerar los datos que se desprendan, no como una verdad verificable en sus casi infinitas manifestaciones, sino como una tendencia estadística.

Creo necesario, antes de dar por cerrado este aspecto, realizar un rápido análisis de las diferentes vías de explicación que se han desarrollado en el seno de la Geografía, anotando cómo algunas de ellas coinciden con el modelo propuesto, ya que, como veremos, son desarrollos concretos del mismo.

III.1.c. La opción metodológica elegida.

D. Harvey (1983) señala una serie de tipos de explicación en Geografía que se basan en afirmaciones metodológicas y en el trabajo empírico:

- Descripción cognoscitiva, consistente en la recogida, ordenación y clasificación de datos. Este tipo de procesos no conlleva explícitamente teoría alguna, pero está implícita, en cuanto que la clasificación supone nociones a priori sobre las clases en que se incluye cada uno de los datos.

- Análisis morfométrico; consiste en un tipo de análisis igualmente apriorístico que conlleva un lenguaje sobre las nociones de espacio y tiempo. Se trata de supuestos ligados la mayor parte de las veces con las geometrías.

- Análisis causal, ligado a la lógica causa-efecto.

- Explicación temporal. Derivada del anterior, constituye una cadena de explicaciones causales que retroceden en el tiempo. Unas circunstancias determinadas pueden explicarse examinando el origen y posterior desarrollo de los fenómenos a la luz de las leyes que gobiernan los procesos.

- Análisis funcional o ecológico. Se analiza la realidad espacial en función de las interrelaciones funcionales y ecológicas que posee, teniendo en cuenta la función de un fenómeno determinado dentro de un marco de organización.

- Análisis de sistemas. Estudio de una estructura determinada en función de su organización como sistema de elementos y procesos interrelacionados. El análisis de sistemas proporciona un marco en el que describir toda la estructura de la actividad en su complejidad.

Para este autor (Harvey, D.) estos seis planteamientos abarcan todo el pensamiento geográfico en cuanto concierne a la forma explicativa. Las categorías no se excluyen mutuamente, si no que en muchos casos se solapan.

Sin duda, el modelo explicativo depende del tipo de pregunta que elaboremos, y éste está ligado, igualmente a la metodología científica adoptada. De esta manera, los dos primeros tipos de explicación (descripción cognoscitiva y análisis morfométrico) parecen estar relacionados con la clasificación de sucesos; ésta demanda un modelo explicativo inductivo. Los otros cuatro parecen estar más relacionados con un tipo de explicación basada en una hipótesis inicial (figura nº 69).

Quedaría finalmente por saber, cuál de estas cuatro alternativas explicativas se adapta mejor a la resolución de la hipótesis que hemos propuesto. Esto depende, en última instancia, de la pregunta que formulemos; en cualquier caso, el método hipotético-deductivo se adaptará a cualquiera de las cuatro formas de explicación posible siempre que se resuelva la única cuestión que el método plantea: ¿se verifica o no la hipótesis de partida?.

Volvamos a tomar con más detalle nuestros planteamientos; la hipótesis inicial se basaba en la siguiente afirmación: "la organización espacial y la regionalización que se infiere de ella parecen estar relacionadas con el movimiento. De esta manera, los elementos mejor conectados -aquéllos de donde parte el movimiento y que a su vez son receptores del mismo- conformarán unidades de organización, "regiones" con cohesión superior a aquéllas que están peor conectadas". Para verificar la hipótesis se puede recurrir a alguna de las vías metodológicas que Harvey, D. plantea y que tendrán que responder a las siguientes preguntas:

¿Existe algún tipo de organización espacial?, ¿es posible la identificación de estructuras totalmente interrelacionadas?. Si es así,

parece necesario responder a una cuestión más: ¿cuáles son los elementos totalmente interrelacionados?, o lo que viene a ser lo mismo, ¿cuál es la estructura del espacio en aquellos elementos que tienen cohesión superior?.

Sin duda, la resolución de todas estas preguntas con el fin de verificar la hipótesis inicial parece corresponderse con un modelo explicativo de tipo sistémico, donde se analice la estructura espacial en función de su organización como sistema de elementos y procesos interrelacionados.

Asimismo, y derivado del enfoque explicativo sistémico resulta posible dar respuesta a un segundo grupo de preguntas que pueden resumirse en la siguiente: ¿qué función cumplen cada uno de los elementos en la estructura totalmente interrelacionada y, también, aquéllos que se excluyen del sistema resultante?. Esta cuestión está ligada a un tipo de explicación funcional.

Por último, a estos dos tipos de explicación, y una vez demostrada la hipótesis inicial -el espacio está organizado jerárquicamente-, podríamos añadir un último tipo, al realizar un análisis de tipo temporal sobre la estructura resultante que responda a la pregunta: ¿cuál ha sido la evolución de la organización espacial? Esta pregunta está relacionada, igualmente, con la demostración de uno de los planteamientos también propuestos en la hipótesis: la formulación del espacio plástico, cuya demostración sólo puede ser entendida dentro de modelos explicativos de carácter temporal.

Recapitulando señalaremos, por tanto, que para la verificación de la hipótesis de partida necesitaremos recurrir a tres tipos de explicación, ya considerados en Geografía; en primer lugar, la explicación de tipo sistémico verificará la hipótesis en sus principales planteamientos; para el posterior desarrollo de la investigación necesitaremos recurrir a explicaciones de tipo funcional y temporal.

III.2. Definición de un modelo explicativo.

Una vez concretadas las vías de la explicación científica, primera fase del desarrollo de la investigación, pasaremos a formular un modelo que nos permita verificar la hipótesis. Esta fase constará de los siguientes pasos:

- Desarrollo del concepto de modelo científico.

- Análisis de los modelos planteados en el seno de la Ciencia Geográfica para el análisis del movimiento.

- Elaboración de un modelo propio adaptado a las necesidades de la hipótesis según el modelo explicativo sistémico.

III.2.a. El concepto de modelo científico.

La elaboración de modelos en Geografía, al igual que en el resto de las ciencias sociales, es un hecho relativamente reciente; aunque se cuente con antecedentes muy significativos anteriores a los años sesenta, puede decirse que su desarrollo fundamental se produce después de esta década.

El concepto modelo tiene una definición difícil de concretar. La interpretación adoptada por P. Haggett y R.J. Chorley (1971), y que deriva de la de Skilling (1964) está llena de ambigüedades. Para este autor *"un modelo puede ser una teoría, o una ley, o una hipótesis o una idea estructurada. Puede ser una función, una relación o una ecuación. Puede ser, también, una síntesis de datos. Lo más importante bajo el punto de vista de la Geografía es que estén o bien desarrollados en el espacio (modelos espaciales), o bien, desarrollados en el tiempo (modelos temporales), su aplicación puede extenderse al razonamiento sobre el mundo real"* (Chorley, R.J. y Haggett, P. 1971, pág. 11).

Otros autores como Brodbeck (1959), Braihtwaite (1960) y Nagel (1961) depuran más el término opinando que "*los modelos deben considerarse*

diferentes de las teorías (...) un modelo es la expresión formalizada de una teoría cuya función fundamental es proporcionar una interpretación de dicha teoría" (en Harvey, D. 1983, pág. 160- 161).

El origen de un modelo apriorístico reside en la necesidad de idealización. La reacción del ser humano ante la complejidad del mundo que le rodea ha sido construirse una visión simplificada e inteligible del mundo, para proveerse de una visión general de las características esenciales de una realidad.

Esta visión posee unas características determinadas:

• ***Escala.*** A una determinada escala se concretan una serie de detalles que definen el modelo, cuya definición se perdería entre la generalidad de una escala superior y la complejidad de una escala de detalle.

• ***Abstracción***. Un modelo científico es una abstracción simplificada de la realidad que realza sólo los aspectos fundamentales de la misma.

• ***Selección.*** Esta característica, ligada a la anterior, muestra los elementos esenciales de una determinada faceta de la realidad eliminando el ruido y las señales menos importantes; de esta manera, los modelos pueden considerarse como aproximaciones selectivas, que, a través de la supresión del detalle incidental, permiten la aparición en forma generalizada de los aspectos fundamentales, necesarios o interesantes, del mundo real (Chorley, R.J. y Haggett, P. 1971, pág. 12).

• ***Estructura.*** La estructura de los modelos refleja las interconexiones de la realidad, constituyéndose como una fuente de análisis e interpretación fundamental de la misma. De la interpretación de la estructura se deriva que el conjunto del modelo tiene un mayor número de implicaciones que el que podría deducirse del estudio de sus componentes individuales. Esta característica, es innata al enfoque explicativo sistémico, sobre el que luego volveremos.

• ***Sugestión.*** Esta faceta de los modelos está directamente relacionada con la capacidad de sugestión y desarrollo de la persona que lo observa y estudia. De un buen modelo deben desprenderse sugerencias para su propia extensión y generalización.

• ***Especulación.*** De los modelos pueden derivarse predicciones sobre el mundo real. En numerosas ocasiones, los modelos son instrumentos de especulación.

• ***Experimentación.*** Esta última característica aparece ligada a la propia definición de modelo en la vía de explicación hipotético-deductiva. Un modelo debe ser susceptible de experimentación y demostración.

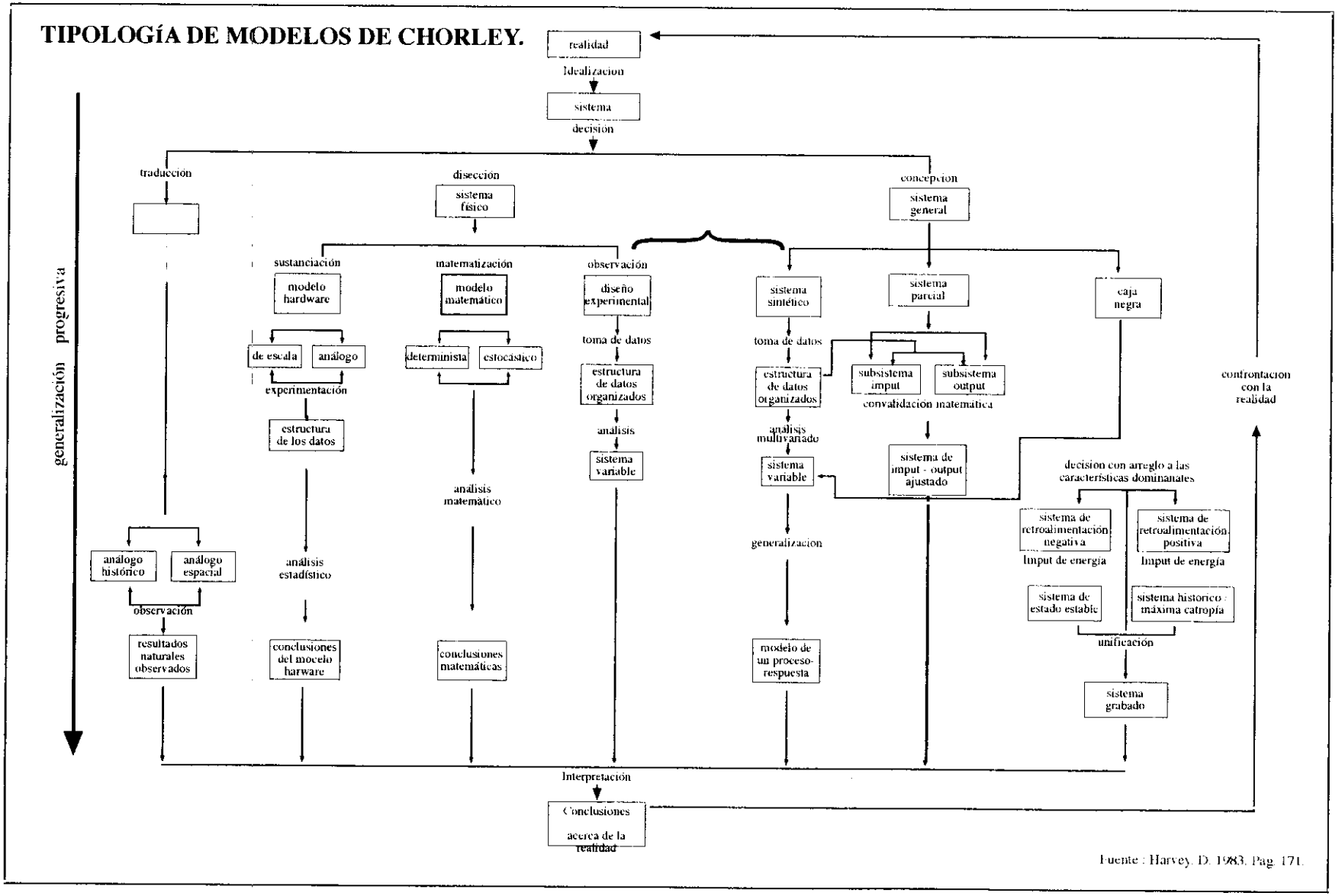
Los modelos se adaptan al tipo de explicación científica elegida. De esta forma, podremos encontrar modelos a posteriori elaborados para la explicación de una determinada experiencia, y modelos a priori, surgidos de una argumentación analítica abstracta o bien como respuesta a un conjunto de problemas empíricos.

Para terminar esta exposición sobre "el concepto de modelo" creemos necesario pasar revista a algunas de sus clasificaciones con objeto de analizar aquellos que más de adapten a las necesidades de nuestra investigación.

Ackoff, R.L. (1962) diferencia tres tipos de modelos: icónicos, que utilizan los mismos datos pero implican cambios de escala, por ejemplo una maqueta, análogos, que suponen un cambio en el material utilizado para construir el modelo, y simbólicos, que representan la realidad mediante un sistema simbólico como puede ser un sistema de ecuaciones matemáticas.

R.J. Chorley (figura nº 71) considera todos los modelos como análogos pero propone una clasificación de los modelos en dos, unos traducen circunstancias naturales análogas; otros son los modelos matemáticos, que coinciden con los modelos simbólicos de Ackoff, R.L. Más tarde este mismo autor modificó esta clasificación diferenciando tres tipos de modelos;

Figura N° 71.



Fuente : Harvey, D. 1983, Pag. 171.

1- Sistema natural análogo (históricos y espaciales). Propone buscar situaciones o fenómenos análogos en diferentes momentos o en diferentes lugares. Por ejemplo, el modelo de desarrollo económico de Rostow.

2- Sistema físico, a base de elaboración de modelos matemáticos: escala, modelos proyectivos, estocásticos.

3- Sistema general. Intentan simular la realidad de forma estructural mediante construcciones artificiales (Harvey, D. 1983, pág. 170-171).

Cada rama científica considera estos tipos de modelos adecuándolos a sus necesidades; por ejemplo, la Historia se decanta por los análogos, las ingenierías, al igual que la Economía, por los matemáticos.

También la Geografía se ha decantado por la utilización de una serie de modelos, muchos de los cuales se basan en formulaciones matemáticas; para su consideración abandonaremos, por un momento, nuestro desarrollo sobre el proceso de explicación científica y nos adentraremos en las explicaciones concretas que se han dado en nuestra ciencia sobre temas ligados a las siguientes preguntas, todas ellas, inherentes a la verificación de la hipótesis inicial:

- ¿ Cómo se ha abordado en Geografía el análisis espacial?

- ¿ Qué modelos se han desarrollado dentro de la ciencia geográfica para dar respuesta a estos tres conceptos básicos?:

1) la organización jerárquica del espacio en virtud de la cohesión y el movimiento diferencial;

2) el concepto de espacio plástico como producto de la desigual distribución del movimiento en el tiempo;

3) la región como un producto de la cohesión espacial derivada del movimiento.

III.2.b. El análisis espacial en Geografía.

El punto de partida de esta cuestión es el que ya hemos debatido en el capítulo primero y que se basa en la dialéctica interna sobre cómo debe analizarse el objeto de la Geografía: el espacio. P. Haggett (1975) señala los siguientes enfoques:

- Escuela Regional, que pretende la diferenciación de áreas de la superficie terrestre desde el punto de vista más tradicional.

- Escuela de Paisaje.

- Escuela Ecológica.

- La Escuela Locacional.

Este último enfoque hace hincapié en la idea de que la Geografía es una ciencia de la distribución. Este enfoque procede en primer lugar de una ciencia afín, la Economía; los dos clásicos de la teoría locacional, ya vistos anteriormente, L. von Thünen respecto a la localización de la actividad agrícola, y M. Weber, respecto a la localización industrial, se ocupan, en esencia, de la localización económica.

R.J. Chorley y P. Haggett proponen la adopción para la Geografía de un enfoque locacional dedicado a analizar y crear teorías, y que produzca un "afinamiento de los conceptos espaciales" ya manifiesto en la *Theoretical Geography* de Bunge.

P. Haggett propone un posible proceso para el análisis de sistemas regionales, diferenciando tres etapas, la mayor parte de las cuales están relacionadas con la aceptación del "paradigma" teorético-cuantitativo en Geografía y con el análisis locacional (figura. nº 72).

Figura N°. 72

PROCESO EN TRES ETAPAS DE UN MODELO PARA EL ANALISIS DE SISTEMA REGIONALES

	ETAPA. I.		**ETAPA. II.**			**ETAPA. III**
	Identificación del sistema		A. Diferenciación (estética) Formal.		B. Diferenciación (Dinámica) Formal	Integración del sistema
Número dimensional	0,2	0	1	3	4	0 4
Forma geográfica	Ciudad (eje polar o puntual) Ciudad región (límites)	Ciudades Ayuntamientos Jerarquías urbanas	Redes de transporte Sistemas de comunicación	Campo urbano Gradiente de densidad Intensidad de uso de suelo	Ciclos de innovación Movimientos de frontera Ocupación subsiguiente Colonización	Sistemas regionales Reiteraciones internas Sistemas interregionales Reiteraciones externas
Técnicas Analíticas	Taxonomía numérica Residuos locales Análogos regionales	Análisis rango- tamaño Análisis vecino más próximo. Análisis de retícula	Análisis teoría de grafos Conectividad Geometría de redes	Análisis de tendencia de zonas Análisis Armónico Análisis de Fourier	Simulación física Modelos Monte Carlo Modelos en cadena de Markov	Análisis matricial, análisis factorial Análisis imput - output Programación lineal interregional
Modelos espaciales	Jerarquías regionales Regiones Formales y Funcionales	Teoría del lugar central. Modelos de gravedad Modelos Weberianos Modelos de base	Modelos de redes Modelos aleatorios de grafos Modelos geodésicos	Modelos de gravedad Modelos de absorción Modelos de coste-oportunidad Modelos de Von Thünen Modelos de potencial	Modelos de difusión Modelos de migracion Modelos de colonización	Modelos de saturación regional Multiplicadores regionales Polos de Desarrollo
Principios en los que se originan los modelos espaciales.	Teoría de la decisión (Psicología) Taxonomía (Biología) Análisis discriminante (Estadística)	Teoría puntual de conjuntos (Matemáticas) Modelos de organización (Administración) Teoría de Agregaciones (Matemáticas)	Teoría de grafos (Matemáticas) Construcción de circuitos (Electricidad) Teoría de la búsqueda (Matemáticas. Psicología, Zoología)	Modelos de mínimo esfuerzo (Sociología) Modos de energía mínima (Física) Modelos de potencial (Física) Teoría de juegos (Psicología)	Teoría de la epidemia (Medicina) Teeoría de la difusión (Dinámica de fluidos) Teoría de la divulgación (Sociología) Modelos de invasión y generación (Botánica)	TeoríaGeneral de Sistemas (Ecosistemas. Biología) Teoría del comercio interregional (Economía) Modelos de efecto multiplicador (Economía)

Fuente: Chorley. R.J. y Haggett.P. 1971. pag. 32-33.

• ***Primera etapa.*** Etapa de identificación del sistema. Analiza las ciudades como ejes polares o puntuales, como centros de la organización regional, y creadoras de las jerarquías espaciales.

Los modelos espaciales asociados a este desarrollo conceptual son numerosos: conceptualización de las jerarquías regionales, regiones formales y funcionales, teoría de los lugares centrales, formulación de modelos gravitatorios, modelos weberianos.

• ***Segunda etapa.*** Etapa de diferenciación formal del espacio. Esta etapa contiene un análisis de la diferenciación del espacio desde una doble perspectiva, formal y evolutiva.

La perspectiva formal aborda el análisis de los sistemas de transporte y comunicaciones, el campo urbano, los gradientes de densidad, la distribución en los usos del suelo. La vertiente evolutiva se centra en los ciclos de innovación, los movimientos frontera, los ciclos de migración, colonización etc...

Los modelos que se han desarrollado en este sentido son muy numerosos hasta el punto que se trata de una de las dedicaciones más prolijas de la Geografía: modelos de redes, modelos aleatorios de grafos, modelos geodésicos, modelos de gravedad, de absorción de coste-oportunidad, modelos de potencial, modelos de difusión, migración, colonización, etc...

• ***Tercera etapa.*** Análisis de la integración del sistema: sistemas regionales, reiteraciones internas, sistemas interregionales.

Los modelos más comunes son los modelos de saturación regional, modelos de multiplicación regional, polos de desarrollo etc.

Ante esta gran variedad de análisis y de modelos propuestos por P. Haggett sería conveniente el análisis detallado del conjunto para decantarnos por el que resulte más adecuado a nuestro objeto; por ello veamos como se nos propone abordar los temas, cotejando la metodología y los resultados que puedan derivarse de la misma:

• La primera etapa en el análisis espacial que señala P. Haggett es la identificación del sistema, lo que en nuestro caso representaría la determinación de los espacios organizados, o, la determinación de regiones; para ello se nos propone el análisis funcional del área que rodea a una ciudad. Consideramos que este enfoque no se adapta adecuadamente a la necesidad planteada por nosotros en cuanto que no contempla la posibilidad de existencia de sistemas de organización y cohesión superiores al área funcional de la ciudad, ligados a la interrelación de ciudades de igual magnitud, atracción, movimiento, etc...

Además, el análisis de una ciudad o conjunto de ciudades o el análisis de jerarquías urbanas que se contempla en la etapa de identificación del sistema se adapta a un determinado tipo de escalas, ligadas a la concepción tradicional de región.

• La diferenciación espacial formal que se sugiere en la segunda etapa, se basa en el análisis de las redes de transporte y los sistemas de comunicación y parece adaptarse a la consideración del movimiento, pero en ningún caso se plantea la posibilidad de la identificación regional en función del análisis del mismo, puesto que la aplicación de estos modelos se da sobre regiones ya identificadas en la fase previa. Por tanto, esta fase para el análisis de sistemas regionales vuelve a encorsetar el espacio en unas escalas muy determinadas: aquellas que le confiera la región previamente identificada.

• La última fase propuesta por P. Haggett, el análisis de la integración del sistema, parece, según entendemos, una contradicción con el hecho conceptual que nosotros proponemos en teoría, como es la identificación de un sistema de organización espacial a través de la estructura del movimiento. Si la identificación del sistema está realizada en base a unos planteamientos

reduccionistas, ligados a escalas muy determinadas, los niveles de integración del sistema a analizar reflejarán sólo realidades parciales.

No es nuestra intención el desestimar la valiosa clasificación de P. Haggett sino demostrar que a veces las fases de análisis de un modelo locacional no están tan claras y que es necesario un estudio integrado, lo que, como veremos, han entendido otros muchos geógrafos. Además, esta clasificación, a pesar de su carácter sintético, contiene una valiosa recopilación de los modelos desarrollados para el análisis de sistemas regionales.

La Geografía nos proporciona múltiples posibilidades para el análisis espacial, centradas en el análisis del movimiento, que se han desarrollado a través de una rama sistemática de nuestra ciencia, como es la Geografía de los Transportes y las Comunicaciones. Puede decirse que esta rama ha desarrollado una parte importante de las aportaciones teóricas, conceptuales y metodológicas que se han dado en la Geografía de la última mitad de siglo.

Como ya señalamos en el capítulo anterior, su interés para nosotros, geógrafos regionales, radica en el relevante papel que juegan los transportes y las comunicaciones en la vertebración del territorio, siendo, al mismo tiempo un reflejo de las disarmonías existentes dentro de él. Los canales de transporte y comunicación evolucionan siguiendo los flujos dominantes y ejercen una discriminación dando lugar a un espacio contrastado. Los flujos que se establecen entre dos áreas están condicionados por el espacio concreto en que se insertan. Se adaptan a la estructura del sistema urbano, y a la del poblamiento en general, a la estructura del sistema productivo o a la estructura de los usos del suelo. En líneas generales podemos decir que el sistema de transporte, por una parte, es el resultado del grado de desarrollo de un área y de la estructura económica que ésta posee y, por otra parte, posibilita, consolida y dinamiza el modelo de organización espacial. El sistema de transporte no puede examinarse separadamente de su entorno, que es el que proporciona la demanda y ejerce, directa o indirectamente, funciones de regulación y selección.

El sector de los transportes está condicionado también por otros aspectos del entorno, como el poder político. Las acciones directas o indirectas de éste se manifiestan en una gran variedad de soluciones.

Como ya hemos insistido, los sistemas de transporte y comunicaciones tienen importantes relaciones con la Política y la Economía e igualmente con la articulación espacial. De esta manera, muchos autores han subrayado las confluencias que existen entre la Geografía del Transporte, la Geografía Económica y la Geografía Regional: *"El análisis de la región económica necesita de una base teórica y la perspectiva analítica puede seguir dos líneas contrapuestas: la tradicional en toda la escuela regionalista francesa, la línea excepcionalista, y la desarrollada a partir del impacto del neopositivismo en las ciencias sociales, la línea sistémica. Esta última abre para los análisis geográficos un encuadre teórico, que aplicado al enfoque regional, supone que la región es un sistema y que, como tal, puede ser estudiado en base a funciones que le dan cohesión, a los flujos que alimentan esas funciones y a la organización espacial que se deriva de ellas. El estudio de la región económica y funcional centrada en la búsqueda de implicaciones locacionales encuentra un fructífero campo en la Geografía del Transporte. (...) Podría pensarse que la exposición que antecede es innecesaria, sin embargo hemos preferido mostrar la ligazón que existe entre la Geografía Regional y la Geografía del Transporte,* ")

La idoneidad del uso de los métodos y modelos desarrollados en el seno de la Geografía del Transporte y las Comunicaciones para el Análisis Regional, tal y como fue planteado por P. Haggett, proviene de la correlación existente entre el medio (fundamentalmente socio-económico) y el sistema de transporte, idea en la que hemos insistido en todo el capítulo anterior.

Llegados a este punto en el hilo explicativo, no podíamos dejar de señalar esta relación, que nos conduce a la consideración de los aspectos estrictamente metodológicos de los modelos y técnicas de análisis de la Geografía de los Transportes.

Insistimos nuevamente, en la idea de que esta rama, como ciencia sistemática, ha contribuido, en parte gracias a la variedad de enfoques que

contiene (cuantitativo, social, cronogeográfico...) al mejor conocimiento de problemas relacionados con los transportes y las comunicaciones: forma de las redes, optimización de los sistemas de transporte, previsión de la demanda, etc... (Seguí, J. M. y Petrus, J. M. 1991, pág. 15-26); nuestra intención es, sin embargo, considerarla como una herramienta para el Análisis Regional.

Antes de pasar al estudio concreto de la metodología empleada en el análisis de redes de transporte y comunicaciones, volveremos a insistir en la línea argumental desarrollada hasta el momento con la intención de sintetizar el razonamiento que nos ha conducido, en este punto, a considerar el estudio de redes como el instrumento sobre el que puede elaborarse un modelo apriorístico:

- En un primer momento partimos de la necesidad de demostrar la hipótesis inicial: el movimiento genera la configuración de espacios con una cohesión e interrelación determinada; estos pueden ser considerados regiones de tipo funcional; puede decirse, igualmente, que el origen de la jerarquización espacial radica en la desigual distribución del movimiento.

- Tal y como está planteado el problema a resolver, nuestra opción se decanta por la consideración del método hipotético-deductivo como vía para la explicación científica.

- La concepción de las regiones como espacios cohesivos cuyos elementos están interrelaciones se enmarca dentro de un modo de explicación sistémico, que responde, igualmente, a los requisitos que demanda la vía hipotético-deductiva.

- El método hipotético-deductivo requiere la formulación de un modelo apriorístico para la demostración de la hipótesis.

- Por último, la búsqueda de un modelo apriorístico conduce a la consideración de la Geografía de los Transportes en cuyo seno se han desarrollado modelos que consideran el movimiento como un método para la identificación y definición de sistemas espaciales.

III.2.c. El análisis de redes en el marco del Análisis Regional.

La primera consideración a realizar sobre este aspecto es el escaso número de definiciones que se encuentran en la Geografía sobre el concepto de **"red de transporte o comunicaciones".**

M. Potrykowski y Z. Taylor la definen como un conjunto de vías por donde circulan los flujos de personas y mercancías; todas estas vías forman redes de diversos grados de complejidad, existiendo muchos factores sobre la manera en que se distribuyen en el espacio (1984, pág. 68).

P. Haggett señala que aunque el movimiento de los medios de transporte tiene la potencialidad de *"fluir libremente en cualquier dirección, la mayoría de ellos están restringidos por alguna suerte de canal, incluso las rutas aéreas"* (1975, pág. 81).

J. M. Seguí y J. M. Petrus señalan que las redes de transporte constituyen el sistema arterial de la organización regional, es decir, su estructura, y posibilitan la circulación de los flujos, tanto de mercancías, de personas, como de información: *"La base de noción de red descansa en los conceptos de diversidad y heterogeneidad territorial en la distribución de los puntos de producción y consumo de bienes y servicios, por tanto, en la existencia de discontinuidades, tanto en el tiempo como en el espacio y en la necesidad de eliminarlas a través del intercambio. Los canales de enlace entre los focos de generación y atracción de flujos los constituyen las vías de transporte y comunicación. En la interrelación establecida entre los puntos, los canales de circulación y los flujos que por ellos transcurren se encuentra la noción de red"* (1991, pág. 47).

Estas tres definiciones parecen centrarse en la idea de que una red de transporte o comunicaciones está constituida por una serie de canales por los que fluye el movimiento; todos los sistemas de transporte poseen sus propias redes independientemente del soporte físico que permita su desarrollo.

A veces, se ha identificado el concepto de red de transporte con aquellas modalidades de transporte que poseen una red con materialización física sobre

un territorio, tales como las carreteras, vías de ferrocarril, oleoductos, gasoductos, etc... Sin embargo, puede considerarse que aquellos medios de transporte y comunicación que no poseen una red con tendido físico se organizan, igualmente, en sistemas de redes, puesto que disponen de canales para la circulación, así como infraestructura para la emisión y recepción de los flujos. En este sentido, es mucho más real un pasillo aéreo por el que circulan constantemente aviones que una vía férrea en desuso.

E. Taaffe y H. L. Gauthier definen una red por sus componentes; como tal, una red de transporte o comunicaciones está definida por las uniones y flujos que componen la red y los centros o nodos conectados por esas uniones (1971, pág. 1).

Estos dos componentes son definitorios, puesto que del análisis de los mismos y de sus características se desprende la estructura de una red concreta de transporte o comunicación que, tal y como venimos expresando, se encuentra en profunda correlación con la organización de la estructura espacial. En este sentido, estos autores señalan que los geógrafos, a la hora de examinar una red de transporte o comunicación, se centran fundamentalmente en los siguientes elementos:

- Las uniones o conexiones y flujos entre dos puntos: naturaleza y tamaño.

- Los centros o nodos, destacando, especialmente, su tamaño, función y su accesibilidad con respecto al resto de la red.

- Las estructuras de dominio y competición entre los diferentes nodos: jerarquía de nodos y de flujos.

- Las estructuras espaciales que se desprenden de la consideración de los elementos anteriores en su conjunto, como evidencias de la organización de un área concreta. Tradicionalmente, las estructuras espaciales que se desprenden de la consideración de estos elementos y de sus relaciones entre ellos suelen identificarse con el concepto de región funcional.

- Las conclusiones resultantes pueden ser proyectadas en el tiempo derivándose de esta práctica explicaciones sobre los procesos espaciales que se suceden en un determinado territorio.

Como hemos señalado anteriormente, un sistema de transporte puede ser analizado desde numerosos puntos de vista, en particular desde todos aquéllos que están relacionados con el medio, fundamentalmente el socio económico, del que resulta ser una consecuencia; del mismo modo, la organización de este medio se traduce en una estructura espacial de la que los sistemas de transporte y comunicaciones son su principal proyección.

Siendo los nodos y los flujos los elementos fundamentales de una red de transporte, el análisis de estos dos elementos y de las redes que conforman en sus diversas combinaciones, nos llevará a un modelo de análisis espacial.

En un principio, el análisis de redes de transporte se limitaba a elaborar y describir los mapas, las tablas de distancias, a analizar los movimientos, a calcular los diferentes índices de densidad de la red y a construir isocronas. Desde el momento en que se publicó el trabajo de W.L Garrison (1960) sobre el estudio de la estructura espacial de una red, se empiezan a aplicar los métodos matemáticos basados en las propiedades topológicas de los grafos.

El desarrollo fundamental de estos métodos, muy difundidos después de sus formulaciones iniciales, se basa en la definición de grafo que es el concepto primario de la teoría matemática de grafos; la teoría matemática de grafos representa una parte de la topología algebraica relacionada con las operaciones sobre conjuntos, con los sistemas algebraicos y con sus estructuras (M. Potrykowski y Z.Taylor, 1984, pág. 117).

El uso de la topología en Geografía de los Transportes tiene una práctica extensa; a partir de ella han surgido numerosos modelos de índole matemática para la descripción de las redes, y consecuentemente, de las estructuras espaciales; es conveniente analizar los aspectos básicos de la topología con objeto de formular un modelo matemático basado en la teoría de grafos que pueda adaptarse a las necesidades de nuestra investigación. Esta propuesta debe contemplar al menos los siguientes puntos:

1) La naturaleza del lenguaje matemático.

2) La investigación de operaciones, como parte de la ciencia matemática dedicada al desarrollo de la topología y de la teoría de grafos.

3) Las soluciones topológicas propuestas en el seno Geografía para el estudio de redes: su adaptación a nuestra propuesta teórica y a la naturaleza del transporte aéreo.

1. La naturaleza del lenguaje matemático.

Conviene indagar en las características del lenguaje matemático con el fin de demostrar cómo es posible utilizarlo para la expresión de modelos apriorísticos; en cualquier caso, la expresión lógico-matemática es una forma de expresión de la realidad percibida mediante un código determinado.

Caws (en Harvey, D. 1983, pág. 43) ha conseguido representar las relaciones que existen entre las percepciones, los conceptos y los términos. Estas relaciones se representan en la figura nº 73.

En el centro de toda percepción está la subjetividad de nuestra experiencia. A cada una de las percepciones podemos asignar un concepto y un término para referirnos al mismo. Cada lenguaje utilizado consigue representar sólo un limitado número de conceptos y percepciones, y es muy probable que las diferentes lenguas que existen representen conjuntos de conceptos y percepciones bastante diferentes.

Figura N°. 73.

RELACIONES ENTRE EL LENGUAJE Y LA REALIDAD PRECIBIDA.

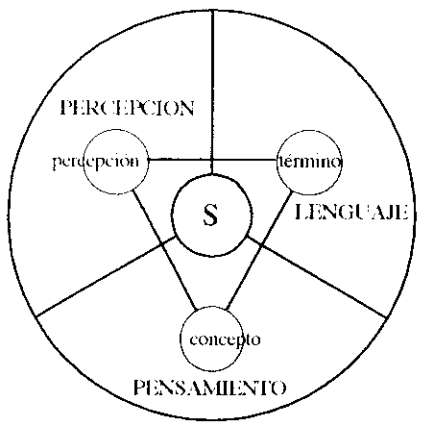


Diagrama de la relación entre percepciones conceptos y términos (Según Caws).

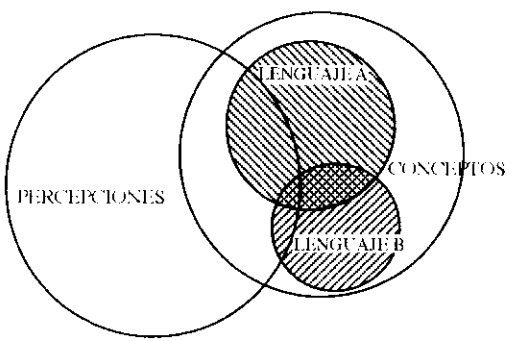
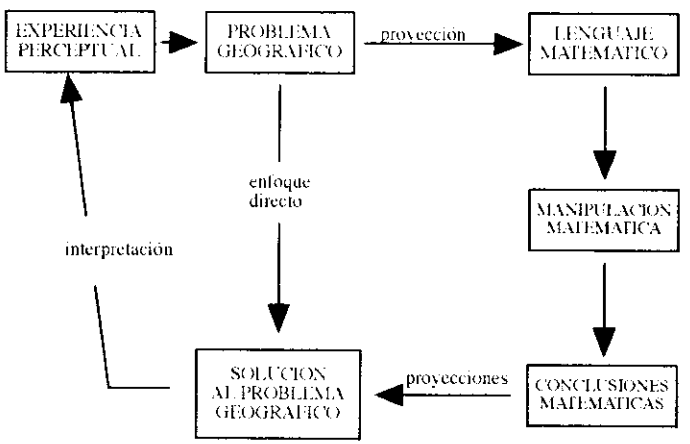


Diagrama ilustrativo de cómo dos lenguas diferentes pueden desarrollarse dentro del mismo contexto de experiencia perceptual y de desarrollo conceptual. Las lenguas se solapan sólo en una superficie pequeña y, por tanto, sólo pueden traducirse unos pocos términos de un lenguaje a otro. (según Lenneberg. 1962).

Fuente: Harvey, 1983, pág. 43 y 44.



El uso de las matemáticas en la solución de problemas.

Fuente: Harvey,D. 1983, pág. 198.

En este sentido, las matemáticas tienen un lenguaje especializado -lenguaje artificial- relacionado con lo que K. Boulding (1956) denominó subcultura de la ciencia. Estos lenguajes poseen una serie de características adaptadas a las necesidades específicas de la ciencia, pero aún así, poseen todos los elementos básicos del lenguaje, puesto que son, igualmente, fruto de una elaboración mental basada en la percepción de la realidad y su posterior conceptualización mental.

Algunas características de estos tipos de lenguaje y concretamente, del matemático son, según Stewart, Y.(1988, pág. 12-16) las siguientes:

• ***Abstracción.*** Uno de los aspectos más notables de las matemáticas modernas es una tendencia creciente a la abstracción. Cada concepto fundamental abarca, no uno, sino multitud de diversos objetos que poseen alguna propiedad en común. Una teoría abstracta desarrolla las consecuencias de esta propiedad que puede, entonces, aplicarse a cualquiera de estos objetos. Los lenguajes artificiales refuerzan este proceso de abstracción, cuya máxima expresión es el lenguaje matemático.

• ***Formalismo.*** La abstracción llega a convertirse en un lenguaje puramente sintáctico. En este sentido, la matemática puede recibir determinadas interpretaciones "semánticas" mediante un conjunto de "reglas de designación" y un conjunto de reglas que determinan la veracidad de las frases contenidas. De esta forma, tenemos un sistema semántico *S*, que puede relacionarse con un sistema sintáctico, *K*.

• ***Rigor lógico.*** Nada es válido si no está avalado y demostrado convenientemente. El rigor lógico ejerce una influencia restrictiva que es de gran valor en circunstancias peligrosas, o cuando se consideran cuestiones sutiles. *"Existen teoremas de cuya verdad están convencidos la mayor parte de los matemáticos; pero, hasta que llega alguno y lo demuestra, no son más que hipótesis no justificadas que sólo pueden ser utilizadas como tales"* (Stewart, Y., 1988, pág. 15).

• ***Generalidad.*** Abstracción y generalidad van unidas, siendo la principal ventaja de esta última que ahorra trabajo. No resulta productivo demostrar cuatro veces el mismo teorema, bajo apariencias diferentes, sino que basta demostrarlo una sola vez dentro de un marco general.

Estas características manifiestan la posibilidad de dar interpretaciones empíricas a juicios puramente matemáticos y, por lo tanto, transformar conceptos abstractos en conceptos empíricos y viceversa. Las matemáticas puras pueden considerarse como un sistema sintáctico. Las matemáticas aplicadas pueden considerarse como un sistema semántico. Por lo tanto, Hempel (1949) concluye que el sistema matemático es una estructura conceptual, amplia e ingeniosa, sin contenido empírico y que, sin embargo, constituye un instrumento teórico indispensable y poderoso para el conocimiento científico y el dominio del mundo de la experiencia (Harvey, D. 1983, pág. 197).

De todo lo expuesto se deduce que las matemáticas en su forma pura no tienen necesariamente relación con la cuantificación ni con la medición: *"el propósito de la matemática moderna es alentar la comprensión de las matemáticas en vez de limitarse a una manipulación ciega de fórmulas y símbolos. El verdadero matemático no es alguien que juega con los números sino con los conceptos"* (Stewart, Y., 1988, pág. 9).

Muchas áreas de la matemática aplicada no tienen nada que ver con la medición, sino que tienen aplicaciones prácticas importantes en disciplinas en las que la cuantificación es difícil. De esta forma Radeliffe-Browwn (1957) y Lévi-Strauss (1963) (en Harvey, D. 1983) han señalado que la lógica matemática, la teoría de conjuntos, la teoría de grupos y la topología pueden utilizarse para analizar muchos de los problemas cualitativos a los que se enfrentan los antropólogos, sociólogos, psicólogos, etc...

Una vez aclarada la verdadera naturaleza del lenguaje matemático, creemos necesario señalar cuáles deben ser los pasos que se deben seguir en la proyección de un problema geográfico observado hasta su formulación mediante un lenguaje matemático apropiado.

Representar los conceptos de la realidad a través de un lenguaje matemático implica, desde nuestro punto de vista, la abstracción de los elementos concretos del problema hasta llegar a representaciones matemáticas simples susceptibles de operatividad: números, conjuntos, coordenadas, etc... Estos elementos, expresados matemáticamente, poseerán una serie de códigos que les permita ser relacionables entre sí, conservando las relaciones elementales: existencia, tamaño, relación, verbalización, etc. La definición de estos códigos podría ser la siguiente:

- ***Existencia***: posibilidad de registrar matemáticamente la ausencia o presencia de un suceso determinado. Ej. una conexión entre dos ciudades.

- ***Relación:*** es necesario mantener una similitud en los códigos en que se abstraen matemáticamente los conceptos y sucesos de similares características procedentes de la observación de la realidad.

- **A la hora de abstraer un concepto en un término matemático es necesario tener, también, en cuenta el tamaño o posibilidad de expresar matemáticamente las dimensiones del concepto.**

Estos tres requisitos son fundamentales, puesto que si los conceptos y proposiciones empíricas están formulados de forma vaga o ambigua se hace muy difícil determinar cuál es el lenguaje matemático apropiado, y es difícil representar las proposiciones y conceptos empíricos mediante otros matemáticos. Un requisito previo para el uso del lenguaje matemático es, por lo tanto, la precisión a la hora de formar conceptos y proposiciones.

- ***Verbalización.*** Se someten los datos ya matematizados a la aplicación de las formulaciones que la ciencia matemática propone. Se trata de definir un cálculo matemático que no distorsione excesivamente los fenómenos examinados, y que sea sencillo y fácil de manejar.

> Las verbalizaciones más sencillas con que cuentan las matemáticas son las cuatro reglas básicas, adición, sustracción, multiplicación y división, sin embargo estas se pueden complicar infinitamente.
>
> En este sentido, las leyes de la lógica juegan un papel fundamental, puesto que las leyes explicativas y relacionales que impone la lógica a las observaciones reales y a aquellas formulaciones de carácter matemático-abstracto son las mismas.

Los modelos matemáticos tienen muchas ventajas sobre la descripción narrativa de los problemas. Una ventaja obvia es que el modelo matemático describe un problema de forma mucho más concisa. Esto tiende a hacer que la estructura del problema sea más comprensible y ayuda a revelar las relaciones importantes entre la causa y el efecto. De esta manera, se indica con más claridad qué datos son importantes para el análisis. El modelo matemático también facilita simultáneamente el manejo del problema en su totalidad y el estudio de todas sus interrelaciones. Por último, un modelo matemático forma un puente para poder emplear técnicas matemáticas poderosas, además de las computadoras, en el análisis de los problemas (Hillier, S.F. y Lieberman, G.J., 1991, pág.19-20).

Creemos que, llegado a este punto, ha quedado suficientemente justificada la posibilidad y la idoneidad de verificar una hipótesis a través de un modelo matemático que posteriormente sea sometido a una comprobación experimental. A falta de la comprobación experimental, nos restaría la formulación del modelo matemático que exprese la realidad propuesta en la hipótesis inicial. En vista de que el lenguaje matemático es apropiado para la resolución de nuestra hipótesis, veremos cuál de los lenguajes abstractos propuestos por la matemática se adaptan de forma "ideal" a la formulación de la realidad por nosotros descrita.

No podemos, sin embargo, obviar cuatro de las recomendaciones que un teórico de la valía de D. Harvey (1983, pág. 202-203) nos propone sobre el " tortuoso camino de la matematización":

1) Requisitos previos indispensables para el uso de los cálculos matemáticos son: a) el desarrollo de conceptos razonables empíricamente que sean precisos y que estén libres de ambigüedad, y b) la formulación precisa de las relaciones que unen estos conceptos entre sí.

2) El cálculo matemático escogido para representar estos conceptos y relaciones ha de ser tan sencillo y fácil de manejar como sea posible, representar los conceptos empíricos con tanta certeza como sea posible, y representar la estructura y naturaleza de las relaciones con el mayor rigor.

3) Al aplicarse el cálculo matemático, deberán tenerse en cuenta los supuestos que se hicieron en el momento de formular el modelo matemático, cuidando que estos supuestos correspondan a las circunstancias reales que se analizan y que el método que se use para describir esas circunstancias se ajuste a los requisitos del modelo.

4) Si se revisan los conceptos y relaciones para respetar los requisitos de algún modelo matemático, se evaluará con cuidado la validez empírica de este procedimiento. El uso de modelos matemáticos para formular modelos a priori de la estructura real puede ser muy gratificador, pero este procedimiento requiere, también la "vigilancia eterna", que debe acompañar siempre al uso de estos modelos a priori cuando buscamos una teoría apropiada.

2. La investigación de operaciones.

Las raíces de la investigación de operaciones se remontan a los primeros intentos de emplear el enfoque científico en la administración de una empresa. Sin embargo, el inicio de la actividad llamada investigación de operaciones casi siempre se atribuye a los servicios militares prestados a principios de la Segunda Guerra Mundial. Debido a los esfuerzos bélicos,

existía una necesidad urgente de asignar recursos escasos a las distintas operaciones militares y a las actividades dentro de cada operación.

Estimulados por el éxito de la investigación de operaciones en lo militar, los industriales comenzaron a interesarse en este nuevo campo. Como la explosión industrial seguía su curso al terminar la guerra, los problemas causados por el aumento de la complejidad del desarrollo industrial dentro de las diferentes empresas pasaron a primer plano. Muchos científicos empezaron a interesarse por estos problemas y a desarrollar una serie de herramientas matemáticas para el análisis y solución de los mismos.

Muchos de los recursos de análisis característicos de la investigación de operaciones fueron desarrollados, casi por completo, antes del término de la década de los cincuenta.

Además del rápido desarrollo teórico, el segundo factor que dio un gran empuje a la investigación de operaciones fue el advenimiento de los sistemas informáticos. Manejar de una manera efectiva los complejos problemas inherentes a esta disciplina requiere, por lo general, un gran número de cálculos; llevarlos a cabo a mano puede resultar casi impensable. El desarrollo de la informática, con capacidad para realizar cálculos aritméticos miles o, tal vez, millones de veces más rápidamente que los seres humanos, fue de una gran ayuda para la investigación de operaciones.

La investigación de operaciones se aplica a problemas que se refieren a la conducción y coordinación de operaciones o actividades dentro de una organización. Al ser la naturaleza de la investigación esencialmente inmaterial, la investigación de operaciones se ha aplicado a una gama extraordinariamente amplia de cuestiones; entre otras, se ocupa de la toma de decisiones óptimas y del modelado de sistemas determinísticos y probabilísticos que se originan en la vida real.

Al poseer un desarrollo fundamentalmente matemático la investigación de operaciones utiliza un método similar al de las ciencias naturales para la solución de determinadas cuestiones; este método consiste en:

- Observación cuidadosa de la realidad.

- Formulación de una hipótesis.

- Construcción de un modelo científico en un lenguaje matemático.

-Verificación de la hipótesis.

Debemos aclarar que la investigación de operaciones posee una vertiente fundamentalmente pragmática. Además de incluir la investigación científica relativa a las propiedades fundamentales de las operaciones matemáticas se ocupa, también, de la administración práctica de la organización. Así, formula conclusiones claras y concisas que puedan ser utilizadas por el responsable de la toma de decisiones y también desarrolla controles sobre la puesta en práctica de una determinada solución.

La consideración de la investigación de operaciones, desde el punto de vista del geógrafo parte de la base de que uno de sus desarrollos más interesantes está dedicado al análisis de redes, por medio del análisis topológico y la teoría de grafos. Este tipo de operaciones ha sido utilizado dentro de la Geografía del Transporte, en ciertas ocasiones, para analizar las redes de transporte y comunicaciones.

3. El análisis topológico.

Desde la ciencia matemática se ha definido a la topología como *"el estudio de aquellas propiedades de los objetos geométricos que permanecen inalteradas por transformaciones continuas. Una transformación continua es aquella en la que los puntos que al principio se encontraban próximos entre sí terminan el final del ciclo de la transformación próximos entre sí como, al doblar o al comprimir"*(Stewart, Y.,1988. pág. 173). La matemática, a través de la investigación de operaciones, ha ideado una serie de modelos que analizan este tipo de propiedades, sirviéndose del concepto de grafo.

M. Potrykowski y Z. Taylor (1984, pág. 118-119) proporcionan una expresión completa sobre el concepto de grafo mediante un conjunto de definiciones:

Definición 1.

El grafo **G** es un par **< X,** Γ **>** ordenado, donde ***X*** es un conjunto no vacío y Γ es una aplicación de ***X*** en ***X***. Llamamos par ordenado **< X,** Γ **>** formado de los elementos **X,** Γ aquel par para el que es sustancial la sucesión de los elementos. El primer elemento del par, ***X***, se llama antecedente, y el segundo, Γ, consecuente. Llamamos aplicación al principio que define el acoplamiento de los elementos de conjuntos.

Definición 2.

Cada elemento del conjunto no vacío ***X*** se denomina el punto o el vértice del grafo.

Definición 3.

El par de elementos ordenado **< *x*, *y* >** en el que ***y*** ∈ Γ ***x*** se llama arco. El conjunto de todos los arcos de un grafo se designa como ***U***.

Definición 4.

Llamamos arista al par de vértices no ordenado $< x, y >$, en el que $< x, y > \in U$ o $< y, x > \in U$. La diferencia entre una arista y un arco consiste en que en el primer caso la dirección no es esencial, mientras que en el segundo está dada.

Definición 5.

El subgrafo del grafo $G = < X , \Gamma >$ es el grafo $P = < A , \Gamma_A >$ donde $A \subset$ (está incluido en) **X** y $\Gamma_A x = x \cap A$.

Definición 6.

El grafo $G = < X, \Gamma >$ está concluido si el conjunto de vértices **X** está concluido (No nos ocupamos de los grafos inconclusos).

Definición 7.

El grafo plano es aquel cuyos arcos o aristas no tienen más puntos comunes que los vértices.

Definición 8.

El camino (la senda) es una serie concluida o inconclusa de arcos $u_k \in U$, en los que el fin de cada arco anterior es el comienzo del siguiente.

Definición 9.

El camino es elemental cuando cada vértice que forma parte de aquel, no interviene más que una vez.

Definición 10.

La circunvalación es una vía concluida en la que el vértice inicial del primer arco es el vértice final del último arco de la vía.

Definición 11.

La circunvalación de Hamilton es una vía concluida que pasa por los vértices del grafo exactamente una vez (a excepción del vértice que es al mismo tiempo inicial y final)

Definición 12.

La longitud de vía es el número de arcos de la sucesión.

Definición 13

Llamamos distancia $d_{x\,y}$ del vértice x al y a la longitud de la vía de x a y más corta.

Definición 14.

Tenemos un grafo de gran cohesión cuando para cada par $< x, y >$ de sus distintos vértices existe una vía de x a y.

Definición 15.

Una cadena es una sucesión de aristas concluida o inconclusa, en la que el final de cada arista anterior es el comienzo de la siguiente.

Definición 16.

Un grafo es coherente, si cada dos vértices de este grafo se unen entre sí mediante una cadena.

Definición 17.

La longitud de la cadena es el número de aristas de la sucesión.

Esta serie de definiciones, formulada en terminología matemática, puede expresarse de forma más coloquial. Las cuatro primeras definiciones se refieren al concepto de grafo en general: *"Un grafo no es más que un conjunto de puntos y un conjunto de relaciones entre pares de puntos. Los puntos son denominados nodos o vértices. En Geografía las ciudades o comarcas pueden considerarse como nodos. Dos nodos pueden estar directamente relacionados, por ejemplo, a través de una carretera o una vía férrea. Esto se expresa en la teoría de grafos mediante un segmento que une*

ambos nodos al que se denomina arco o arista. Así, una red topológica o grafo está constituida por nodos y por arcos" (Gutiérrez Puebla, J., 1988, pág. 286).

El resto de definiciones formuladas por M. Potrykowski y Z. Taylor se refieren a las cualidades que puede tener un grafo:

Las definiciones 5 y 6 y la número 16 definen el concepto de grafo coherente o relacionado: una red topológica es nula cuando no tiene ningún vértice relacionado. Si sobre ese conjunto de nodos fuéramos añadiendo arcos se podrían formar dos subgrafos. La red es coherente o relacionada cuando todos los vértices están unidos por un arco. Para ello es preciso que el número de aristas sea igual o mayor al número de nodos menos uno.

El resto de definiciones intenta poner en relación el número de vértices y el de arcos y las medidas que se pueden desarrollar mediante una serie de conceptos, tales como los de camino, circuito (circunvalación), etc... De entre estas destacan los conceptos de distancia y cohesión del grafo.

La distancia topológica no posee relación con las medidas de distancia tradicionales, tales como el tiempo, el coste, la longitud, etc..., sino que la distancia topológica viene dada por el número de arcos que separa a dos nodos por el camino más corto.

El concepto de cohesión está relacionado con el número de arcos del grafo. Cuantos más arcos tenga el grafo mayor será su grado de cohesión; el número de arcos no puede ser infinito sino que equivale a la conexión de cada uno de nodos del grafo con todos los demás, sin excepción. La interconexión máxima queda definida en cualquier caso por la expresión matemática (en un grafo no plano):

$$[1] \quad \mathbf{K\ max.} = (n * n - 1)$$

El concepto de grafo hasta aquí descrito se adapta perfectamente a la definición de "topología" señalada anteriormente, puesto que ninguna de las características -que pueden medirse o cuantificarse- sometidas a un proceso matemático pueden alterarse mediante procesos de transformación continua. Por mucha que sea la distancia longitudinal entre dos puntos (nodos) las propiedades topológicas le asignan el mismo valor que a dos puntos cercanos.

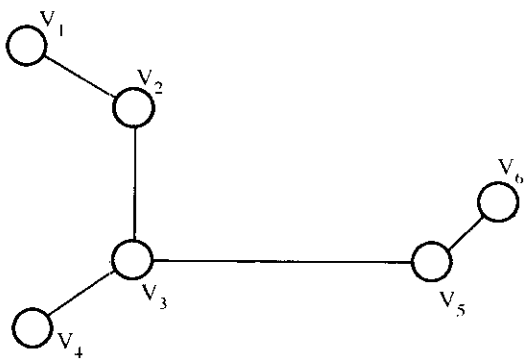
La red de transportes definida por E. Taaffe y H. L. Gauthier, que se componía de nodos y arcos, y el concepto de grafo son asimilables. Estos dos autores, como tantos otros, (Garrison, 1960; Kansky, 1963; Potrykowski, M. y Taylor, Z. 1984) han apreciado las ventajas que proporciona el análisis topológico a la hora de abordar el estudio de una red de transporte o comunicaciones, destacando entre ellas su capacidad de abstracción que, como veíamos, es una de las principales características del lenguaje matemático.

Del mismo modo, el lenguaje matemático permite contemplar el grafo como una matriz de datos (figura nº 73). Cualquier red más bien, la abstracción de una red como grafo puede ser representada como una matriz; por convención, las filas de la matriz son consideradas como el conjunto de los nodos de origen, y las columnas de la matriz como el conjunto de los nodos de destino. El número de filas y columnas en una matriz corresponde, en cada caso, al número total de nodos de una red. Cada celda puede utilizarse para registrar cierta información sobre las relaciones entre un par de nodos (E. Taaffe y H. L.Gauthier, 1971, pág. 116).

Figrua N° 74.

RED DE TRANSPORTE COMO GRAFO Y MATRIZ.

1



2

	V_1	V_2	V_4	V_3	V_5	V_6
V_1	0	1	0	0	0	0
V_2	1	0	0	0	0	0
V_4	0	0	0	0	0	0
V_3	0	0	0	0	0	0
V_5	0	0	1	0	0	1,
V_6	0	0	0	0	0	0

1- Red de transporte como grafo.

2- Red de transporte como matriz.

Fuente: Taaffe, E. y Gauthier, H., 1973, pág. 117.

Dependiendo de la información registrada en cada una de las celdas, las matrices pueden representar la estructura u organización de la red; puede contabilizarse u operar con los arcos o conexiones entre los nodos y también, con el flujo entre cada uno de los nodos, si se registran intensidades, tales como el número de llamadas telefónicas, el número de vuelos, el número de pasajeros, etc...

Si en una matriz se ha registrado solamente la información mínima sobre la red, como es la existencia o ausencia de conexión, podemos denominar a esta matriz, ***matriz de conectividad***. Las mediciones y cálculos a partir de esta matriz permiten apreciar algunas de las principales características de la estructura de una red. Al ser nuestra primera intención el análisis de la estructura espacial, basaremos, principalmente, nuestras mediciones en la confección de matrices de conectividad de este tipo.

Como veremos, la consideración de los flujos en una matriz nos conduce a la consecución de otro tipo de medidas como las de intensidad de la interrelación, nodalidad, etc..., que posteriormente pueden ser consideradas para completar la imagen que nos proporciona la matriz de conectividad sobre la estructura espacial.

El análisis de grafos se basa, por lo tanto, en una serie de mediciones que analizan las relaciones establecidas entre los vértices. Este tipo de mediciones proporciona información bien sobre la red en su conjunto, o bien sobre la posición que ocupa un determinado nodo. Obsérvese cómo no puede derivarse ninguna información referente a los flujos; los arcos marcan solamente la existencia de conexión efectiva. En el caso del transporte aéreo este hecho aparece reforzado porque conexión y arco pueden identificarse casi en un mismo concepto.

De esta forma, la topología y los modelos matemáticos que se pueden desarrollar a partir de ella, se utilizan para el análisis de redes siendo posible estimar, tal y como se formulaba en las definiciones de M. Potrykowski y Z. Taylor, dos posibles aspectos:

- El grado de cohesión de una red concreta, basado, como vimos, en las relaciones existentes entre el número de arcos y el número de nodos.

- La accesibilidad individual que posee un nodo determinado en función de sus conexiones con el resto de los nodos de una red. Este concepto está relacionado con las definiciones de distancia topológica.

Existen redes de transporte cuyo tendido se desarrolla sobre la superficie terrestre; éstas suelen equipararse con grafos planos. Un grafo plano es aquél en el que las aristas no se cruzan, o lo que es lo mismo, el punto de intersección entre dos arcos se equipara con un vértice. Puede darse, sin embargo, la posibilidad de un grafo no plano, es decir aquél en el que las conexiones entre nodos se realizan en el espacio. La topología ha desarrollado medidas para la consideración de grafos *n*-dimensionales; sin embargo, en nuestro caso, la consideración de tres dimensiones es más que suficiente puesto que nos estamos enfrentando con un problema real, como son las redes de transporte y comunicaciones que se desarrollan en el espacio; un caso común es el del transporte aéreo: en éste caso, el cruce de dos vuelos en una misma perpendicular respecto a la superficie terrestre no implica la formación de un vértice; similares pueden ser los ejemplos de algunas redes de comunicación por ondas como el telégrafo, el teléfono, la radio, etc. En todos ellos los vértices deben identificarse, necesariamente, con los puntos emisores y receptores del flujo.

Antes de analizar las medidas más importantes de accesibilidad y cohesión, señalaremos, de nuevo, que éstas se basan en la definición del concepto de conexión, de tal manera que su análisis se refiere, fundamentalmente, a las características estructurales de una red: interrelación que existe entre todos los nodos, y accesibilidad de cada uno de ellos; este último concepto conlleva la idea de orden, puesto que los nodos podrían clasificarse en una jerarquía desde los más accesibles hasta los que presentan inferior accesibilidad.

Las medidas de cohesión consideran la red en su conjunto, midiendo la conectividad media que posee esa red de transporte o de comunicaciones desde

varios puntos de vista. El concepto cobra significado especial si comparamos redes diferentes o si seguimos el desarrollo de una red en el tiempo. Se han desarrollado muchas medidas de cohesión del grafo que aparecen descritas en el cuadro adjunto (figura nº 75), sin embargo nos centraremos en dos que describen los conceptos de cohesión máxima y mínima.

• Una red es mínimamente coherente *(a.min)* cuando del número de aristas, es igual al número de vértices menos 1:

[2] $a.min = v - 1$

M. Potrykowski y Z. Taylor, 1984, pág. 122

• El concepto de coherencia máxima difiere, sin embargo, entre un grafo plano y otro que no lo es. Kansky (1963) desarrolló el índice γ que expresa la relación entre el número de aristas existente y el número mayor de aristas posible.

Para los grafos planos la fórmula adquiere este aspecto :

[3.1] $\gamma = a / 3 (v - 2)$

M. Potrykowski y Z. Taylor, 1984, pág. 128

a= aristas

v= vértices

Figura. N°. 75.

INDICES DE COHESION EN LOS GRAFOS.

Algunos índices característicos para el análisis de la cohesión de la red de transportes.

Indice	Denominación	Límites	Ejemplos de aplicación
$Cst = v\,(v-1)\ \ 2e$	Greado de cohesión de la red.	$1 \le Cst \le v\ \ 2$	Prihar (1956), Garrison (1960), Kansky (1963), Vetter (1970), Tarchow (1974).
$\mu = e - v + p$	número ciclomático.	$0 \le \mu \le$ $\le((v-1)(v-2))\ \ 2$	Kansky (1963), James y otros (1970), Vetter (1970), Alao (1973),Hay (1973), Leusmann (1974), Tarchow (1974).
$\alpha = \mu\ \ 2v - 5$ (grafos planos) $\alpha = 2\mu\ \ v - 1$ (grafos no planos)	Indice α de Kansky.	$0 \le \alpha \le 1$	Kansky (1963), Hagget, Chorley (1969), Domansky (1970, 1974), Vetter (1970), Alao (1973), Hay (1973), Taaffe, Gauthier (1973), Leusmann (1974), Tarchow (1974, 1975)
$\beta = e\ \ v$	Indice β de Kansky.	$0 \le \beta \le (v-1)/2$	Kansky (1963),Mledwiedkow (1968), Hagget, Chorley (1969), James y otros (1970), Vetter (1970), Zogozdzon (1970,1971) Alao (1973), Hay (1973), Loboda (1973), Domanski (1974), Leusmann (1974), Tarchow (1974, 1975), Taylor (1975).
$\gamma = e\ \ 3\,(v-2)$ (grafos planos) $\gamma = 2e\ \ v\,(v-1)$ (grafos no planos)	Indice γ de Kansky.	$0 \le \gamma \le 1$ (También de 0 a 100 %)	Kansky (1963), Hagget, Chorley (1969), Domanski (1970) James y otros (1970), Vetter (1970), Alao (1973), Hay (1973),Taaffe y Gauthier (1973), Leusmann (1974), Tarchow (1974, 1975).
$\eta = M / e$	Indice η de Kansky.	$\eta > 0$	Kansky (1963), Hay (1973).
$\Theta = T / v$ $\Theta = M / v$	Indice Θ de Kansky.	$\Theta > 0$	Kansky (1963) .
$\iota = M / w$ $\iota = M / T$	Indice ι de Kansky.	$\iota > 0$	Kansky (1963) .
$Cp = ((v^2 - v)\ \ 2)) - e)\ \ v$	Grado de desarrollo del grafo según Zagozdzon	$Cp \ge 0$	Zagozdzon (1970, 1971), Loboda (1973).

Fuente : Potrykowsti y Taylor, 1984.

Abreviaturas:

v- N° de vértices.
e- N°de aristas

m - Número ciclomático

M - Longitud real de la red.

T - flujo global de la magnitud considerada

w - vértices estimados de acuerdo a las funciones que desempeñan.

Para los grafos no planos la fórmula se simplifica, siendo la conexión máxima posible aquélla en donde parten conexiones al resto de los nodos desde cada uno de los vértices :

[3.2] $$a_{máx.} = v * v - 1$$

Gutiérrez Puebla, J. y otros, 1988, pág. 289

El índice γ para los grafos no planos se define de la siguiente manera:

[3.3] $$\gamma = 2\,a / v\,(v - 1)$$

M. Potrykowski y Z. Taylor, 1984, pág. 128

Obsérvese cómo este índice oscila entre 0 y 1 correspondiendo el valor 0 a la ausencia de arcos y 1 al número máximo de aristas que puede poseer un grafo en concreto.

• Este mismo índice puede expresarse como el porcentaje de las conexiones posibles sobre el total de conexiones que puede poseer un sistema, índice al que denominaremos **CC** o ***coeficiente de conexión del grafo:***

[4] $$CC = 2\,a * 100 / (v * v - 1)$$

El hecho de que en este coeficiente el número de aristas deba ser multiplicado por dos responde a la reciprocidad de la conexión en cualquier grafo: entiéndase que si un nodo ***A*** está conectado con otro ***B***, igualmente este nodo ***B*** lo estará con ***A***.

El índice γ y el ***coeficiente de conexión*** derivado de él poseen algunos problemas de interpretación que deben ser comentados. Para M. Potrykowski y Z. Taylor el índice no llega a distinguir entre estructuras de dimensiones diferentes, así, puede darse el caso de que grafos con distintos números de vértices y aristas presenten índices similares. Considerando acertada la puntualización sobre las posibilidades y limitaciones del índice γ, diversos autores han desarrollado otros múltiples índices que relacionan todas las propiedades de la red simultáneamente; este es el caso del índice ***S - I de Ord***, por ejemplo.

Este índice se obtiene a partir de la matriz de distancias topológicas y está basado en la configuración de frecuencias de las distancias topológicas entre todos los vértices de la red. La obtención del índice de cohesión S- I constituye un buen método para diferenciar los grafos desde el punto de vista de su estructura, desde las circunvalaciones de Hamilton, los grafos en cadena sencillos, los estrellados, los de tela de araña o los muy coherentes, etc...(Gámir, A., Ruiz, M. y Seguí, J. M., 1995, pág. 97).

Aún así el índice γ y su derivado, el ***coeficiente de conexión*** de un grafo, poseen una serie de ventajas que creemos necesario señalar:

- Se trata de índices sencillos que indican, en cada momento, el grado de cohesión de un grafo.

- Presentan una sencillez de cálculo superior al resto de los índices aquí presentados.

- Se adaptan perfectamente a las necesidades de nuestra investigación; la medición de la cohesión de una determinada la red de transporte aéreo aparece bastante bien descrita en los términos matemáticos en los que se expresa el coeficiente de conexión de un grafo.

La red de transporte aéreo debe abstraerse, siempre, como un grafo no plano, donde las conexiones indirectas, a través de un nodo intermedio se reducen al máximo. Tal y como vimos, esta característica, propia del transporte aéreo, se define en función de las condiciones específicas que

ofrece este medio de transporte, como son la ausencia de un tendido físico para la circulación; este hecho permite el establecimiento de vuelos en función, únicamente, de la demanda, de los condicionamientos geopolíticos y de la autonomía de vuelo que impone la distancia. En este sentido y dependiendo de la escala, puede hacerse un estudio de la red sin tener en cuenta las conexiones intermedias.

Los otros índices a considerar en los análisis de redes cuya distribución se realiza sobre un plano (grafos planos) -índice de rodeo, número ciclomático, los índices α y β, etc...- no son necesarios para el análisis de grafos tridimensionales donde el número de circuitos se reduce a cero porque la posibilidad de conexión de un nodo con otro es casi siempre directa o puede ser considerada como tal.

III.2.d. La estructura del modelo.

En el apartado anterior hemos presentado una serie de medidas para conocer la estructura de una red de transporte; hemos expuesto cómo, en nuestra opinión, el coeficiente de conexión es un índice sintético que permite la descripción de la cohesión de un grafo. Este índice permite, igualmente determinar una estructura de interconexión de 100 %, es decir, aquélla en la que todos los nodos aparecen conectados entre sí; esta estructura de interconexión 100 % puede relacionarse con el concepto de región que hemos formulado en los capítulos iniciales, respondiendo, en consecuencia, a nuestros planteamientos teóricos.

De esta forma, como señalábamos al analizar la naturaleza del lenguaje matemático, un planteamiento sintáctico concreto se dota de contenido al aplicarle un significado semántico.

En nuestro caso, proponemos que el coeficiente de conexión del sistema, derivado del índice γ de Kansky se convierta en la **función objeto**, es decir, en la función que se debe utilizar para la determinación de espacios

de interrelación coherente o de orden superior. Esta puede expresarse de la siguiente forma:

• ***Un grafo no plano adquiere su máxima coherencia cuando la conectividad potencial coincide con la real de tal forma que:***

[5] $$2a = (v * v - 1)$$

siendo:

a = aristas

v = vértices

• ***Para un grafo A, el coeficiente de conexión es 100% cuando el número de aristas es igual al doble de los vértices menos 1.***

[6] $$100 = 2a * 100 / (v * v - 1)$$

de manera que:

$$2 \leq v \leq \infty$$

$$1 \leq a \leq (v * v - 1)$$

Teniendo en cuenta que en el transporte aéreo los arcos casi siempre son recíprocos, y considerando que la matriz de conexión, reflejo del grafo de una determinada red aérea, muestra esta simetría podemos simplificar la fórmula definiendo el coeficiente de conexión de un grafo aéreo como:

[7] $$CC = a * 100 / (v * v - 1)$$

Si consideramos, igualmente, que las aristas de un grafo se equiparan a las conexiones que registra una matriz de conectividad aérea, y que los vértices del grafo son los diversos nodos generadores y atractores de flujo podemos definir el coeficiente de conexión de una red aérea como:

[8] $$CC = c * 100 / (n * n - 1)$$

siendo:

c = conexiones

n = nodos

Teniendo en cuenta todas las consideraciones anteriores, puede relacionarse el concepto de región -o forma de organización espacial- que formulamos en el apartado teórico de nuestra investigación, con el lenguaje matemático que la topología propone, de manera que un espacio organizado en función de unos flujos -una región- podría abstraerse en la siguiente formulación matemática:

• Una región es un conjunto

[9] $\mathbf{R} = \{ C_R , \Gamma \}$, ordenado,

donde:

[9.1] C_R es un conjunto no vacío

$$(C_R = \{ a_1 , a_2 , a_3 , \ldots a_n \}$$

y

Γ es una aplicación de Γ en Γ,

considerando aplicación al principio que define la conexión de los elementos y que debe cumplir el siguiente requisito:

[9.2] $$\mathbf{100 = c * 100 / (n * n - 1)}$$

de manera que:

$$\mathbf{2 \leq n \leq \infty}$$

$$\mathbf{c = n * n - 1}$$

léase: ***para cualquier sistema de cohesión superior, el coeficiente de conexión debe ser 100; el número de conexiones reales debe ser igual a las conexiones potenciales del sistema.***

Una vez expresado formalmente el modelo matemático apriorístico que define el concepto de espacio organizado, conviene hacer una serie de puntualizaciones de carácter metodológico:

- En primer lugar debemos inscribir nuestro modelo en una de las vías de explicación científica analizadas; para ello veremos las similitudes que existen entre el modelo propuesto, el modo de explicación sistémico y su mutua adaptación para la explicación del concepto de espacio ordenado.

- También deben matizarse los procedimientos utilizados para la demostración de la hipótesis inicial, mediante la aplicación del modelo apriorístico propuesto. Para ello creemos que es muy importante definir la magnitud del movimiento en que los nodos realizan sus enlaces, así como la jerarquía en que éstos se organizan

- Creemos, igualmente, necesario abordar el análisis de flujos y sus aportaciones para la definición de espacios funcionales; al optar por un modelo de explicación basado en la existencia de conexiones entre los nodos, deben cotejarse las ventajas e inconvenientes que el estudio de flujos presenta con el fin de justificar nuestra propuesta. El análisis de la intensidad de flujos nos permitirá, no obstante, definir jerarquías espaciales.

1. El modelo propuesto y los conceptos de sistema y de espacio sistémico.

Estas líneas pretenden demostrar las relaciones que se descubren entre el modelo apriorístico propuesto y la noción de sistema, tal como la concibe la Teoría General de Sistemas.

El coeficiente de conexión -modelo matemático que se propone para captar la organización de un espacio- permite la definición matemática de un determinado sistema espacial. De hecho, la topología, como rama afín a la Investigación de Operaciones, se encuentra dentro de las tendencias que

buscan la aplicación práctica de la Teoría General del Sistemas en el desarrollo de sus análisis.

El modelo matemático de región formulado contiene, igualmente, todos los elementos de definición -matemática- de un sistema tal y como plantea la teoría de conjuntos. De esta forma, el sistema estaría constituído por:

1- Un conjunto de elementos que se distinguen por un atributo variable.

2- Un conjunto de relaciones entre los atributos.

3- Un conjunto de relaciones entre estos atributos y el entorno.

Creemos, sin embargo, que la definición de región-sistema no está completa si no se concretan otros aspectos fundamentales en la propia definición del concepto de sistema, como las nociones de sinergia, entorno, recursividad, escala y entropía.

El concepto de ***sinergia*** es indisociable de la propia definición de sistema; la sinergia implica la idea de que "el todo es algo más que la simple suma de las partes que lo componen". Sinergia es, por lo tanto, un concepto inherente al de sistema, puesto que por definición, en un sistema la suma de sus partes no equivale al conjunto del sistema; de esta idea se deduce que el examen de una o alguna de las partes en forma aislada no puede explicar o predecir la conducta del todo. Es necesario, en consecuencia, comprender que cuando una situación de estudio es sinérgica, su análisis o los mecanismos que se aplican sobre ella para prever conductas esperadas, deben tener en cuenta la interacción entre las partes que la componen y los efectos parciales que concurren en cada una de ellas. El concepto de sinergia, en definitiva, es una *"medida de los efectos unidos"* (Ansoff, en Johansen, O., 1982 pág. 41).

Esta idea conduce a la conclusión de que, para explicar la conducta global de un determinado objeto, es necesario analizar y estudiar todas sus partes, y si se logran establecer las relaciones que existen entre ellas, se podrá predecir la conducta de ese objeto cuando se le aplica una fuerza particular, es

decir, que se deben tener en cuenta tanto la interacción de las partes como el efecto final, que serán un conjunto.

Los conceptos de entorno de un sistema y de recursividad están relacionados. En términos generales, el ***entorno*** de los sistemas puede concebirse como todo lo que existe. Pero es útil abordar una definición más restringida, considerándolo como sistema de orden superior del cual forma parte el sistema examinado, y en el que los cambios se traducen también en cambios en los elementos del sistema que se examina. No parece que exista una forma para definir los entornos aceptada por todos. Definir el entorno en un sentido operativo plantea tantas dificultadas como definir el sistema contenido en él y esto significa que la definición sea arbitraria. Quizá la mejor forma de abordar el problema sea inquirir cuáles son los elementos del entorno significativos para la operatividad del sistema (Harvey, D. 1983, pág. 455).

Sin duda, el concepto de entorno está relacionado con el de recursividad, también inherente al propio concepto de sistema. Podemos entender por ***recursividad*** el hecho de que un objeto sinérgico, un sistema, esté compuesto de partes con características tales que son a su vez objetos sinérgicos -sistemas- (Johansen, O., 1982, pág. 44). Podemos hablar entonces de sistemas, y subsistemas, o, si queremos ser más amplios en la definición, de supersistemas, sistemas y subsistemas. Lo importante del caso, y que es esencial en la recursividad, es que cada uno de estos elementos, no importando su tamaño, tiene propiedades que lo convierten en una totalidad, es decir, en elementos independientes. De este concepto se desprende que los conceptos de entorno y de recursividad se pueden aplicar a sistemas dentro de sistemas mayores, y a ciertas características particulares, más bien funcionales o conductas propias de cada sistema.

Hay que señalar, no obstante, que no todos los elementos de un sistema pueden considerarse subsistemas, si se quiere respetar el principio de recursividad: tanto los subsistemas, como los supersistemas, requieren cumplir características sistémicas. Del concepto de recursividad se desprenden asimismo otros dos conceptos interrelacionados:

El concepto de ***jerarquía*** implica que los sistemas aparecen ordenados en estructuras de complejidad creciente.

El concepto de ***frontera***, entendiendo como tal aquella línea que define lo que pertenece al sistema y lo que queda fuera de el.

La dificultad de fijar fronteras de los sistemas se debe a múltiples factores, entre los que destacan:

1.- La dificultad para aislar los aspectos estrictamente mecánicos de un sistema.

2.- La continuidad en el intercambio o la relación entre sistemas, que además tiene múltiples orígenes.

3.- La existencia de un continuo intercambio de interrelaciones tiempo-secuencia, de modo que las presiones del medio sobre un sistema modifican su conducta y, a la vez, este cambio de conducta modifica el medio y su comportamiento.

Los conceptos de sinergia y recursividad son fundamentales para comprender el enfoque sistémico: si la sinergia es inherente al concepto de sistema, la recursividad representa la jerarquía de todos los sistemas existentes, a modo de concepto unificador de la realidad y de los objetos.

Del análisis de las relaciones de un sistema con su entorno se derivan, por otro lado, los conceptos de sistema abierto y de sistema cerrado. La mayoría de quienes han trabajado en el marco de la Teoría General de Sistemas aceptan las definiciones propuestas por L. Von Bertalanffy (1963), quien señala que un ***sistema cerrado*** es aquel que no intercambia energía (ya sea de importación o exportación) con su medio y un ***sistema abierto*** es aquél en el que existe un intercambio cuya naturaleza es tal que logra mantener alguna forma de equilibrio continuo o estado permanente, y en el que las relaciones con el entorno son tales que se pueden producir cambios o adaptaciones, como el crecimiento.

Los conceptos de sistema abierto y de sistema cerrado, por su parte, están ligados al concepto de ***entropía***, que deriva de los estudios de la Física en el campo de la Termodinámica:

La primera ley de la Termodinámica señala que cuando dos cuerpos poseen la misma temperatura y se colocan uno al lado de otro, sus temperaturas permanecen constantes, idea de la que se puede deducir que en un sistema cerrado, la energía ni se gana ni se pierde, sino que se mantiene.

La segunda ley sostiene que siempre existirá un flujo neto de energía desde el cuerpo más caliente hacia el cuerpo más frío. Interpretada en términos probabilísticos, esta observación traduce la idea de que cuando ciertos estados del sistema son más probables que otros el sistema siempre se moverá en dirección al estado más probable. El cambio de estados más ordenados hacia otros menos ordenados es, por lo tanto, una cantidad definida y mensurable, a la que denomina entropía.

De acuerdo con las leyes de la Termodinámica, derivadas de la Física, la entropía no es sólo un concepto o una idea sino que es una cantidad física mensurable. En el punto de la temperatura conocida como cero absoluto (-273° C), la entropía de cualquier sustancia es cero. Cuando elevamos esa sustancia a cualquier otro estado mediante pasos lentos y reversibles, la entropía aumenta en una cantidad que se calcula dividiendo cada pequeña porción de calor que debemos agregar entre la temperatura absoluta en la cual lo agregamos y sumando todas esas pequeñas contribuciones (Johansen, O., 1982, pág. 92).

De este postulado se puede extraer la proposición de que la entropía ejerce su acción en los sistemas aislados, en aquellos que no intercambian energía con su medio, de donde se puede deducir que este tipo de sistemas están condenados al caos o a la desaparición, puesto que el estado más probable en un sistema es el caos, el desorden o la desorganización. En el análisis de la realidad y con la observación de diferentes sistemas podemos señalar, sin embargo, que existen contradicciones a estas leyes, puesto que existen sistemas que adquieren un nivel de organización cada vez superior.

Opuesto al concepto de entropía es el de ***entropía negativa*** que es, en sí, una medida del orden. Para O. Johansen (1982, pág. 98), es el mecanismo mediante el cual el organismo se mantiene estacionario y a un nivel bastante alto de ordenamiento (es decir, a un nivel bajo de entropía) y que realmente consiste en extraer continuamente orden u organización de su medio.

Así, los sistemas abiertos, al extraer orden del medio y reemplazar con él el desorden producido, rompen la ley inexorable que ataca a los sistemas, la entropía creciente. Con el producto de esa actividad, el sistema está en condiciones de obtener nuevamente las corrientes de entrada necesarias para llevar a cabo el proceso de transformación; es lo que se denomina retroalimentación positiva o *feedback* de un sistema. En un sistema abierto y de entropía creciente se produce, por lo tanto, una corriente de entrada y salida de energía que es lo que hace que la organización del sistema sea cada vez mayor, o al menos se mantenga.

La entropía negativa -el nivel de información necesario para mantener un sistema- puede contabilizarse en términos económicos de *imputs* y *outputs*, siendo la condición necesaria para su supervivencia que las corrientes de entrada sean igual a las de salida. El significado matemático de este comportamiento puede definirse con facilidad:

Podemos definir:

• un vector de *imputs* $\mathbf{X} = (x_1 , x_2 , x_3, \dots , x_n)$,

que funcionan como estímulos parciales del sistema,

• y un vector de *outputs* $\mathbf{Y'} = (y_1 , y_2 , y_3, \dots, y_n.)$,

que se refieren a la respuesta del sistema.

El funcionamiento del sistema puede expresarse, en general, como

la transformación **T** del vector **X** en **Y : Y = T (X)**

En otras palabras, el comportamiento se define mediante ecuaciones (deterministas y probabilistas) que conectan el vector de los imputs con el de los outputs (Harvey, D. 1983, pág. 454).

El concepto de entropía negativa puede equipararse a aquellos imputs, del tipo que sean, que permiten el funcionamiento del sistema: capital, energía, materias primas, etc...

Ahora bien, el sistema abierto puede almacenar energía, no toda tiene porque ser utilizada en la transformación (**T**); entonces:

$$E_1 = E'_1 + E''_1 .$$

$$E_1 - E'_1 = E''_1$$

donde,

E_1 = Energía total

E'_1 = Energía empleada en el proceso de transformación.

E''_1 = Cantidad de energía no utilizada en el proceso de transformación. Esta es la energía que permanece dentro del sistema, y que justamente sirve como base de creación de la neguentropía o entropía negativa.

De forma que:

Si $\mathbf{E}_1$ = a la entropía, el sistema sobrevive.

Si $\mathbf{E}_1$ > a la entropía, el sistema tenderá a la expansión.

Si $\mathbf{E}_1$. < a la entropía, el sistema tenderá a la destrucción.

La consideración de la entropía permite distinguir varios tipos de sistemas abiertos: homeostáticos, de adaptación, dinámicos, y controlados.

- Un sistema ***homeostático*** es aquél que mantiene constante un entorno operativo frente a fluctuaciones externas aleatorias. Resisten las alteraciones en las condiciones ambientales y muestran una vuelta gradual al estado de equilibrio anterior a la alteración.

- Un sistema de ***adaptación*** presenta un conjunto de estados y outputs preferentes para cada posible imput. Estos sistemas descansan en mecanismos de retroalimentación para conseguir estados preferidos.

- En los sistemas genuinamente ***dinámicos*** la retroalimentación funciona para mantener el estado del sistema cambiando a través de una secuencia de estados no repetidos a los que se denomina, trayectoria o línea de conducta del sistema. La retroalimentación permite que se identifiquen nuevos estados preferibles.

- Los sistemas ***controlados*** son aquellos en los que lo que los maneja tiene un cierto control sobre los imputs.

No cabe duda de que esta descripción de un sistema, tal y como la considera la Teoría General de Sistemas, puede relacionarse con la formulación del modelo matemático sobre la región que hemos realizado anteriormente. Creemos que el concepto de espacio expuesto en los apartados teóricos y el modelo matemático formulado como interpretación

metodológica poseen las características de un sistema, puesto que en ellos se reflejan los conceptos propios de éste tales como sinergia, recursividad, y entropía.

El modelo matemático propuesto permite considerar la organización espacial, de tal forma que el sistema resultante del análisis posee una entidad superior a la mera suma de sus partes. Un sistema espacial de conectividad 100 presenta unas características de integración superiores a las que podrían derivarse de la consideración de los pares de conexiones entre nodos; este hecho debe derivarse de la situación ventajosa (ventaja comparativa y economías de escala) que un nodo adquiere al mismo tiempo que su nivel de accesibilidad aumenta. Parece evidente, por lo tanto, que este aspecto es asimilable al de sinergia: un sistema de conectividad 100 % es, en principio, un objeto sinérgico.

De esta conclusión se desprende que el sistema tiene un comportamiento global; la inclusión y / o la salida de un nodo del sistema reflejan la adaptación del sistema a los imputs y outputs que se infieren de su entorno. La región podría considerarse como un sistema de adaptación y dinámico a la vez.

También los sistemas de transporte pueden calificarse como sistemas dinámicos donde la retroalimentación permite que el sistema se adapte a nuevos estados preferibles. La neguentropía -en forma de movimiento o de flujos de información, capital, inversiones, competencia entre los nodos por acceder al sistema de conectividad 100, etc...- permite mantener el estado del sistema, cambiando, a través de una secuencia de estados, la propia esencia del sistema; léase: la entropía actúa permitiendo el mantenimiento de un determinado orden espacial, la región, producto del ejercicio de control mediante el movimiento, que debe ser considerada como la principal consecuencia del orden.

Cuando el ejercicio de control mediante el movimiento permite una determinada organización espacial, ésta revierte en el controlador posibilitando un control cada vez superior. Si el ejercicio de control se debilita por cualquier causa con el consiguiente descenso del movimiento (***momento*** m_1) el proceso de entropía entraría en marcha con lo que las

dificultades para la organización del espacio en una secuencia posterior (***momento*** m_2) serán superiores y, en consecuencia, el volumen de imputs necesarios para alcanzar un nivel de organización espacial similar al ***momento*** m_1 deberá incrementarse.

El concepto de recursividad de un sistema puede igualmente contemplarse en la definición de sistema espacial, tal y como ha sido presentado en el primer capítulo. Ante todo, la red aérea es parte de una organización superior que engloba todas las actividades del sistema de transporte aéreo, y éste, en última instancia, se integra en un entorno de orden superior como es el del propio medio en el que se desarrolla la actividad social.

Por otra parte, ya hemos señalado que el espacio puede contemplarse como una organización jerarquizada que va desde un supersistema, el Sistema Mundo, hasta aquellos micro-espacios que estudian los geógrafos comportamentales.

La noción de sistemas encajados dentro de sistemas, y éstos a su vez dentro de otros sistemas, así hasta el infinito, es atractiva. No plantea dificultades matemáticas porque simplemente se pueden agrupar los elementos en una jerarquía de clases en la que cada orden de clase superior puede constituir, aunque no siempre, un elemento en un sistema de orden superior (Harvey, D. 1983. pág. 451).

La interpretación sistémica es adecuada, por tanto, para el análisis del espacio y su complejidad, y proporciona igualmente instrumentos apropiados para trabajar con la complejidad que impone la cuestión de la escala en el método geográfico. La flexibilidad que ofrece el enfoque de sistemas respecto a la escala hace de éste un marco apropiado para el estudio de los procesos ligados a la propia extensión espacial, desde los procesos de mundialización económica, hasta aquellos que acontecen en el "espacio vital" de los individuos.

Es requisito indispensable, por lo tanto, la consideración de la escala en la definición de los elementos que componen el sistema; más que la magnitud

del elemento en sí, interesa la magnitud del movimiento, que es la que determina, en última instancia, la escala con la que se debe abordar el problema. Un sencillo ejemplo puede aclarar estos términos: la dimensión potencial de movimiento de un alto ejecutivo de una compañía trasnacional es mucho mayor que la de un agricultor africano; del mismo modo, el desplazamiento que se requiere para adquirir un bien de consumo diario no tiene la misma dimensión que el que se puede realizar para concretar una gran transacción económica.

Por lo tanto, un requisito indispensable para la constitución de un sistema espacial es que los elementos tengan similar magnitud de movimiento; esta dimensión deberá ser definida a priori.

En primer lugar, el requisito indispensable para incluir un elemento en un sistema espacial es que posea conexiones con todos los elementos pertenecientes al mismo sistema, de tal forma que la interconexión final del sistema siempre sea la máxima (el coeficiente de conexión del sistema deberá ser 100).

El requisito de conectividad 100 puede parecer arbitrario, puesto que, igualmente, se podrían elegir coeficientes de 80, 90, etc. Sin embargo, considerando los conceptos de entropía y sinergia, el enfoque sistémico sostiene nuestra elección:

- Un sistema de conectividad 100 refleja una interconexión máxima; la conectividad así generada en cada uno de los elementos del sistema promueve economías de escala al máximo nivel posible y la configuración de un espacio funcional; ambos elementos favorecen la reproducción del mismo.

- De igual forma, las relaciones entre pares de elementos no poseen el mismo valor que la interconexión entre todos ellos.

En segundo lugar, otro requisito indispensable para la inclusión de los elementos espaciales (nodos) en un determinado sistema es que la dimensión de su movimiento se encuentre en el mismo orden de magnitud, es decir, que sea similar.

En este sentido, la dimensión puede equipararse con la escala pues define el nivel de movimiento en el que se desenvuelve un nodo. La dimensión de movimiento de un determinado elemento deberá, en un primer momento, ser definida a priori puesto que viene dada por el entorno del sistema. El conocimiento que posee el geógrafo de la realidad espacial y del tipo de movimiento a estudiar puede resultar de gran ayuda a la hora de definir la escala de movimiento, cuya certidumbre sólo puede demostrarse mediante la experimentación en la búsqueda de concreción de espacios de conectividad 100.

Por otro lado, el propio análisis de redes, mediante la teoría de grafos proporciona medidas de accesibilidad muy valiosas para cada uno de los nodos. Habrá que tener en cuenta que la accesibilidad confiere a cada nodo "más accesible" una posibilidad de movimiento superior respecto al resto de nodos de una red; esta cualidad es básica para el análisis de jerarquías espaciales, puesto que la accesibilidad diferencial confiere a los nodos determinados niveles de jerarquía espacial. Por lo tanto, como señalan Potrykowski, M. y Taylor, Z. (1984, pág. 140), *"en lo que se refiere a la accesibilidad, el objeto de nuestro interés es la dominación espacial y la competitividad entre los nodos que de aquélla se deriva"*.

El nodo más accesible, por definición, se encuentra más cerca topológicamente de todos los nodos de la red, ya sea en tiempo, longitud, coste, facilifacilidad de conexión, etc...; por ello, este nodo suele recibir un volumen de flujos superior al resto de los nodos. De esta manera, los nodos con una determinada accesibilidad suelen tener una dimensión de movimiento superior, definitoria, en último término, de la jerarquía espacial en la que se encuentra. En tanto que la red de transporte esté adaptada al entorno que la promueve, la accesibilidad estará marcando estructuras espaciales de poder. Este enfoque, por tanto, se relaciona con aquellas interpretaciones funcionales

que pretenden analizar la función que cumple cada elemento en un enfoque explicativo eminentemente sistémico.

Será conveniente, en consecuencia, definir cuál es la accesibilidad de cada uno de los elementos que componen la red de transporte aéreo, para definir después la magnitud de su movimiento, factor esencial para considerar a esos elementos como posibles miembros del sistema de conectividad 100.

Una de las ventajas inherentes al análisis topológico es la posibilidad de aprovechar la comodidad de anotaciones de la matriz de conectividad. De esta matriz, donde se anotan las conexiones entre nodos, pueden desprenderse una serie de medidas relacionadas con el concepto de distancia topológica.

La distancia topológica, tal y como señalábamos anteriormente, se expresa mediante el número de arcos que deben recorrerse para ir desde un nodo de la red hasta otro. Como en el caso de las medidas de cohesión, reproducimos en la figura n° 75 las principales medidas de accesibilidad utilizadas para el análisis de redes, de entre las que destacamos el índice de accesibilidad topológica de Shimbel y el índice a accesibilidad topológica relativa de Stutz.

El ***índice de accesibilidad topológica de Shimbel*** define la accesibilidad topológica como la suma de las distancias mínimas entre un nodo determinado y todos los demás nodos de la red. El valor más bajo corresponde al nodo más accesible :

$$[10] \qquad A_y = \sum_{x=1}^{y} d_{xy} \qquad x = 1, \ldots, v \qquad x, y \in X$$

donde:

A_y = accesibilidad topológica

d_{xy} = distancia topológica entre los vértices *x* e *y*

M. Potrykowski y Z. Taylor, 1984, pág. 142.

Figura Nº. 76 .

INDICES DE LA ACCESIBILIDAD DE LOS NODOS EN UN GRAFO.

Algunos índices que caracterizan la accesibilidad de los nodos de la red.

Indice	Denominación	Límites	Ejemplos de aplicación.
$\delta(G) = \max_{x,y \in \chi} d_{xy}$	Diámetro del grafo.	$1 \leq \delta(G) \leq v - 1$	Garrison (1960), Burton,(1962), Kansky (1963), Pitts (1965), Carter (1969), Haggett y Chorley (1969), Vetter (1970), Taylor (1973), Leusmann (1974), Tarchow (1974).
(1) $\pi = M \quad \delta(G)$ (2) $\pi = e \ / \ \delta(G)$	Indice π	$\pi \geq 1$	(1) Kansky (1963), , Vetter (1970). (2) Miedwiedkow (1968) , Tarchow (1974, 1975).
$A_y = \sum_{x=1}^{v} d_{xy}$ $x,y \in \chi$	Accesibilidad topológica	$v - 1 \leq A_y \leq$ $\leq v\,(v-1) \quad 2$	Simbel (1953), Garrison (1960), Burton (1962). Kansky (1963), Pitts (1965), Carter (1969), Haggett , Chorley (1969), Muraco (1972), Stutz (1973), Taylor (1973), Tarchow (1974).
$\Omega = \dfrac{Ay - A^*}{A^* - A^*} * 100$	Accesibilidad topológica relativa	$0 \leq \Omega \leq 100$	Stutz (1973) .
$D(G) = \sum_{x=1}^{v} \sum_{x,y \in \chi}^{v-1} d_{xy}$	Dispersión del grafo	$v\,(v-1) \leq D(G) \leq$ $\leq (v^2(v-1)) \quad 2$	Simbel (1953), Garrison (1960), Burton (1962). Kansky (1963), Haggett, Chorley (1969), Taylor (1973), Leusmann (1974), Tarchow (1974).
$P_y = A_y \ / \ ^v$	Longitud media de la vía (de la cadena).	$1 \leq P_y \leq v \quad 2$	Reed (1970) .

Fuente: Potrykoowski,M. y Taylor, Z. 1984.

Abreviaturas:

d (G) = Diámetro del grafo
max dxy = Distancia más grande entre un vértice dado x y el resto.

M - Longitud real de una red.
e- aristas de un grafo.

Ay - Accesibilidad topológica.
dxy- Distancia entre los vértices x e y.
v- vértices de un grafo.

Ay - Accesibilidad topológica desde un vértice dado hasta todos los demás de la red.
A * - Valór máximo de la accesibilidad (el nodo más inaccesible.)
A $_*$ - Valor mínimo de la accesibilidad (el nudo más accesible.)

D (G) -- Dispersión de un grafo.

El ***índice de accesibilidad topológica relativa de Stutz*** pone en relación el índice de Shimbel de cada nodo con los índices de Shimbel más bajo y más alto de los nodos de la red, con lo que se pueden realizar comparaciones:

$$[11] \qquad \Omega = \frac{A_y - A_*}{A^* - A_*}$$

donde:

A_y = accesibilidad topológica desde un vértice dado hasta todos los demás de la red.

A_* = valor mínimo de accesibilidad (nodo más accesible de toda la red)

A^* = valor máximo de accesibilidad de toda la red (nodo más accesible de toda la red)

M. Potrykowski y Z. Taylor, 1984, pág. 142.

El segundo de los índices expuestos parece reflejar con más exactitud la accesibilidad de los nodos, adaptándose bastante bien a aquellos grafos, como pueden ser las redes de transporte terrestre; sin embargo parece que no tiene sentido en aquellos sistemas de transporte donde el grafo no es plano y donde la distancia topológica entre nodos, siempre es cero o uno; tal es el caso que nos ocupa, la red de transporte aéreo.

La imagen de un grafo perteneciente a una red de transporte aéreo aparece surcada por aristas que conectan, la mayor parte de las veces, los nodos directamente. En este caso en concreto, ninguno de los anteriores índices expuestos son excesivamente significativos para el análisis de la

accesibilidad de estos nodos. Ésta estará siempre definida en virtud del número de conexiones que poseen.

El nodo más accesible en una red de transporte aéreo es aquél que está conectado con un mayor número de nodos de la red. La medida de su accesibilidad vendrá definida, por tanto, mediante el sumatorio de las conexiones absolutas o mediante una ponderación de éstas respecto al número total de conexiones posibles; este último concepto, al que denominamos ***coeficiente de conexión de un nodo***, se expresa como el porcentaje de conexiones de un nodo respecto al total de conexiones que es posible realizar en un grafo determinado:

$$[12] \qquad \mathbf{CC_i = C_i * 100 / CP_i}$$

siendo:

$\mathbf{CC_i}$ = coeficiente de conexión de un nodo ***i***

$\mathbf{C_i}$ = número de conexiones del nodo ***i***

$\mathbf{CP_i}$ = conexión potencial máxima del nodo ***i***

para:

$$\mathbf{CP_i = N - 1}$$

y para:

$$\mathbf{C_i} = \sum_{\mathbf{i = j}}^{\mathbf{j = N}} \boldsymbol{v_{ij}}$$

donde:

N = número de nodos de la red

V_{ij} = relaciones entre nodos

Antón F.J. y Córdoba, J. 1990.

Definido el coeficiente de conexión de un nodo, podemos determinar la magnitud del movimiento de un determinado nodo y, por lo tanto, podremos agrupar aquéllos que puedan ser analizados por su similar dimensión espacial para comprobar si la interconexión entre ellos configura un conjunto de conectividad 100, esto es, un sistema de interrelación máxima. La identificación de estos elementos, mediante el coeficiente de conexión, resulta bastante sencilla desde el punto de vista metodológico e implica los siguientes pasos:

1- Propuesta de una lista apriorística de nodos que pueden estar en una misma dimensión Por ejemplo, en el análisis del sistema aéreo mundial escogeríamos, entre otras, aquellas ciudades que tienen un volumen de población considerable.

2- Cálculo del coeficiente de conexión de cada nodo eliminando de la selección aquéllos que tienen los coeficientes inferiores, puesto que puede considerarse que forman parte de una dimensión de movimiento de orden inferior. Este método para la selección de nodos puede considerarse un "análisis discriminante".

3- Análisis comparativo de los sistemas espaciales resultantes y combinación de sus elementos hasta la consecución de un sistema de conectividad 100 que satisfaga mejor la hipótesis de partida, que como ya hemos señalado tendrá siempre un contenido teórico importante.

Se trata, en definitiva, de un análisis discriminante que puede ser empleado para cualquier escala del sistema espacial que consideremos, ofreciendo garantías de éxito, ya que aparecerán interrelacionados los nodos que tienen una dimensión de movimiento similar, mientras que se discriminan los nodos que carecen de las relaciones necesarias para formar parte del sistema.

Desde el punto de vista metodológico es conveniente que en las primeras fases del análisis se integre el mayor número de elementos, es decir, que la primera relación de nodos seleccionada de forma apriorística esté

formada por un amplio abanico de elementos de forma que el sistema de orden superior resultante sea lo más amplio posible.

Tengamos en cuenta que la dimensión espacial, tal y como se entiende topológicamente, no tiene que ver con la extensión territorial que cubre el sistema, sino con el número de nodos que contiene ese sistema y el nivel de la jerarquía espacial en el que se sitúan los nodos. De esta manera podemos ascender y descender en la escala espacial, de acuerdo con el principio de sinergia presente en el enfoque sistémico, desde los supersistemas hasta los microsistemas espaciales.

Esta jerarquía espacial, insistimos, debe ser definida a priori; la naturaleza del espacio no depende, por tanto, de los resultados que obtengamos mediante la aplicación del modelo, sino que esta aplicación sólo nos puede garantizar la veracidad de la hipótesis propuesta en el capítulo primero después de haber realizado un exhaustivo análisis de los conceptos de espacio y región.

En este sentido, no podemos descartar en nuestro análisis los procesos de fricción espacial; éstos, como vimos, todavía deben tenerse en cuenta, si consideramos el panorama socio-político actual: estamos en presencia de un mundo en un proceso de globalización no terminado, donde pueden apreciarse fenómenos de aislamiento y enclave muy importantes relacionados con la desigualdad económica entre los territorios; así mismo, estamos en presencia de fenómenos crecientes de nacionalismo y rivalidad cultural, que igualmente deben ser considerados.

2. El análisis de flujos.

Aunque las proposiciones metodológicas que se han expuesto permiten identificar sistemas, la Geografía ha desarrollado otros métodos basados en análisis del volúmen o cantidad de flujos que permiten analizar las dependencias espaciales de unos nodos respecto a otros. La mayoría de estos métodos, que pocas veces contemplan el enfoque sistémico, se han utilizado para delimitar y analizar regiones funcionales.

Para algunos autores los flujos son los verdaderos exponentes de los procesos de interrelación espacial; los flujos constituyen la expresión real de los intercambios de bienes, personas, servicios e información generados por la desigual distribución de actividades y de núcleos sobre el territorio.

Los análisis derivados de los estudios de flujos permiten conocer las relaciones funcionales que los distintos centros emisores y receptores desarrollan, y al mismo tiempo, revelan las jerarquías territoriales que se establecen entre los nodos y, por tanto, la estructuración territorial que éstos configuran (Gámir, A., Ruiz, M. y Seguí, J. M. 1995, pág. 148).

Según algunos autores, el estudio de los flujos presenta una ventaja respecto al estudio de redes y las medidas de accesibilidad derivadas, pues éstas tan sólo dan cuenta de la jerarquización de los núcleos en función de los posibles contactos que mantiene cada uno de los vértices con el resto de nodos de una red determinada, mientras que los análisis de flujos permiten conocer la intensidad diferencial de estos flujos y cómo se jerarquiza un territorio que puede estructurarse en sistemas y subsistemas funcionales.

Este es el caso del análisis de flujos propuesto por Nystuen y Dacey (1961). Estos dos autores (citados por E. Taaffe y H. L. Gauthier, 1971; P. Haggett, 1975, J. Gutiérrez Puebla, 1985, C. del Canto, J. Gutiérrez Puebla Pérez, 1988; y A. Gámir, M. Ruiz y J. M. Seguí, 1995) identifican los rasgos básicos de una red mediante la operación con una matriz origen-destino, donde se han registrado los flujos (flujos telefónicos en principio) entre cada uno de los nodos considerados. Las filas de la matriz representan los centros

desde los cuales las llamadas telefónicas se originan y las columnas representan los centros receptores de las llamadas.

Este método requiere la previa elaboración de una jerarquía de centros en función del total de flujos recibidos. A partir de esta matriz se identifican los centros dominantes de flujos, aquéllos que atraen los mayores flujos emitidos por el resto de elementos considerados. Cuando uno de estos flujos máximos se dirige hacia un centro de rango superior recibe el nombre de flujo nodal. Mediante la cartografía de los distintos flujos nodales se muestran las ligazones básicas de la estructura nodal de un territorio.

Existen otros muchos métodos de análisis de flujos, algunos basados en el anterior, que han servido para la identificación de la interacción espacial y la delimitación de áreas funcionales (regiones funcionales). Tal es el caso del análisis múltiple del ligazones utilizado por primera vez por Holmes y P. Haggett (1977, en Gutiérrez Puebla, J., Pérez, 1988; y Gámir, A., Ruiz, M y Seguí, J.M., 1995). Este método se basa en la comparación de los flujos reales emitidos de cada centro, con una serie de situaciones modélicas, desde la dependencia monopolar hasta aquélla totalmente repartida. La comparación de la situación modélica y la real determina el número de flujos significativos emitidos por cada centro. La posterior cartografía de los mismos muestra la estructura básica de un territorio.

J. Gutiérrez Puebla ha realizado numerosos trabajos de carácter conceptual y también sobre la estructura espacial de provincias, regiones o áreas de España utilizando el análisis de flujos; destacan, entre otras las siguientes obras: El análisis simple de ligazones (1985.a), El comportamiento espacial de la población en sus desplazamientos diarios (1985.b), Spatial Structures of Network flows. A Graph Theoretical Approach, (1987), La movilidad diaria de la población en áreas urbanas (1989), Indicadores de accesibilidad en transporte público en el mundo rural: una propuesta metodológica (1991).

En algunos casos, se han utilizado también métodos de análisis factorial para la determinación de regiones funcionales. Moreno Jiménez (1980.a), analiza una serie de métodos basados en cálculos matemáticos que permiten la

delimitación de áreas funcionales con datos de flujos. Entre ellos destacan los siguientes :

• Métodos basados en la similitud del perfil de relaciones; éstos evalúan el grado de similitud existente entre dos series de datos.

• Método de análisis factorial simple o diático. Mediante la obtención de correlaciones simples o de matrices de correlaciones (en el análisis factorial diático) se pueden sintetizar varias redes de flujos a partir de sus coincidencias. Se trata más de un análisis taxonómico basado en las similitudes entre áreas que de un análisis de la cohesión espacial.

• Métodos de correlación canónica y teoría del campo general; planteados por B. Berry (1967), se basan en una serie de planteamientos a priori sobre las relaciones entre un territorio homogéneo y los mecanismos funcionales que lo rigen:

- La conducta espacial diática es una función de la estructura formal que caracteriza a los lugares o áreas.

- Los cambios en la conducta espacial son resultado de cambios en el carácter de los lugares a lo largo del proceso temporal.

- La caracterización de un lugar depende ampliamente de sus relaciones con otros lugares.

-Los cambios en las interacciones espaciales originan una modificación en el carácter de los lugares (Berry, B. 1966, en Moreno, 1980. a).

B. Berry propone una extracción separada de factores: aquellos derivados de las características estructurales (entiéndase estructura económica, socio-demográfica, etc...) y los derivados de la matriz de flujos. Posteriormente se realizarán combinaciones lineales de los dos conjuntos de factores que permite evaluar el grado en que determinadas características estructurales se asocian a ciertos esquemas de flujos.

• Métodos basados en la intensidad de las interacciones. Se asientan en la medida u obtención de un índice que mide la intensidad de relaciones de los pares de nodos. Estos métodos tienen muchos enfoques y técnicas. Destacan, por ejemplo, la delimitación espacial mediante la utilización de una matriz de tiempo promedio del primer paso, empleando cadenas de Markov, o las aplicaciones simples del análisis de clasificación cluster, que conforman algoritmos de agrupación jerárquica sobre índices de asociación.

Entre los intentos de delimitación de áreas funcionales practicados en España destacan los ejemplos de Moreno Jiménez (1980, b), de Seguí , J. M. (1995) y de Córdoba J. (1986).

A. Moreno propone el análisis de la jerarquía de núcleos y las áreas funcionales mediante la consideración de los flujos telefónicos de un área concreta (corredor Madrid-Guadalajara). Al determinar las regiones funcionales empieza por el estudio de uno de los modelos de análisis factorial propuesto por B. Berry. Este último propone el uso de un método que consiste en factorializar tablas de flujos interregionales o interurbanos, explorando similitudes en los esquemas de flujos y agrupando orígenes y destinos en regiones funcionales en base a estas similitudes; este procedimiento aplica el análisis factorial en dos de las formas que estableció Cattell: el modo R, partiendo de una matriz de correlaciones entre columnas (que es el más usual), que produce grupos de destinos similares, y el modo Q, calculando correlaciones entre filas de la matriz de flujos, obteniendo, así, grupos de orígenes.

A. Moreno, subscribiendo palabras de R.J. Johnston, señala que "quizá el análisis factorial no sea el método más idóneo para tratar cuestiones relativas a las clasificaciones geográficas, entre otras razonas por las importantes restricciones que asume su modelo matemático" (1980, pág. 433). Así plantea un modelo alternativo que se basa en métodos de clasificación inductiva; para ello propone la siguiente metodología:

- Elaboración de una matriz de conexiones que posea una uniformización y ponderación de los datos. Para ello se elabora un índice de conexión entre pares de núcleos.

- Se realiza un proceso de clasificación de los datos de la matriz mediante índices de similitud de dos clases: similitud máxima y similitud media.

- Análisis de los resultados mediante la definición (cartografía) de los subconjuntos territoriales resultantes de los procesos clasificatorios.

Otro ejemplo de delimitación de áreas mediante el análisis de flujos es el propuesto por J. M. Seguí (1995) mediante la consideración de los flujos telefónicos de España. En él, la identificación de las áreas metropolitanas se realiza en función de la correlación de los flujos telefónicos; los resultados demuestran la jerarquía de control que ejercen un número reducido de provincias españolas respecto al resto. Este método, realizado mediante análisis factorial, señala aquellas zonas en los niveles superiores de la jerarquía, sin embargo, no trata convenientemente la delimitación de las áreas de dependencia, y presenta resultados de solapamiento de áreas.

Muchos son los autores que señalan las desventajas del análisis factorial o multivariante a la hora de delimitar las áreas funcionales, puesto que no *"arroja información alguna en torno a variables del lugar."* (De Castro, 1994, en Gámir, A., Ruiz, M. y Seguí, J. M., 1995, pág. 160)

Por último, Córdoba, J. (1986) realiza un análisis de la organización del área del Océano Pacífico mediante la utilización de cadenas de Markov.

Creo que se ha avanzado poco en los resultados que proporcionan toda esta serie de métodos respecto al que propusieron, en su tiempo, Nystuen y Dacey. Este último, mediante la definición de flujo nodal, tiene la virtud de considerar el principal destino de los flujos emitidos por cada uno de los nodos; mediante la cartografía de éstos queda determinada el área de influencia, la región, que configura el movimiento. El único inconveniente que plantea este método es la consideración de un único flujo nodal, que puede quedar subsanada mediante la cartografía de los flujos nodales y los seminodales (segunda y tercera dirección de los flujos de cada nodo por su intensidad).

En análisis de flujos según ha sido expuesto parece contradecir toda nuestra formulación anterior, puesto que, a primera vista, parece determinar con más claridad cual es la organización y estructura del espacio; creemos, sin embargo, que esta formulación es errónea y seguimos sosteniendo la determinación de la estructura espacial mediante el análisis topológico por las siguientes razones:

• El análisis topológico determina una estructura espacial amplia que se adapta mejor a la concepción de espacio formulada en el apartado teórico. La amplitud del espacio así considerada está en relación con el análisis de la interrelación de nodos que pertenecen a la misma magnitud jerárquica, independientemente del tamaño del flujo que se establezca entre los mismos; por el contrario, el análisis de flujos siempre viene a asociar un espacio de control con aquél que es controlado; la relación que se establece, es por tanto, jerárquica. El análisis topológico permite la identificación de sistemas de conectividad 100 amplios que no se restringen al área de influencia de un determinado nodo, y que vienen a subrayar el papel cada vez menos importante de la distancia en el establecimiento de relaciones espaciales.

• Conceptos como conexión y flujo no pueden ser equiparables. La conexión refleja una estructura, armazón o canal por el que se establece el movimiento. El flujo sólo viene a reflejar la intensidad con que se realiza este contacto. Conceptualmente, el paso de ausencia de conexión a la existencia de conexión, es superior a un simple incremento de flujo entre dos nodos previamente conectados, puesto que en el primer caso se establecen una serie

de relaciones estructurales, que se derivan, como demostramos anteriormente, del medio socio-político que los genera; la consideración del flujo viene, simplemente, a señalar la intensidad con que se realiza esa conexión; en el caso de este último, la fricción que realiza la distancia es, todavía, muy importante. Pongamos un ejemplo:

Río de Janeiro, por su potencial demográfico y por la cercanía a otras ciudades próximas con peso demográfico notable, tiene una intensidad de flujos e intercambios de todo tipo muy importantes con las otras ciudades del Cono Sur, tales como Buenos Aires o Santiago de Chile. Sin embargo, el hecho de que, igualmente, posea conexiones con ciudades alejadas como Frankfurt o Tokio, pese a que la intensidad de estos flujos sea pequeña, señala el establecimiento de estructuras de organización globales -a nivel mundial-, superiores en la jerarquía espacial a la estructura de movimiento que existe en el Cono Sur, aunque a que la intensidad de movimiento dentro de este úlmino área sea mayor.

La existencia de conexión viene, por tanto, a señalar que determinados motivos estructurales, motivados por el entorno del sistema, han impulsado el establecimiento de un canal de conexión, sea del tipo que sea: línea aérea, carretera, vía férrea, estación de telecomunicaciones, etc...

En resumen, el análisis de la intensidad de flujos puede ser una buena herramienta para determinar jerarquías espaciales, y puede ser utilizada como complemento para el análisis organizativo de un sistema, pero nunca debe sustituir al análisis topológico, que creo que es la forma más conveniente de desentrañar la estructura de una red; el análisis de los flujos, puede, sin embargo, ser considerado como una herramienta metodológica, a partir de cuya observación puede derivarse una hipótesis sobre la existencia y organización de una determinada región: como producto del medio (social, político, y económico) y de la fricción que todavía genera el espacio, los flujos pueden determinar áreas de acción que deberán ser verificadas con la experimentación del modelo apriorísitico propuesto.

Conclusiones

Con toda la exposición precedente ha quedado configurada la metodología que vamos a seguir para el análisis de la red de transporte aéreo, y que puede resumirse en los siguientes puntos:

✓ Hemos optado por un modelo hipotético deductivo al que aplicamos un modelo explicativo sistémico. Este modelo debe entenderse dentro de las concepciones actuales del saber científico que se definen bajo la perspectiva de los descubrimientos de la Física Cuántica y las reflexiones de Karl Popper sobre la verificación del hecho científico.

✓ Se ha propuesto un modelo matemático para la verificación de la hipótesis de partida. Este modelo se basa en:

- El análisis de la estructura topológica de la red, que delimita la magnitud de movimiento de los nodos mediante el coeficiente de conexión; este análisis es siempre posterior a la definición de una hipótesis.

- El análisis discriminante de la conectividad de los nodos hasta la consecución de un sistema de conectividad 100. De la determinación de sistemas de conectividad 100 dependerá la verificación de la hipótesis de partida, que no es otra que la existencia de regiones en base a la interconexión que proporciona el movimiento. El sistema de interconexión 100 deberá manifestar la existencia de conjuntos de nodos con unas condiciones estructurales de orden superior al resto de los nodos.

- Del análisis del coeficiente de conexión de los nodos y de las estructuras de organización espacial derivadas del análisis de los flujos internodales, se desprenderá la jerarquía espacial a la que pertenecen los posibles subsistemas, y su descenso en el orden escalar, desde los supersistemas de integración mundial, en el caso de la verificación de

su existencia, hasta aquellos sistemas de jerarquía inferior que puedan ser descritos mediante el sistema de transporte aéreo.

En resumen, este capítulo ha pretendido demostrar cómo es posible la utilización de métodos ligados a la Geografía del Transporte y a la topología para determinar la existencia estructuras espaciales.

Recordando las cuestiones que se planteaban en relación con la hipótesis de trabajo, la metodología que se propone puede dar respuesta a dos de ellas: la existencia de un espacio organizado y cuál es la estructura espacial que se deriva del mismo; sin embargo, esta metodología no se refiere en ningún caso a una de las características inherentes a la definición de espacio que se expresaba en el capítulo primero: la plasticidad.

Para demostrar esta plasticidad será necesario el análisis de la estructura espacial en diferentes momentos, es decir, efectuar un análisis diacrónico. Es evidente, que lo ideal sería un análisis dinámico que contemplara la estructura y la jerarquía de los sistemas espaciales en cada momento; pero la viabilidad de un análisis continuo resulta en términos científicos imposible. Por ello, recurriremos al análisis de momentos concretos, aunque en un número suficiente, de forma que nos permitan determinar el estado de la organización en cada momento y cuya visión de conjunto nos ofrezca una idea bastante aproximada de cuál ha sido la dinámica de la estructura espacial en las últimas décadas. La comprensión de esta dinámica, como venimos sosteniendo, es fundamental debido a los cambios que se están produciendo en los procesos espaciales.

La verificación de la hipótesis de partida, próxima etapa de esta investigación, plantea ahora la cuestión de los elementos de la realidad espacial que se deben considerar y el problema de las fuentes disponibles para la aplicación del modelo deductivo que se ha planteado.

Ya en los planteamientos iniciales del trabajo se hizo referencia a la posible existencia de un primer nivel de organización espacial a escala mundial cuyo fundamento serían los fenómenos de globalización y de movilidad creciente que se están produciendo en las últimas décadas y que,

como también señalábamos, están transformando las formas de control político.

Ahora consideramos básico comprobar la existencia y las dimensiones de ese sistema rector, tratando de averiguar cuáles son los nodos que lo estructuran y las interrelaciones que existen entre ellos. En el interior de este sistema pudieran descubrirse, a su vez, subsistemas y formas de control del movimiento de magnitud inferior. Para descubrir estos grandes sistemas de organización del espacio partiremos del concepto de "ciudad mundial".

TESIS DOCTORAL

REGIÓN, POLÍTICA Y TRANSPORTE AÉREO

-VOLÚMEN II-

Cándida Gago García

Director: Dr. Juan A. Córdoba Ordóñez

DEPARTAMENTO DE ANÁLISIS GEOGRÁFICO REGIONAL Y GEOGRAFÍA FÍSICA

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

CAPíTULO IV

Definición de regiones de escala planetaria por medio del análisis de redes de transporte aéreo

Introducción

El objeto fundamental de este capítulo es la verificación de la hipótesis de partida mediante la aplicación del modelo apriorístico formulado en el capítulo precedente. La escala de experimentación será la mundial, donde se deberían observar los cambios que se están produciendo como consecuencia de la aceleración contemporánea a la que hemos aludido en páginas anteriores.

El primer cometido será detectar cómo se configuran las relaciones espaciales a escala planetaria, definiendo la existencia de una presumible región rectora, es decir, el espacio de relación que organiza y vertebra el resto del sistema mundial. Después se podrá comprobar cómo a partir de esa región rectora se organizan otras regiones de relación -de actividad y de poder- que constituirían un segundo escalón en la jerarquía espacial. Un análisis de los cambios que se han producido en el sistema a lo largo del último cuarto de siglo debería permitir, por último, verificar la hipótesis de la plasticidad del espacio. Todo ello sin olvidar la existencia de espacios enclavados, vinculados a otros espacios físicos concretos, donde la fricción espacial que los excluye de los sistemas globales de movimiento es todavía muy importante.

La organización de relaciones en el espacio mundial y su análisis pretende aprehender, en definitiva y en las escalas consideradas, las cuatro características que se planteaban en la hipótesis de trabajo y que son claves para definir el concepto de espacio: compartimentación y jerarquía, que permiten al geógrafo diferenciar regiones, plasticidad y la constitución de este espacio en la dialéctica entre sus características físicas y las posibilidades que tienen sus moradores para superar los efectos del medio físico y socioeconómico en que se asientan.

Los pasos que se han seguido en el tratamiento de la información son los siguientes:

- Definición del marco de aplicación del modelo: el concepto de ciudad mundial y su significado actual.

- Exposición de la metodología a emplear. Ésta ya ha sido definida en el capítulo anterior; ahora se concretará para su aplicación en una escala determinada: el sistema mundial.

- Análisis de la estructura espacial mediante procesos de discriminación de elementos hasta llegar a la definición de la ciudades rectoras del sistema y el modelo de organización espacial que fundamentan.

- Análisis diacrónico de la organización espacial mundial, con objeto de determinar la plasticidad del espacio. Este análisis pretende observar la configuración del sistema mundial en cuatro momentos fundamentales: en 1996, momento que nos introduce en la situación actual; 1970, fecha inmediatamente anterior a la crisis económica de los años setenta y que señala el límite de la etapa del auge del desarrollismo económico en el mundo capitalista; 1981 y 1991, fechas intermedias, que permiten observar los procesos de cambio y las principales repercusiones del proceso de globalización económica que han tenido lugar en el último cuarto de siglo.

La elección de 1996 como fecha límite para la investigación obedece a planteamientos metodológicos, principalmente a la necesidad de fijar una fecha de cierre para el análisis de los datos, de tal manera que la realización de la Tesis Doctoral fuese posible y ésta no se prolongase según fueran apareciendo nuevos datos.

El apartado de conclusiones permitirá contrastar los resultados con otros planteamientos epistemológicos sobre la organización espacial del planeta, fundamentalmente con el modelo de sistema mundial propuesto por O. Dollfus (1990).

IV.1. El concepto de ciudad mundial y su significado actual.

Los procesos de mundialización económica actuales han favorecido el desarrollo del movimiento e intercambio a nivel planetario; el desarrollo de tales intercambios debe estar dirigido por una serie de núcleos rectores; la interacción entre estos núcleos rectores debe ser necesariamente muy estrecha, mientras que los vínculos que se establezcan entre los elementos, pertenecientes a la región rectora y el área que rigen deben ser de tipo jerárquico. El espacio mundial debería organizarse, en definitiva, a partir de un sistema o región rectora de la que parten una serie de flujos de diferente nivel: flujos entre los elementos que conforman el sistema y flujos entre cada uno de estos elementos rectores y las áreas dependientes.

Ya hemos señalado que las posibilidades que proporciona el transporte aéreo a la hora de comprender la organización del espacio son muy amplias y también que estas posibilidades son aún mayores si el espacio considerado es de grandes dimensiones.

A escala planetaria el transporte aéreo es el medio de transporte fundamental para las personas, puesto que permite una mayor accesibilidad tanto desde el punto de vista de la ubicuidad (el transporte aéreo no necesita tendidos de redes permanentes para su utilización, como en los casos del ferrocarril o el automóvil) como por su rapidez.

El transporte aéreo, como otros elementos de articulación del espacio a nivel planetario, responde a unas causas, agentes e intenciones muy variadas; éstas reflejan, básicamente, relaciones de intenso intercambio, relaciones entre nodos que tienen una necesidad de conexión en virtud las relaciones económicas, políticas, demográficas, culturales, etc, que poseen; el transporte aéreo como indicador de estos intereses puede ser utilizado, al igual que el análisis de otras clases de flujos, para explicar cómo se organiza el espacio.

Entramos en una dimensión en la que la visión de la superficie terrestre como una serie de espacios delimitados por fronteras políticas sobre los que se ejerce un determinado control (político, económico, social), conocido como

como soberanía territorial, deja de ser tan importante porque el control se ejerce fundamentalmente por medio del empleo de los sistemas de información y de movimiento (comunicaciones y transporte). Incluso en el seno de la geografía política actual, existe una importante reflexión sobre el papel que el Estado deberá desempeñar en el próximo siglo, conocidos los importantes avances tecnológicos y el devenir económico contemporáneo.

Tal y como hemos planteado anteriormente, una de las premisas centrales de nuestra investigación es el concepto región como nivel espacial jerarquizado que se configura mediante los flujos que se desarrollan dentro de él. Concebida como tal, la región es variable en el espacio y en el tiempo, y su dimensión y estructura están ligadas a un momento tecnológico concreto. La accesibilidad de la superficie terrestre permite afirmar que, potencialmente, el nivel jerárquico superior de la organización regional actual es el propio planeta. Por primera vez en la historia del ser humano cabe la posibilidad de la existencia de una organización espacial equilibrada a nivel mundial, favorecida por las posibilidades que proporciona el control de la distancia.

El proceso de mundialización iniciado a partir del siglo XVI, después del descubrimiento de América, se ha acelerado de manera fundamental a partir de la Segunda Guerra Mundial. En la actualidad, la crisis económica de los setenta ha incrementado la acción de estos procesos de cambio; parece lógico pensar que el proceso de globalización económica ha estado acompañado por la configuración de un sistema que polariza y del que parten la mayor parte de los flujos.

Gran parte de los investigadores coinciden al afirmar que estos procesos de mundialización se han desarrollado a partir de una serie de ciudades, que se conocen como "ciudades mundiales" (Hall, P., 1982; Friedmann, J., 1986; Sasen, S., 1991). En ellas se asientan la mayor parte de los agentes, fundamentalmente económicos, que interactúan a nivel mundial y que controlan la inmensa mayoría de los movimientos y flujos que se desarrollan en nuestro planeta. Algunos autores afirman que estas ciudades son islas que configuran un "archipiélago urbano" (G. Benko y A. Lipietz, 1992); este simil es bastante significativo para explicar el papel que juegan las

más importantes a nivel mundial como centros donde se recoge y se reparte el poder y el movimiento.

Teniendo en cuenta nuestra defensa del concepto de espacio jerárquico, el objetivo de este capítulo es detectar mediante el sistema de transporte aéreo cuál es el sistema que, como fruto de la interacción entre estas ciudades, configura y organiza el mundo actual. Sin un conocimiento básico de este primer sistema, cúspide de la organización espacial, un análisis de los subsistemas dependientes del mismo estaría incompleto al carecer de base para posicionarlos en el sistema mundial; por ejemplo: de nada nos serviría detectar cómo se organiza el espacio africano, en el caso de que podamos hablar de un sistema espacial africano, sin saber qué lugar ocupan sus nodos en el sistema mundo, si la posición de alguno o todos sus nodos es central o periférica, o qué nivel de relación existe con el sistema rector resultante.

La Geografía se ha ocupado en estos últimos años del estudio de estos procesos de mundialización económica y de la reorganización espacial que conllevan. Las repercusiones que estos procesos económicos han producido en las ciudades han sido muy numerosas, y se han analizado casi desde la mayoría de sus manifestaciones posibles: reestructuración y configuración física de la ciudad, planificación urbana, conflicto y lucha social por el control del espacio urbano, problemas medioambientales, problemas de crecimiento, etc...

Los trabajos que se ocupan del papel desarrollado por las ciudades mundiales como organizadoras de un espacio mundial son, sin embargo, escasos y la mayor parte de las veces carecen de concreción. A este respecto, Friedmann, J., y Wolff, G., (1982, pág. 329), en su trabajo *"La formación de las ciudades mundiales. Una agenda para la investigación y la acción"* proponen un plan de trabajo para abordar todos los aspectos relacionados con la formación de estas ciudades, añadiendo dentro de los aspectos a tratar *"el papel crucial que en la formación y articulación del sistema mundial han tenido las extensas regiones urbanas que constituyen su sistema espacial "*.

Uno de los primeros autores que utiliza la expresión "ciudad mundial", término a su vez tomado de P. Geddes (1915), es P. Hall que, ya en 1966, seleccionó siete ciudades del mundo de entre veinticuatro que tenían una población superior a los tres millones de habitantes como candidatas al título de*"ciudad mundial"*.

P. Hall distingue entre ciudades mundiales y otros núcleos que son también importantes centros de población y de poder, señalando entre ambos conceptos múltiples diferencias.

Para este autor las ciudades mundiales son los mayores centros de poder político, los asentamientos de gobiernos nacionales más poderosos y, algunas veces, de las autoridades internacionales. Estas ciudades son los centros nacionales no sólo del gobierno, sino también del comercio. Normalmente contienen grandes puertos que distribuyen a otras partes de sus países los bienes importados y, en retorno, reciben bienes para la exportación a otras naciones del mundo; las líneas de ferrocarril y las carreteras confluyen en el área metropolitana de cada una de estas ciudades. Las ciudades mundiales son, además, los asentamientos de los grandes aeropuertos internacionales. Tradicionalmente en ellas se localizan los bancos líderes del país; en ellas están también instalados los bancos centrales de cada Estado, las sedes centrales de los bancos comerciales, las oficinas de las grandes organizaciones de seguros y una amplia serie de agencias financieras. Pero además, estas ciudades son centros donde se concentran los talentos profesionales de todo tipo. Cada una de las ciudades mundiales tiene sus grandes hospitales, Cortes nacionales de justicia, grandes universidades, así como una variedad de instituciones de enseñanza e investigación tanto en sus vertientes tecnológicas como artísticas. *"Las grandes bibliotecas nacionales y los museos están aquí. Inevitablemente, las ciudades mundiales se han convertido en los lugares donde se concentra y distribuye la información. Pero no sólo estas ciudades son grandes centros de población, sino que entre sus habitantes aparece una porción muy significativa de los miembros más ricos de la comunidad."* (Hall, P. 1984).

A estas características enumeradas por P. Hall habría que añadir otras muchas ya que estas ciudades son centros de comercio y de entretenimiento para la población, centros donde se ubica un sector terciario de grandes dimensiones; en ellas, las actividades industriales dan paso a empleos de "cuello blanco".

Según P. Hall el tamaño poblacional aparece como uno de los factores fundamentales, aunque no el único, para la configuración de estas ciudades mundiales, pues existen muchas ciudades que no lograrán convertirse nunca en ciudades mundiales a pesar de su tamaño.

Las siete ciudades elegidas por este autor fueron Londres, París, el Randstad holandés, la conurbación del Rin-Ruhr, Moscú, Nueva York y Tokio. Dos de éstas no son lo que normalmente se considera una ciudad, el Randstad holandés y el Rin-Ruhr; ambas consisten en complejos de ciudades que forman conjuntamente grandes conurbaciones; sin embargo, puede considerarse que todas juntas tienen rasgos distintivos de una ciudad mundial.

En la edición de 1984 de P. Hall omite el análisis de la aglomeración holandesa, utilizando la región alemana como ejemplo de una ciudad mundial de tipo polinuclear. Añade además dos ciudades, Hong Kong y Ciudad de México. Al incluir estas dos últimas el autor enfatiza el carácter macropoblacional que poseen, según su criterio, las ciudades mundiales.

P. Hall sienta las bases para un posterior desarrollo del concepto de "ciudad mundial", basado en la concentración de los poderes económicos y sociales; el criterio poblacional es, sin duda, el más controvertido, pues parece sostener la imposibilidad de configuración de una ciudad mundial si ésta no tiene una dimensión millonaria. La obra de P. Hall no contiene, sin embargo, planteamientos que permitan explicar el porqué de estos fenómenos ni cuál ha sido su dinámica constitutiva; más bien, se limita a identificar intuitivamente una serie de ciudades que poseen características de ciudad mundial para posteriormente introducirse en el funcionamiento de cada una de ellas: historia y evolución, estructura urbana, procesos de cambio, estructura demográfica y social, problemas, planificación urbana, etc...

La mayor parte de la bibliografía posterior sitúa el concepto de ciudad mundial dentro de una serie de teorías, de corte marxista o radical, que intentan explicar los procesos de mundialización económica surgidos después de la Segunda Guerra Mundial; gran parte de estas teorías se centran en cómo estos procesos se han acelerado en las últimas tres décadas.

La teoría más extendida es la de Y. Wallerstein (1976, en Wallace, Y., 1992; Knox, P., y Agnew, J., 1989; Taylor, P., 1994). Y, Wallerstein identifica los rasgos característicos de la economía-mundo de la siguiente forma: existen dos categorías significativas de sistemas socioeconómicos. Uno consiste en grupos muy localizados y autosuficientes; éstos no forman parte de un sistema más amplio, jerarquizado, geográficamente extenso y no requieren que alguna parte de los recursos materiales y humanos para la reproducción de las actividades sea traída del exterior. La segunda categoría es la que el denomina "sistemas mundiales", término que sirve para designar sociedades geográficamente extensas, definidas por el hecho de que su entidad económico material está basada en la división del trabajo, aunque puedan estar formadas por múltiples culturas.

Para el autor hay dos tipos de sistemas mundo, los imperios mundo, y las economías mundo:

> *"Un ejemplo de un imperio mundo sería el Imperio romano, mientras que el primer ejemplo de una economía mundo es el sistema económico capitalista actual. La principal característica del sistema socioeconómico actual es que los factores económicos actúan en un área de una forma tan amplia e intensa que escapa del control del poder político. Este hecho da al capitalismo la libertad de maniobra necesaria para su desarrollo. Las estrategias y operaciones de las modernas corporaciones trasnacionales demuestran la realidad de esta libertad" (Wallace, Y., 1992, pág. 5).*

El desarrollo de la economía mundo se ha acelerado en los últimos veinticinco años. Este hecho se debe a una serie de prácticas económicas que

pueden incluirse dentro de una dialéctica de concentración y descentralización de las actividades a escala mundial:

- Declive de la concentración industrial de tipo fordista en naciones industrializadas.

- Declive de las industrias de base.

- Preponderancia del sector servicios.

- Cambios en la estructura ocupacional.

- Trasferencia de las producciones industriales rutinarias desde localizaciones de altos costes a otros con bajos costes de producción.

- Retención de las actividades que requieren altas inversiones (imputs) de tecnología y mano de otra especializada en las áreas de mayor evolución y pujanza económica.

- Expansión y reorganización de las actividades de negocios.

- Desarrollo de nuevas estrategias de supervivencia económica que alteran las posiciones relativas que ocupaban diferentes naciones, regiones, y ciudades.

- Desarrollo y reestructuración del sistema financiero internacional. Todos los sectores de la economía han sido profundamente afectados por los cambios en el sistema financiero internacional. La naturaleza, forma, escala y ritmo de la disponibilidad del capital financiero ha variado con la introducción y reestructuración de los instrumentos financieros de equidad y débito, la tendencia hacia la desrregulación de mercados y la estandarización, el rápido incremento de las fluctuaciones de las tasas de cambio, el descenso de las barreras que impedían la circulación de capitales, así como el continuo desarrollo de centros financieros "offshore" (centros financieros cuya actividad

está orientada hacia la actividad internacional, por lo que requieren una legislación permisiva con el fin de la captar capitales).

La magnitud que alcanza la actividad financiera internacional es enorme: en 1992 las transacciones de cambio internacional supusieron, aproximadamente, un trillón de dólares por día, mientras que los mercados internacionales de capital fueron de 75 trillones de dólares anuales, y el comercio internacional alcanzó alrededor de 2,5 a 3 trillones anuales (Olds, K., 1995, pág. 1715).

Todos estos fenómenos, bajo las numerosas posibilidades derivadas del desarrollo de los transportes y las comunicaciones han conducido a concebir el mundo actual como un mundo global, donde los procesos dominantes son los de globalización. El término globalización se refiere a dos fenómenos distintos:

- La actividad económica, política y social está llegando a ser un fenómeno de extensión mundial.

- Ha habido una intensificación de los niveles de interacción e interconectividad ente los estados y las sociedades que han "inventado" una sociedad internacional. Las sociedades y economías nacionales cada vez son más interdependientes como consecuencia de una multiplicación de los contactos ya sean de capital, ideas, gente, información, contaminación, etc... (Held, 1991, en Olds, K., 1995, pág. 1714).

Según parece, el fenómeno de la globalización es una mezcla de procesos dialécticos, contingentes, no uniformes y ondulantes que, al contrario de la opinión popular, no conduce a la consecución de un mundo uniforme. La descentralización se ha acompañado de la consolidación de algunos de los más saludables y fuertes componentes sociales y económicos de las naciones desarrolladas.

Se ha producido un proceso dialéctico: frente a una trasferencia de la producción, se produce una concentración y centralización de la actividad económica. Aparecen los grandes conglomerados de compañías que intentan una internacionalización de la actividad económica; se aprovechan las ventajas comparativas de las localizaciones industriales, a la vez que se produce la centralización de las decisiones. Del mismo modo, esta centralización directiva y el consiguiente proceso de difusión productiva tienen su reflejo a escala regional y metropolitana.

Esto supone que una creciente parte del capital internacional está concentrado en unos pocos nodos, en ciudades que han sido capaces de retener gran cantidad de la actividad administrativa y directiva. Esta dinámica conduce, por lo tanto, a la consolidación de relaciones y flujos centro-periferia y a la emergencia de una serie de ciudades mundiales que dominan la economía a nivel planetario.

T.J. Noyéye y T.M.Jr. Stanback (1981) y P. Knox y J. Agnew (1989) sitúan estos núcleos en la cúspide de la jerarquía urbana nacional; éstos están caracterizados por una gran concentración de las sedes centrales de las grandes corporaciones, un buen nivel de desarrollo de los servicios bancarios, unas densas redes de firmas de servicios (seguros, contabilidad, publicidad, asesoramiento jurídico y legal, relaciones públicas, investigación y desarrollo, etc...) y una concentración de instituciones del Sector Público, como la educación, la sanidad o la administración; estas ciudades tienden, además, a ser centros importantes del comercio y la distribución de bienes (Knox, P., y Agnew, J., 1989, pág. 209).

Los autores adscritos a enfoques radicales consideran que los procesos de internacionalización del capital son básicos para el análisis y comprensión de los fenómenos actuales, concibiéndolos como un paso más de la lógica interna del capitalismo, donde los países industrializados encuentran más rentable la localización de capital en la periferia. La ciudad juega un papel muy importante en este cambio. El modo que la ciudad tiene de integrarse en la economía mundial no puede ser sólo entendido identificando su papel en la articulación del sistema. Es más, las fuerzas conductoras de la competición, la

necesidad de acumulación, y los cambios derivados de la lucha política hacen que la unión de la economía mundo con el mundo de la ciudad sea un factor de intenso conflicto y cambio (Friedmann, J., y Wolff, G., 1982, pág. 313).

Estos autores señalan, asimismo, que la ciudad mundial es el marco que alberga" *las contradicciones inherentes entre los intereses del capital trasnacional y aquellos de los estados-nación que poseen su propia trayectoria histórica*" (1982, pág. 313).

De esta forma, las ciudades mundiales han tenido que jugar un papel dual: son esenciales para la seguridad del capital y son a la vez articuladoras de una economía nacional determinada dentro de un sistema mundo.

J. Friedmann (1986) propone un conjunto de siete tesis para concretar el análisis de las ciudades mundiales:

1- Tesis de la integración: afirma que las oportunidades y limitaciones a las que se enfrentan las ciudades dependen de la naturaleza de su integración en la cambiante división mundial del trabajo.

2- Tesis de la jerarquía: algunas ciudades se han convertido en los "pilares" del capital para la organización espacial de los mercados y la producción. Son ciudades mundiales que pueden organizarse en una jerarquía mundial de centros de control.

3- Tesis de la producción: las funciones globales de las ciudades mundiales están representadas directamente en la estructura socio-espacial de la localidad.

4- Tesis de la acumulación: las ciudades mundiales son las sedes principales de la concentración y la acumulación del capital internacional.

5 - Tesis de la emigración: las ciudades mundiales se han convertido en polos de atracción para los emigrantes internacionales dando origen a una gran diversidad étnica.

6- Tesis de la polarización: la mezcla social interactúa con las funciones económicas originando segregación espacial en una localidad polarizada socialmente.

7- Tesis del coste social: la nueva polarización crea un potencial de costes sociales que supera la capacidad fiscal de la administración local y regional, provocando crisis de las que quedan a salvo las funciones de control del capital global (Friedmann, J., 1986, en Taylor, P., 1994).

Todas estas teorías aportan algo a las bases fundamentales de nuestra hipótesis. En primer lugar, la tesis de la integración nos señala que la "categoría de ciudad mundial" que un determinado núcleo alcanza, puede ser cambiante y variar dependiendo de la integración de los diferentes factores económicos. Por otro lado, resulta muy interesante para nuestra investigación que se señale la existencia de una jerarquía de ciudades, "pilares" de la organización económica.

P. Taylor (1994) sostiene que el mapa de la jerarquía de las ciudades mundiales (figura. nº 77) está sustituyendo al mapa político mundial, basado en el peso de los Estados-nación, delimitados por fronteras, y que el conjunto de ciudades mundiales pasa a ser*" la estructura espacial crucial para la política mundial"*. El papel del Estado está cambiando en la actualidad. Este hecho, sin embargo no tiene por qué conducir a una inmediata desaparición del mismo:

- A pesar de los procesos de mundialización el Estado, mediante medios coercitivos (armamento) aparece como la mayor fuerza de contención en el mundo tanto desde el punto de vista de la defensa territorial, como desde la lucha interna que se desarrolla en el seno de los países africanos, latinoamericanos y los del sureste asiático. Un ejemplo claro es el caso de la pervivencia de la OTAN después de la

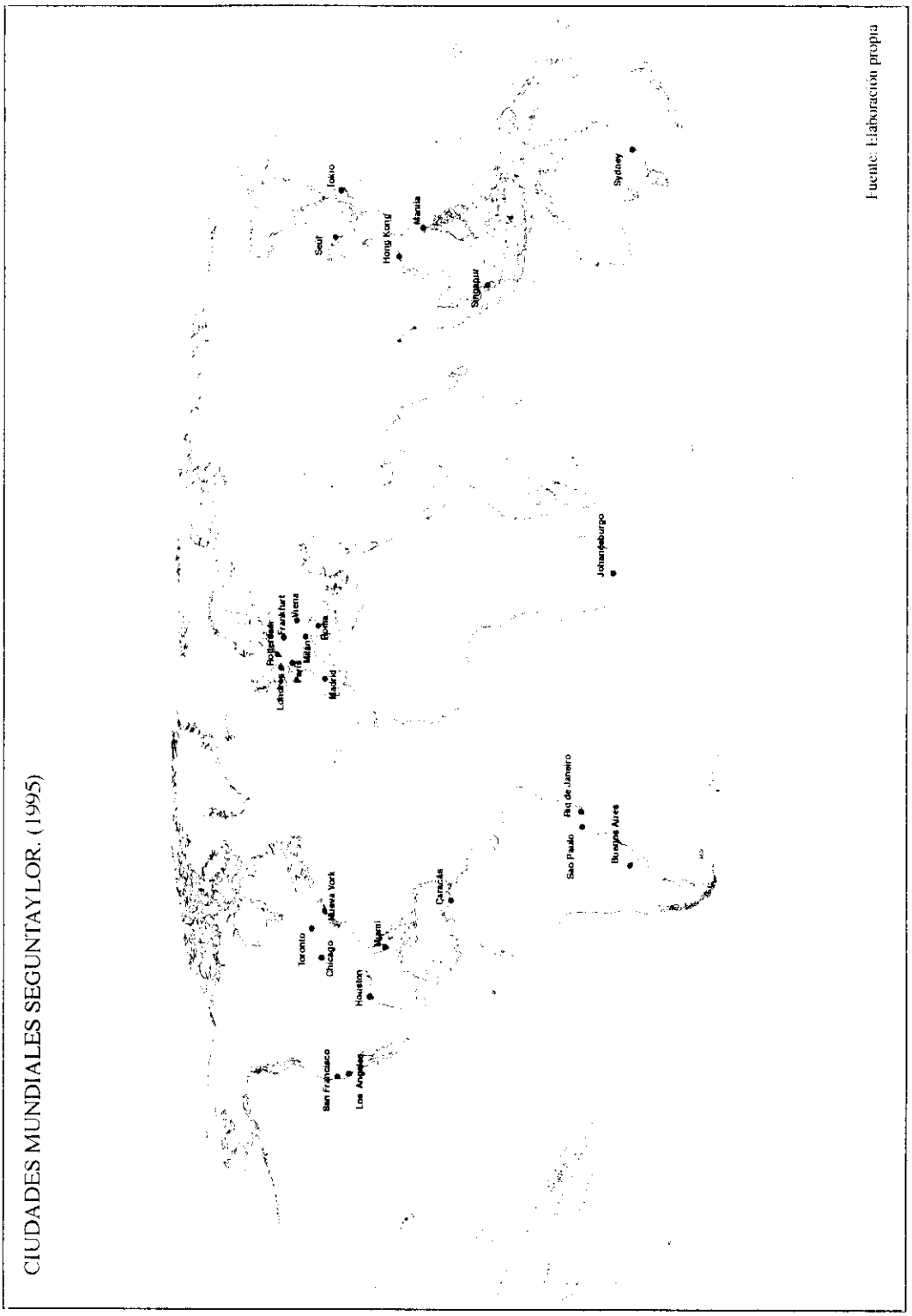
desaparición de la Unión Soviética, y la próxima inclusión de nuevos miembros en 1999: Polonia, Hungría y la República Checa. En la actualidad la existencia de la OTAN tiene como máximo objetivo perpetuar los esquemas geopolíticos surgidos tras la desaparición de la política de bloques y la Guerra Fría.

- Existe una erosión importante del poder de los estados en la esfera económica, pero las nuevas políticas de bloques económicos representan un intento de crear *"contenedores económicamente saludables"* a una escala en que se puedan, al menos, frenar algunos de los agujeros que se hallaban fuera del control económico del estado.

- Los estados surgidos de la desmantelación de los antiguos como consecuencia de los aspiraciones nacionalistas, pueden ser mucho más exitosos como marcos culturales para la acción que los antiguos estados de los que proceden (Taylor, P., 1994, pág. 159-160).

Figura N° 77.

CIUDADES MUNDIALES SEGUN TAYLOR. (1995)



Fuente: Elaboración propia

Para R.J., Johnston (1994) los postulados de J. Friedmann en relación con la necesidad de un estudio de las ciudades mundiales son muy acertados estando, según sus propias palabras, en camino de convertirse en*"clásicos dentro de la literatura geográfica"*.

Los planteamientos, enfoques y temáticas a la hora de abordar el estudio de las ciudades mundiales son muy variados; este último autor señala algunos de ellos: estudios comparativos entre las diferentes ciudades, estudios sobre ciudades individuales y su posición dentro de la jerarquía urbana mundial, estudios sobre problemas de planificación y dirección de las ciudades mundiales, estudios sobre la pluralidad cultural, análisis de las relaciones entre el Estado y las ciudades mundiales y estudios que intentan identificar jerarquías en el seno del grupo de ciudades mundiales (Johnston, R.J., 1994, pág. 150-151). En este último apartado, aplicado a una escala concreta como es la planetaria, podemos enmarcar esta investigación.

Ninguno de los postulados aparecidos hasta el momento nos hablan de la posible existencia de un sistema de ciudades mundiales, todos ellos terminan, si acaso, señalando la importancia jerárquica de estas ciudades, que viene impuesta por la actividad económica. Durante los últimos años, sin embargo, aparece una creciente bibliografía científica que profundiza en el concepto de ciudad mundial y desarrolla un cuerpo teórico más adecuado.

Para E. Jones (1992, pág. 29-30) la característica fundamental de una ciudad-mundo, consiste en que ha superado su red urbana nacional y ha pasado a formar parte de un sistema global internacional. Son los centros del comercio mundial, de las comunicaciones, -por lo general simbolizadas por los aeropuertos internacionales- y se constituyen, además, en las primeras ciudades bancarias y financieras del planeta.

M. Castells (1994, pág. 29) también aporta algunas ideas sobre el poder que se acumula en estas ciudades; las ciudades mundiales poseen la infraestructura necesaria para capturar los flujos mundiales que se producen y

que aparecen distribuidos en el espacio; algunas ciudades, simplemente no son capaces de completar totalmente el establecimiento de la infraestructura necesaria. La finalidad de esta infraestructura que se establece es capturar la información que fluye en el sistema de globalización económica; este autor sostiene, además, que la ciudad de la información es a la vez la ciudad global, ya que articula los flujos y las funciones de la economía en una red de centros de proceso de información y decisión.

S. Sasen (1991, pág. 3 y 4) divide las funciones de estas ciudades en cuatro tipos:

- primero, existe una alta concentración de los puestos de mando de la organización de la economía mundial;

- son localizaciones claves para las finanzas y las firmas de servicios especializados, que han reemplazado a la industria como sector económico principal;

- son centros de innovación tecnológica y en ellas se localizan las industrias líderes de la economía;

-por último, son mercados para los productos y las innovaciones.

Siguiendo en la evolución y profundización sobre el concepto de ciudad mundial otros autores consideran que su condición está fundamentada, no sólo por el hecho de albergar una función concreta por importante que sea, sino por albergar una pluralidad funcional y competir exitosamente por el estatus más alto en, al menos, alguna de las de las numerosas e importantes funciones que integran la economía capitalista trasnacional en un mundo neomercantilista.

Para A. Markusen y V. Gwiasda (1996, pág. 169) en la actualidad las ciudades llevan a cabo una serie de funciones de alcance superior al de sus fronteras urbanas: comercio, finanzas, servicios a las empresas, industria, englobando en esta actividad dirección y administración, la investigación y

desarrollo, la producción, el gobierno, la educación, la cultura, el bienestar social y la inmigración. Estos autores profundizan en el concepto de ciudad mundial señalando algunos aspectos claves para la definición del mismo:

- Las ciudades mundiales pueden variar en tamaño, complejidad y especialización, algunas están más orientadas a las finanzas y a los servicios de asesoramiento empresarial, otras poseen una orientación más política, incluso algunas poseen una especialización productiva.

- La tendencia hacia la centralidad de algunas de las funciones designadas limita el número de ciudades mundiales que pueden determinarse como tales. En este sentido, las ciudades compiten para estar en la cumbre del sistema de organización espacial tanto en sus propios sistemas urbanos nacionales, como con otras ciudades cuya proyección sea también internacional.

- En relación con lo anterior, no todas las ciudades cabezas de la jerarquía urbana nacional pueden alcanzar los niveles de "ciudad mundial", depende de la multiplicidad de funciones que realicen a nivel internacional, pero sobre todo, del peso de la economía y poder de sus estados cuyos intereses representan y defienden.

- La suerte de una ciudad en concreto a la hora de competir por alcanzar el estatus de ciudad mundial depende de su evolución histórica, más bien, de que ésta haya sido propicia y le haya permitido acumular funciones, de las características del espacio nacional en que opera, así como del cambio en las tendencias de centralización de algunas funciones.

A. Smith y M. Timberlake (1995, pág. 287-288) consideran que existe un creciente interés en el desarrollo del concepto de ciudad mundial que ha permitido desarrollar un cuerpo teórico adecuado para su conceptualización. Este cuerpo teórico considera las ciudades como nodos territoriales fundamentales de la economía global, con frecuentes y sistemáticos cambios entre ellos que facilitan la formación de la estructura del sistema mundial. Las

complejas relaciones que se establecen entre las ciudades son, en principio, observables, mediante el estudio de la estructura de esas relaciones y de la forma en la que varía con el paso del tiempo. El estudio del papel que juegan determinadas ciudades dentro del sistema mundial de ciudades proporcionará nuevas bases para la comparación entre ciudades y entre los sistemas que conforman en cada momento así como para la comprensión de su morfología.

Estos mismos autores completan su visión sobre el concepto de ciudad mundial con una serie de ideas que facilitan y permiten el estudio de las ciudades dentro del sistema espacial mundial:

- Las ciudades están situadas -en la dinámica del sistema mundo capitalista- en una red global y jerarquizada.

- El sistema mundial debe ser contemplado, por consiguiente, como un sistema de unidades entrelazadas y solapadas sobre las que se organiza la actividad humana.

- Las ciudades están en frecuente y directo contacto con otras a través de los variados tipos de conexiones que se establecen ciudad a ciudad.

- Un estudio de las conexiones globales intraurbanas -que ha sido escasamente teorizado y en el que sólo se ha profundizado recientemente-, permite identificar el sistema mundial y el papel que juegan ciudades concretas en este sistema. La hipótesis de estos autores es que *"la naturaleza de las interrelaciones entre las ciudades, tales como su frecuencia, importancia, intensidad, etc..., denota la estructura del sistema mundo."* (Smith, A., y Timberlake, M., 1995, pág. 287-288)

Tal y como demuestra lo expuesto hasta este momento, a la hora de abordar e identificar el sistema mundial de ciudades gozamos de un apoyo conceptual considerable, que permite contemplar la investigación con posibilidades de éxito: el objetivo será identificar cuál es la red urbana mundial, que como señalan algunos de los autores antecitados, debe estar

formada por aquellas ciudades que han sobrepasado su red urbana nacional, ciudades que se han convertido en los pilares de la economía mundial como afirma la tesis de la jerarquía de J. Friedmann.

Por otro lado, el sistema urbano mundial no puede ser estático ya que responde a unas necesidades económicas concretas, por lo que una de las claves de la investigación debe ser el análisis de los cambios fundamentales que los procesos descritos anteriormente han ocasionado en el sistema mundial de ciudades.

Coincidimos con P. Taylor al afirmar que en este momento histórico concreto la política y la economía aparecen unidas; las ciudades mundiales tienen un peso político importante en cuanto que son centros de decisión económica. Aún así, creemos que los condicionamientos políticos e incluso culturales de los estados pueden modificar la jerarquía urbana de una ciudad en concreto, de ahí que sostengamos que el factor político-cultural no puede ser olvidado.

Discrepamos, en cambio, con la idea del peso poblacional que P. Hall confiere a las ciudades a la hora de calificarlas como ciudades mundiales. La dinámica económica actual nos permite afirmar que procesos como la concentración de capital, no sólo financiero, sino también de información y consecuentemente de decisión, de infraestructuras, movimiento, etc..., son mucho más importantes que la concentración poblacional más ligada, sin duda, a las características de las áreas y a la historia de las metrópolis mundiales; quizá pueda afirmarse que el crecimiento urbano es en muchos casos consecuencia de los procesos de mundialización económica, pero es a todas luces inadmisible pensar que toda ciudad mundial tiene un peso poblacional considerable; mucho más importante que el volumen poblacional es el poder específico que alberga un núcleo urbano en sus representantes económicos, políticos, culturales, etc...

Este poder específico se refleja en la adquisición y el acceso de la población a la información y el movimiento, que viene impuesto por una multiplicidad de factores: las posibilidades del "marco espacial" en que se

localiza la persona, las barreras impuestas sobre el medio (control político y cultural), y fundamentalmente, el poder adquisitivo de que disponga el individuo en concreto. De hecho, el número de personas con posibilidades de acceso a la información, el movimiento y los bienes de una ciudad como Zurich, que tiene unos 350.000 habitantes es considerablemente superior al de los residentes en Kinshasa (Rep. Democrática del Congo) cuyo volumen demográfico está cerca de los cuatro millones de habitantes.

J. Friedmann resume todas las ideas anteriormente citadas sobre el concepto de ciudad mundial e identifica una lista de ciudades, a las que presupone, por los rasgos de cada una de ellas, una posición central en el sistema mundo. Este autor divide las ciudades en cuatro categorías (figura n° 2):

- Articulaciones financieras mundiales: Londres, Nueva York y Tokio.

- Articulaciones multinacionales: Miami, Los Ángeles, Frankfurt, Amsterdam y Singapur.

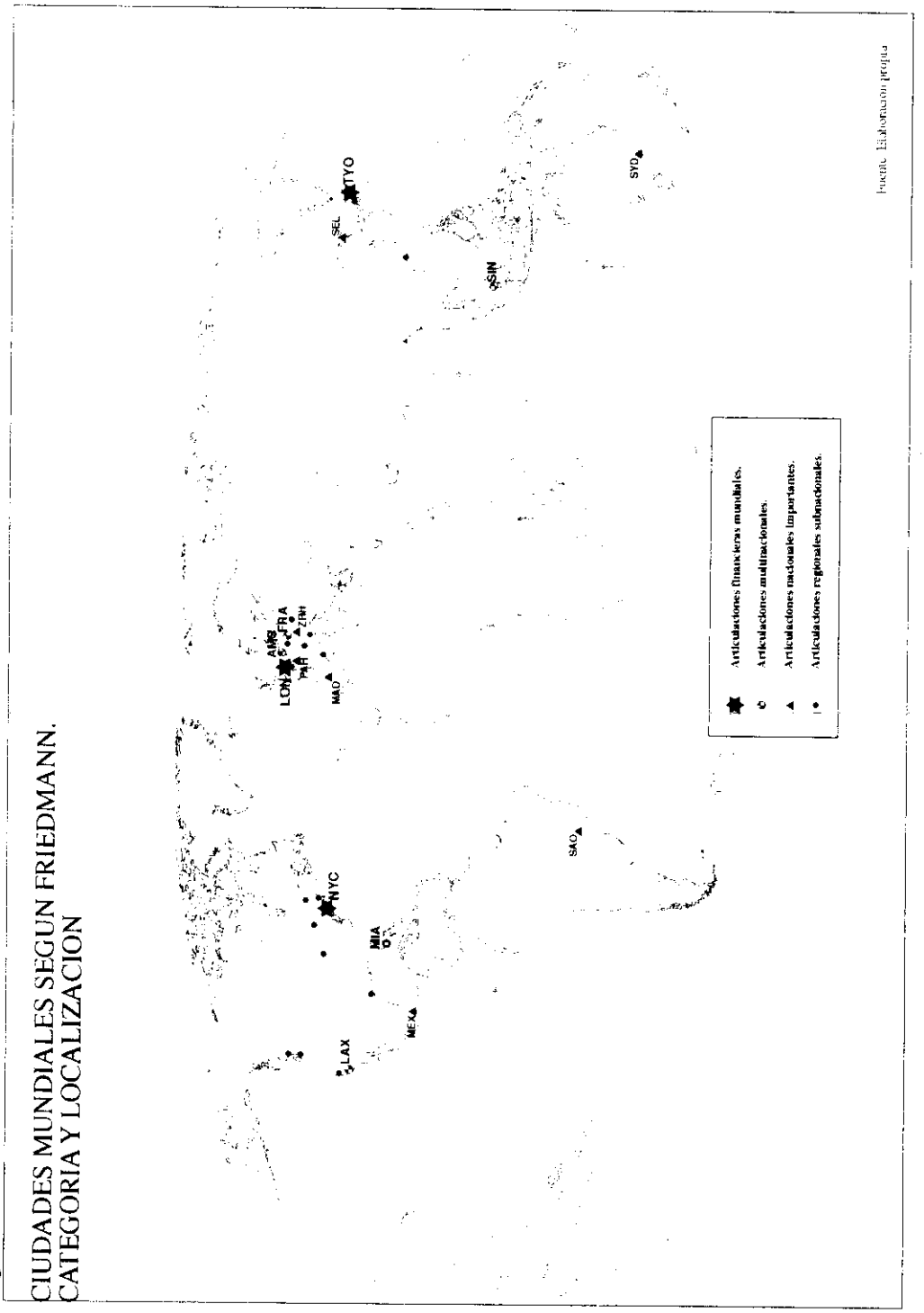
- Articulaciones nacionales importantes: París, Zurich, Madrid, Ciudad de México, Sao Paulo, Seúl, y Sydney.

- Articulaciones regionales subnacionales: San Francisco, Seattle, Houston, Chicago, Boston, Vancouver, Toronto, Montreal, Hong Kong, Milán, Lyon, Barcelona, Munich, y las conurbaciones del Rhin-Rur y Osaka-Kobe.

Incluso un profano podría intuir que en este listado de ciudades se encuentran las ciudades que conforman un sistema mundial de núcleos, sin embargo, coincidimos con A. Smith y M.Timberlake al afirmar que se trata de una clasificación *"presupuesta más que observada de una forma directa"* (1994, pág. 294). Creemos que el análisis de redes y flujos que se propone en esta investigación permitirá salvar el vacío entre teoría y método que observamos en algunos de estos listados de ciudades

Figura N°.78.

CIUDADES MUNDIALES SEGUN FRIEDMANN. CATEGORIA Y LOCALIZACION



• Nuestro objetivo no pretende el análisis de temas sin duda fundamentales para la comprensión global del fenómeno urbano, como pueden ser los que se refieren a las contradicciones internas de las ciudades mundiales; pretendemos, más bien, dar una nueva visión del sistema rector del espacio a escala planetaria, que para nosotros está configurado por un conjunto de ciudades mundiales. El conjunto de éstas y las interrelaciones que se establecen entre ellas conformarían el sistema de organización mundial. Desde el punto de vista conceptual este sistema puede ser calificado como una región: la región rectora mundial.

Hay que insistir, de nuevo, en que uno de los rasgos más importantes del momento actual es que los transportes, las telecomunicaciones y la energía son elementos claves del actual modelo productivo. Existe una coincidencia al afirmar que las ciudades mundiales son importantes centros de transporte; estos centros constituyen la salida del movimiento generado y son, a su vez, centros polarizadores (receptores) de los flujos.

Podremos, por tanto, considerar el movimiento producido y generado en las ciudades mediante una serie de indicadores. En nuestro caso, el elegido es el transporte aéreo cuyas características ya han sido señaladas. A través del análisis del movimiento que se realiza dentro de este sistema será posible detectar cuál es la región rectora mundial en la actualidad. Hemos señalado, igualmente, que a pesar del desarrollo de las telecomunicaciones, que reducen el movimiento físico de los cuadros directivos de la economía y la política mundial, existen una serie de actividades que requieren encuentros físicos, -cara a cara-. Estas actividades tienden a intensificarse según crece la actividad económica: cierre de negocios, comercio y representación, supervisión, encuentros internacionales, intercambios científicos y culturales, ferias, congresos, etc... En todo este tipo de actividades el papel del transporte aéreo como infraestructura para que la actividad se desarrolle es vital.

Partiendo de esta serie de hechos podemos suponer que las relaciones aéreas que parten de las ciudades mundiales son, con mucho, las más numerosas, intensas y diversificadas de toda la organización del sistema aéreo mundial. Estas conexiones pueden ser divididas en dos niveles: relaciones

entre ciudades del mismo rango jerárquico, -nos referimos a las relaciones que parten de una ciudad mundial y se dirigen a una ciudad mundial-, y relaciones entre ciudades de rango jerárquico desigual -relaciones entre las ciudades mundiales y las ciudades sobre las que se ejerce algún tipo de control-.

Dentro de la economía-mundo, suscintamente descrita durante esta exposición, un requisito casi indispensable para un buen control es la existencia de conexión entre todas las ciudades mundiales; consideramos que la estructura organizativa aérea que une cada una de las ciudades mundiales con el resto de ciudades mundiales es determinante a la hora de definir los elementos constitutivos de la región rectora mundial. De esta manera, las ciudades mundiales deberán gozar de conexión aérea con el resto de las ciudades mundiales; perderán peso, y deberán ser descartadas en la investigación aquellas ciudades en donde falle una o más conexiones con el resto de ciudades del sistema. De esta forma, buscamos la definición de un sistema espacial dinámico, donde las ciudades entran, salen o se mantienen en el sistema rector mundial dependiendo de los factores económicos, sociales, geopolíticos, etc... que las afecten.

En el contexto de nuestra investigación, concepto, objeto y método aparecen íntimamente unidos: el sistema rector resultante, si la hipótesis resulta cierta, tendrá una integración máxima (conexiones de todas las ciudades mundiales entre sí). La detección de este nivel de integración sólo es posible con un análisis y determinación de sistemas de ciudades; el análisis topológico de las conexiones puede resultar una herramienta fundamental en nuestro análisis de la red de transporte aéreo.

IV.2. Metodología y fuentes para la determinación de un sistema espacial mundial de relaciones espaciales.

Nuestra investigación se basa en el análisis de la red de transporte aéreo que nos debe permitir la identificación de un sistema de ciudades en donde todos los nodos estén interconectados entre sí; si alguna conexión falla, el nodo considerado debe exclurise de la región resultante.

El proceso de selección de centros para llegar al sistema de interconexión máximo (índice 100 = todos los nodos están conectados entre sí) implica un análisis discriminante en el que ciertos nodos son eliminados según se demuestra que carecen de relación con los nodos que tienen un número de conexiones más elevado. Este procedimiento implica:

1. Selección de los núcleos para la elaboración de la matriz inicial de trabajo.

2. Tratamiento de la información para determinar los elementos que configuran la región rectora mundial.

3. Análisis de otras variables para la descripción de la estructura espacial en dos aspectos: compartimentación y jerarquía.

4. Análisis de los resultados e interpretación de los sistemas espaciales definidos.

5. Análisis diacrónico de la región mundo.

La selección de los núcleos para la confección de la matriz de inicial de trabajo se basa en el concepto de ciudad mundial. Esta selección parte de la cuestión sobre qué ciudades deben considerarse a la hora de aplicar el modelo. Para ello se realizará un primer ensayo seleccionando sólo las ciudades que posean un peso demográfico significativo tanto en el concierto mundial como en el área geográfica a la que pertenecen. Con esta propuesta

se pretende respetar la hipótesis de P. Hall que relaciona los conceptos de ciudad mundial y el tamaño poblacional. Del mismo modo, se intentará que todas las áreas del mundo aparezcan representadas por medio de sus ciudades más pobladas con el fin de no descartar, a priori, ningún posible candidato.

Una vez determinado este conjunto de ciudades, se elaborará una matriz que registre las conexiones aéreas entre los diferentes núcleos: se trata de una matriz de doble entrada donde se anotan todas las conexiones entre los nodos considerados, distinguiendo aquéllas conexiones que son directas (vuelos sin escala) de aquellas que se realizan con alguna escala o parada en una ciudad intermedia. Si existe conexión directa se anotará un 1 en la casilla correspondiente, si no es así, se dejará vacía, lo que equivale a cero. Una segunda matriz registrará las conexiones entre ciudades sin tener en cuenta las escalas intermedias; en este segundo caso cualquier conexión se anotará como un 1. Como apoyo a la investigación contaremos con una tercera matriz que registra el número de vuelos entre ciudades. La utilidad de cada una de ellas será descrita posteriormente.

Si los datos numéricos resultantes de la aplicación de la función tipo, definida en el capítulo anterior, no son satisfactorios -es decir, si el coeficiente de conexión del sistema no es o se acerca convenientemente a 100-, se recurrirá la inclusión de otras ciudades considerando su peso financiero, económico, comercial, estratégico, diplomático, etc...

A partir de esta nueva lista de ciudades se elaborará un cuadro final de registro de conexiones. Éste consiste, igualmente, en la confección de una matriz de doble entrada donde se registran todas las conexiones entre los nodos considerados, tanto aquellas directas como las que se realicen con escala intermedia entre dos núcleos.

Como muestra de cada tipo de matriz incluimos tres ejemplos en el apéndice nº II. Las tres matrices corresponden al año 1996, y en ella aparecen incluidos aquellos nodos que, como veremos, son esenciales para la investigación; ya hemos señalado que la primera se refiere a las conexiones directas entre ciudades, la segunda a las conexiones totales (directas y con

escala) y la tercera al número de vuelos que se establece entre cada una de las ciudades consideradas. El volumen total de datos a analizar es considerable, teniendo en cuenta que cada una de estas matrices iniciales recoge la interactividad de 70 ciudades aproximadamente, siendo posible registrar un total de 4900 entradas en cada una de ellas.

Resulta casi imposible incluir en este texto todas las matrices utilizadas en esta investigación, alrededor de unas 80. Creo que es mucho más práctico la síntesis de los resultados de cada una de ellas en un cuadro, cuadro de resultados, donde se registran los coeficientes de conexión de cada uno de los nodos y el coeficiente de conexión de la matriz.

Una vez elaborada la matriz se procederá al tratamiento de la información que contiene. La matriz de conexiones debe ser considerada a todos los efectos como un conjunto más o menos interconectado dependiendo del coeficiente de conexión que se indique en la tabla de resultados.

Este coeficiente consiste, tal como definíamos en el apartado metodológico, en el porcentaje de conexiones reales con respecto a aquellas que poseería el sistema si todos los nodos estuviesen interconectados entre sí; el coeficiente de conexión nos indica si el conjunto que estamos analizando está más o menos integrado, o si por el contrario se trata de un conjunto de interrelación débil, con escasas conexiones entre los núcleos:

$$\mathbf{CC = c * 100 / (n * n - 1)}$$

siendo:

c = conexiones

n = nodos

El conjunto de nodos sólo es un sistema de si el coeficiente de conexión es 100, es decir, todos los nodos tienen conexión con todos los nodos.

A través del análisis de la matriz de vuelos podremos separar aquellas ciudades que posean conexiones con la mayor parte del sistema de aquéllas que poseen un número escaso. Para ello determinaremos el coeficiente de conexión del nodo en el sistema en que estemos operando; tal como definíamos en el apartado metodológico, la fórmula a aplicar es la siguiente:

$$CC_i = C_i * 100 / CP_i$$

siendo:

CC_i = coeficiente de conexión de un nodo *i*

C_i = número de conexiones del nodo *i*

CP_i = conexión potencial máxima del nodo *i*

para:

$$CP_i = N - 1$$

y para:

$$C_i = \sum_{i=j}^{j=N} v_{ij}$$

donde:

N = número de nodos de la red

V_{ij} = relaciones entre nodos

Antón, F.J. y Córdoba, J. 1990.

Los nodos con coeficiente de conexión elevado (tanto más elevado cuanto más se acerca a 100) deberán aparecer relacionados tanto con otros nodos de conexión alta como con aquellos con una conexión baja. Lógicamente, los nodos con conexiones altas serán los candidatos para la consecución de conjuntos con coeficientes de conexión superiores, y asimismo entre ellos se encontrarán los nodos que configurarán la matriz o sistema final que deberá tener, tal como se definía en el modelo propuesto, un coeficiente de conexión 100. Este conjunto cuyo coeficiente de conexión es 100 constituye un sistema, y por lo tanto una región.

Una región es un conjunto

$\mathbf{R = \{ C_R , G \}}$, ordenado,

donde:

$\mathbf{C_R}$, es un conjunto no vacío

$\mathbf{(C_R = \{ a_1 , a_2 , a_3 , \dots a_n \}}$

y:

G es una aplicación de G en G,

considerando aplicación al principio que define la conexión de los elementos y que debe cumplir el siguiente requisito:

$$\mathbf{100 = c * 100 / (n * n - 1)}$$

de manera que:

$$\mathbf{2 \pounds n \pounds \mu}$$

$$\mathbf{c = n * n - 1}$$

léase: ***para cualquier sistema de cohesión superior, el coeficiente de conexión debe ser 100; el número de conexiones reales debe ser igual a las conexiones potenciales del sistema.***

Suponemos que los núcleos de escasa conectividad tienen relaciones aéreas sólo con alguno o algunos de los nodos principales o con aquellos que se encuentren cercanos geográficamente; este tipo de relaciones serán consideradas a la hora de determinar qué nodos resultan periféricos con respecto al sistema rector.

Una vez obtenida una matriz donde todos los nodos aparezcan interconectados entre sí, pasaremos a analizar, mediante un proceso comparativo, si alguno de los nodos que hemos descartado en alguna de las sucesivas simplificaciones posee una conexión 100 con los nodos del sistema resultante. Si se cumple este requisito el nodo pasará a formar parte de la matriz final; definimos como tal aquella que contiene todos los nodos que conforman la región rectora mundial.

Puede suceder que dos nodos posean igual posición dentro de las diferentes matrices constituidas, y que al no existir conexión entre ambos deba descartarse uno; este aspecto es crucial a la hora de definir el sistema espacial de interconectividad 100. En ese caso recurriremos a un análisis comparativo de ambos nodos basado en los siguientes aspectos:

- La posición del nodo en el sistema inicial o hipótesis, optándose por incluir aquel que posea un coeficiente de conexión superior.

- La importancia o representatividad económica del nodo. La importancia económica de un nodo en relación al sistema económico mundial y en comparación con el resto de los nodos sólo puede determinarse por aproximación; las fuentes disponibles sólo nos permiten considerar el PIB y PIB per cápita del país al que pertenece

el nodo; la obtención de datos relativos a la estricta actividad económica del nodo es casi imposible, aún más si consideramos la gran interdependencia de la economía de un país con sus áreas urbanas y la numerosa lista de ciudades que contempla nuestro análisis.

- La importancia o representatividad poblacional de los nodos en discusión.

- La presencia en el sistema de nodos de idéntica procedencia geográfica; partimos del supuesto de que con idénticos coeficientes de conexión se primará la representatividad que pueda tener en el sistema un nodo correspondiente a otra área geográfica diferente a aquellas que ya tienen nodos incluidos en el mismo.

Las ventajas de este análisis sistémico-discriminante son, a nuestro entender, muy importantes a la hora su aplicación a la escala mundial.

En primer lugar, posibilita la obtención de un sistema de conexión de amplitud máxima. Como señalábamos con anterioridad, el concepto de amplitud espacial está relacionado, ante todo, con la escala y en segundo lugar con el número de nodos que integran el sistema final (sistema 100). En este sentido, este método posibilita la obtención del sistema más amplio posible dentro de la escala considerada.

Teniendo en cuenta las relaciones de poder que se establecen, y la ausencia actual, tras la desintegración de la Unión Soviética, de sistemas de poder alternativos, el sistema resultante deberá ser el más amplio de este siglo. Este supuesto se basa en el análisis de los comportamientos políticos actuales; puede decirse que hoy en día no existen comportamientos políticos que fraccionen el funcionamiento espacial del planeta. En los análisis referentes a los sistemas anteriores a 1996, como los que realizaremos para los años 1970, 1981 e incluso, 1991 deberemos tener en cuenta la posible existencia de sistemas de organización bipolar.

Consideramos que el conocimiento de la actividad financiera es vital para comprender los procesos de mundialización actuales. Conceptualmente no podemos, por tanto, excluir aquellos nodos que son sede de los principales mercados financieros internacionales. Nótese cómo estos coinciden con Nueva York, Tokio, a los que habría que añadir Londres, como tercer centro financiero por orden de importancia. Estas tres ciudades completan el círculo que permite mantener una actividad financiera continua y sin interrupciones horarias; las tres deben formar, necesariamente, parte de la región rectora mundial.

Parece lógico buscar un sistema donde al menos deba aparecer un nodo representando a cada una de las grandes potencias económicas mundiales: Estados Unidos, Japón y algún representante europeo. De esta manera, si la conexión de algún nodo fallase con Tokio, nodo principal de Japón, con la ciudad mejor conectada de los Estados Unidos, o con los nodos más importantes de Europa occidental ese nodo deberá ser descartado.

Otra de las ventajas de la metodología empleada es que nos conduce a la descripción de una región rectora de conectividad máxima. Está aparece configurada por un sistema de flujos cuya conectividad es máxima en virtud de que los nodos que lo conforman no sólo están interconectados entre ellos, sino que también lo están con el mayor número posible de nodos exteriores al sistema.

Por último, señalaremos que la metodología utilizada nos permitirá realizar un posterior análisis de los sistemas resultantes en virtud de la localización y la distancia física entre los nodos que los conforman. Algunas de las conclusiones versarán sobre la modalidad de distribución de los nodos centrales y las repercusiones de índole territorial que tal distribución conlleva.

Una vez determinada la región rectora mundial pasaremos realizar un análisis de las otras variables que permitan la descripción de su estructura espacial, centrándonos, principalmente en su posible jerarquía y compartimentación.

• Como señalábamos en el capítulo anterior, el análisis de la estructura interna del sistema se realizará mediante el análisis de los flujos, considerando su dirección, magnitud y concentración. En este caso, se confeccionarán matrices que reflejen, no ya las conexiones entre pares de ciudades, sino el número total de vuelos semanales que se establecen entre ellas.

La concentración de los flujos determina las cabezas de un sistema en concreto. Por medio del análisis de la polaridad de los flujos se nos describe la estructura interna, las relaciones de dependencia, reciprocidad y los posibles subsistemas que se organizan en el planeta. Por tanto, mediante el estudio de la polarización de los flujos será posible la definición de los subsistemas espaciales derivados de la región rectora mundial.

La metodología propuesta para la definición de los nodos que constituyen los subsistemas espaciales derivados de la región rectora es la siguiente:

Hay que partir de la base de que en el caso de existir -sólo hipotética hasta el momento- sistemas espaciales derivados de la región rectora, éstos deberán incluir los mismos nodos que conforman esta región y que pertenecen al área geográfica a definir, así como otros nodos cuyas conexiones conformen, junto con estos primeros, subsistemas de conectividad 100; estos subsistemas deberán ser lo más amplios posibles en la escala que estemos considerando. El procedimiento para la definición final de subsistemas puede concretarse en los siguientes pasos:

- Detección de los posibles subsistemas mediante la observación de la dirección, polarización y nodalidad de los flujos. Los nodos que polaricen los flujos se considerarán, hipotéticamente, y hasta la definición completa de los elementos que contengan los subsistemas las cabezas de los mismos.

- Identificación de aquellos nodos pertenecientes a la matriz hipótesis que posean conexiones con todos los nodos que han sido definidos como cabezas del subsistema.

- Construcción de una nueva matriz con todos los nodos resultantes, donde sucesivamente se descartarán, aquellos nodos deficientes en alguna de sus conexiones, hasta la consecución de una nueva matriz de conectividad 100.

- Análisis crítico de los resultados e inclusión de otros posibles elementos integrantes del subsistema 100 resultante.

- Análisis de la dirección e intensidad de los flujos con el fin de determinar las ciudades nodales del subsistema y sus áreas de influencia.

En cada una de las fases los nodos y el conjunto de los sistemas 100 resultantes serán analizados, teniendo en cuenta tanto sus relaciones con el resto del sistema rector mundial como con el resto de ciudades que entran en juego dentro del estudio (ciudades de la matriz hipótesis). En el análisis consideraremos variables como la distancia, la frecuencia o la intensidad de los flujos así como diversidad de las direcciones.

El trabajo realizado nos permitirá obtener, asimismo, una visión de las posiciones de los nodos que no participen del sistema rector y sus relaciones con respecto a los nodos principales (aquellos que pertenecen al sistema rector mundial).

Por último, intentaremos relacionar los resultados con la situación geopolítica de los estados y del área geográfica, económica, social, cultural, etc..., a la que pertenezcan las ciudades que conforman los diferentes sistemas espaciales que resulten.

Todo el procedimiento descrito tiene una base matemática, pero nuestros planteamientos no están exentos de matizaciones cualitativas, tanto en la elección de los nodos que formarán parte de las matrices hipótesis, como a la hora de determinar el sistema final.

Este modelo de investigación propuesto para la determinación de sistemas espaciales no es el primero que se realiza; otros autores han utilizado el transporte aéreo como indicador de la organización espacial. Además de los trabajos del Director de esta Tesis Doctoral, Córdoba, J., destacan los trabajos de Barthelemy, N. (1988), Deblanc, M. (1988), y de N. Cattan (1991, 1993 y 1995). En España F.J. Antón realiza en su tesis doctoral (1990) un intento de sistematizar la organización regional de España a través del transporte aéreo.

Otro aspecto de orden metodológico muy importante a la hora de aplicar el modelo propuesto para la definición de la región rectora mundial y de los subsistemas derivados de ésta, es el análisis de las fuentes de trabajo.

El primer aspecto a considerar respecto a las fuentes utilizadas en la investigación debe ser su propia naturaleza, es decir, que proporcione la información ideal que nos permita realizar una investigación lo más ajustada posible a los requisitos impuestos en los apartados teórico y metodológico-conceptual. Creemos que la fuente de investigación para el análisis del transporte aéreo a nivel mundial debe cumplir, al menos, dos requisitos.

• En primer lugar, debe registrar todas las conexiones aéreas entre ciudades, especialmente a nivel internacional. También sería interesante disponer de una fuerte estadística que reflejase las conexiones aéreas en el interior de los estados.

• En segundo lugar debería, además de registrar las conexiones aéreas, contener datos sobre el nivel de intensidad de los flujos, así como de las salidas y entradas de pasajeros de cada una de las conexiones que consideremos.

Teniendo en cuenta estos dos requisitos necesitamos una base de datos con un nivel de detalle e información bastante considerable.

La primera vía a para satisfacer estas necesidades metodológicas consiste en recurrir las fuentes oficiales. La OACI, Organización Internacional del Transporte Aéreo, ofrece series estadísticas en donde

aparecen recogidos el número de pasajeros y carga de los aeropuertos más importantes del mundo, diferenciando incluso, cuatro niveles de información:

- Número de pasajeros totales del aeropuerto o aeropuertos de una ciudad que efectúan el trayecto en un vuelo regular.

- Número de pasajeros internacionales del aeropuerto o aeropuertos de una ciudad que efectúan un trayecto en un vuelo regular.

- Número de pasajeros totales que viajan en vuelos regulares o vuelos charter.

- Carga manipulada en un aeropuerto determinado (volumen total de carga embarcada y desembarcada).

Estas fuentes hacen referencia al movimiento total de pasajeros y de carga, lo que consideramos una información valiosa para la investigación; sin embargo, no contemplan las conexiones entre ciudades ni del número de vuelos (frecuencia) con que se realizan tales conexiones.

En el marco del equipo investigador al que pertenezco se ha venido utilizando una fuente indirecta que proporciona información tanto de las conexiones aéreas internacionales como de las domésticas. Asimismo informa de la frecuencia con que se realizan los trayectos, del tipo de aeronave que se utiliza y de los horarios de salida y llegada de los viajes.

Esta fuente no es de origen oficial, sino que se trata de una guía que utilizan las agencias de viajes para contratar los vuelos con sus clientes. Como es natural, las agencias de viajes necesitan saber con todo detalle las características de vuelo que sus clientes compran: los días de la semana en los que se puede volar de una ciudad a otra, el tipo de tarifas que debe abonar el cliente dependiendo de la calidad del servicio contratado, las horas de salida y llegada de los vuelos, etc...

En muchos casos estas guías, conocidas como ABC World Airways, proporcionan más información sobre el transporte aéreo que los propios organismos oficiales. Las guías ABC World Airways están editadas por una entidad privada, Reed Travel Group, dedicada a la información sobre transportes y viajes a nivel mundial. Este grupo empresarial posee el aval de la IATA, Asociación Internacional de Transportistas Aéreos.

El trabajo que viene realizando Reed Travel Group va dirigido al sector profesional, y por tanto, su información para la utilización científica posee algunas deficiencias, por ejemplo, se omiten algunos vuelos que se establecen a nivel estatal. Aún así la información que se proporciona en estas guías es bastante fiable; consecuencia de la calidad de la misma es la demanda que ha tenido la empresa desde mediados de la década de los sesenta. En la actualidad la operatividad de estas guías está siendo sustituida por los datos procedentes de redes de telecomunicación. La agencias de viajes ya no reservan los vuelos de sus clientes por teléfono, una vez consultadas las guías, sino que la reserva se realiza directamente, mediante una terminal de ordenador. Consecuentemente la demanda de estas guías se está reduciendo.

Una de las importantes ventajas que tiene para esta investigación la utilización de las guías ABC es que están disponibles al público, pudiéndose adquirir el ejemplar correspondiente al mes en que se demande. Además se elaboran con una periodicidad mensual, lo que permite observar la evolución de las diversas líneas con el detalle que se precise.

El Departamento al que pertenezco posee una serie amplia de estas guías, que empieza en 1970. Esta ventaja ha permitido que el trabajo de recopilación de información para la investigación me haya resultado más fácil. La facilidad de acceso que he tenido a estas guías se hace aún más significativa si tenemos en cuenta que en España existen escasos organismos que contengan series completas de las mismas; podemos citar los depósitos documentales de la Dirección general de Aviación Civil y los de la compañía Iberia.

La información contenida en las guías ABC World Airways es, por lo tanto, la más utilizada en esta investigación. Éstas nos permiten:

- La elaboración de matrices de doble entrada que contemplen las conexiones existentes entre pares de ciudades.

- La elaboración de una segunda matriz de doble entrada donde aparezca la frecuencia semanal con que se realizan los vuelos entre nodos.

- La posibilidad de realizar un análisis diacrónico de los datos que contienen mediante la utilización de guías de años diferentes.

- La viabilidad de obtención de datos a nivel mundial. La dificultad de disponer de información referente a la escala planetaria por otras fuentes diferentes a las guías ABC ha sido uno de los factores más influyentes a la hora de decantarnos por su utilización.

Aunque las ventajas de estas guías son muchas, no podemos dejar de mencionar algunos fallos. Un defecto importante es el hecho de que estas guías sólo se refieren a los vuelos regulares, es decir, no registran información sobre los vuelos charter. Con ello se pierde información de gran parte del movimiento turístico, que tradicionalmente se realiza en este tipo de vuelos.

Este defecto no obstaculiza, sin embargo, nuestro trabajo en cuanto que para la investigación es mucho más interesante el estudio de los vuelos regulares. Estos conllevan, implícitamente, un significado geopolítico, como es la necesidad de permisos oficiales para que los vuelos se realicen. Además, tal y como sostuvimos en el segundo capítulo de esta tesis, el vuelo regular marca la constancia de una red, y la necesidad de la misma: un empresario o un político no viaja en vuelo charter, destinado al turismo, sino que lo hace en vuelos regulares, que le aseguran constancia, rapidez y los mejores horarios del mercado. Los vuelos charter, por el contrario están destinados al turismo y las variables que influyen en su demanda son mucho más amplias:

estacionalidad, preferencias del cliente, modas, crisis económicas o políticas, etc...

La consideración de los vuelos regulares tiene algunas connotaciones importantes para nuestra investigación. Además de requerir un permiso oficial, la existencia de vuelos regulares y frecuentes entre ciudades nos permite constatar la existencia de una fuerte interconexión entre ambas, que se interpretará como una posibilidad de que estas dos ciudades formen parte de un espacio de organización común.

Al margen de estas fuentes fundamentales -las estadísticas de la OACI y las guías ABC World Airways- se han utilizado otras fuentes en la medida en que proporcionaban datos interesantes e ilustrativos sobre las cuestiones a tratar. Entre estas fuentes deben destacarse las siguientes:

- Estadísticas pertenecientes al Ministerio de Fomento y a Aviación Civil.

- Estadísticas de carácter general que aportan información sobre la población, la economía, los indicadores sociales, la inversión gubernamental, los medios de transporte y comunicaciones de los países del mundo, etc... Entre estas fuentes destacamos, los Anuarios Estadísticos y demográficos de la ONU, las estadísticas del Banco Mundial, de la Organización Internacional del Trabajo, del GATT y la actual Organización Mundial del Comercio, del Fondo de las Naciones Unidas para el desarrollo, etc...

IV.3. Sistemas espaciales de escala planetaria en 1996.

IV.3.a.- Selección de nodos para la matriz inicial de trabajo

El panorama político mundial, estable desde la firma de los tratados de paz que ponían término a la Segunda Guerra Mundial ha presentado un número incesante de modificaciones desde principios de la década de los noventa.

No hay duda, de que la fecha clave es el 3 de octubre de 1990, cuando la República Democrática Alemana deja de existir produciéndose la reunificación de las "dos Alemanias". La importancia política de este hecho es grande, ya que supone la confirmación del proceso de desmantelación del bloque que formaban los países del Este de Europa; también pone de manifiesto el frágil equilibrio que en estos momentos sostenía al régimen comunista dentro de la Unión Soviética; precisamente, este proceso culminó en 1991 con la caída del sistema político comunista y la desaparición de la Unión Soviética. Se trata de una "agonía" largamente anunciada: conversaciones de desarme ruso-norteamericanas, reforma interna del sistema político soviético (Perestroika) e incluso, colaboración con los Estados Unidos en la Guerra del Golfo, en contra de uno de sus principales clientes de armas: Irak.

Nijman, J. (1992) presenta algunas de las consecuencias fundamentales de estos cambios:

> *"En Europa el final de la Guerra fría implica una profunda reorientación de las relaciones Este-Oeste. La Unión Soviética entra en una crisis que amenaza su identidad nacional, mientras que la OTAN (Organización del Atlántico Norte) está en busca de su identidad. La atención ha sido dirigida (por parte de los tratadistas geopolíticos) al papel que los Estados Unidos han de jugar en esta*

nueva era, ya que a pesar de los cambios en la Unión Soviética, otros factores señalan un declive relativo de su influencia desde alrededor de los años setenta."

Con estos acontecimientos políticos cabe esperar que un hipotético sistema rector mundial refleje fenómenos ligados a la intensificación de la mundialización económica y las dinámicas centro-periferia; durante los años noventa los factores de tipo económico tienden a sustituir a los factores de carácter político, relacionados con el enfrentamiento entre bloques que había dominado el panorama internacional desde el final de la Segunda Guerra Mundial.

Esta es la opinión de algunos geógrafos de gran prestigio. Para N. Thrift (1992, pág. 4-5) la geopolítica mundial que se desarrollará en las próximas décadas se fundamenta en tres pilares básicos: en primer lugar, el dinero global; desde mediados de los años ochenta se ha experimentado una importante tendencia hacia el incremento de la supremacía del capital financiero a escala mundial; en segundo lugar destaca el final del socialismo que ha anticipado un vacío ideológico importantísimo, así como la ausencia de oposición dentro de los países subdesarrollados a las estrategias económicas imperantes; en tercer lugar, el desarrollo de los "mass media" que hacen pensar en el incremento de una interacción espacial casi inmediata, lo que significa que la interacción social tiene lugar en la distancia y está mediatizada por los sistemas de comunicación.

Estos tres aspectos hacen pensar que las influencias de carácter político en el sistema mundial serán de escasa importancia, limitándose a situaciones aisladas en las que se encuentre un país o un área geográfica determinada. Kutter (en Agnew, J., 1992, pág. 7) sostiene que la geopolítica pasará a ser "geoeconomía" coincidiendo con el declive del gran poder militar norteamericano y la emergencia de la competición de tipo económico con Japón y la Unión Europea; ambos parecen ser las mayores amenazas a la posición hegemónica de Estados Unidos en el mundo.

Todas estas opiniones parecen indicar que en el mundo contemporáneo la frontera entre lo económico y lo político tiende a desaparecer, primándose una política en donde la imposición económica es fundamental. Muchas de las especulaciones que intentan pronosticar un futuro posible se basan en planteamientos de tipo económico. Para J. O'Loughlin (1992, pág. 22-27) existen diez escenarios posibles en los que puede desarrollarse la geopolítica actual:

1- Un Estado Mundial Unitario o un modelo de Imperio Universal. Los estados centrales llevarán a cabo una estrategia global combinando el control militar de las rutas comerciales y de los recursos naturales vitales.

2- Un supermodelo de Naciones Unidas. Modelo donde la seguridad se garantice colectivamente, de forma similar al actual sistema de Naciones Unidas.

3- Modelo de no alineamiento general. La descentralización del poder podría ser a largo plazo una tendencia irreversible. Se espera que las potencias regionales estén más implicadas en los asuntos extrarregionales: Estados Unidos, La ex-Unión Soviética, China, Brasil, Alemania, Francia, el Reino Unido, y Japón son los estados que dominarán las futuras "constelaciones de poder".

4- Pervivencia del condominio militar entre los Estados Unidos y la ex-Unión Soviética (Rusia).

5- Aparición de un bipolarismo de tipo económico, basado en las alianzas y la oposición entre los tres colosos económicos, por ejemplo: EE.UU. y Japón, contra la Unión Europea. Estados Unidos y la Unión Europea contra Japón, o la Unión Europea y Japón contra los Estados Unidos (Wallerstein, Y., 1984).

6- Desarrollo de una alianza anti-hegemónica. El próximo conflicto mundial no será militar, sino económico. Este se basará en una alianza

entre Alemania y Japón contra el poder de la primera potencia mundial: los Estados Unidos de América.

7- Equilibrio de poder multipolar con una paz regional estable. Cinco superpotencias mantendrán la paz en sus propias regiones a través del predominio militar y la estabilidad económica. El mundo estará dividido entre las áreas de conflicto y las de paz; las potencias mundiales no intervendrán a no ser que lo consideren estrictamente necesario para su seguridad, presumiblemente en los conflictos en sus bordes exteriores.

8- Bloques de comercio o panregiones. En el mundo habrá tres nortes y tres sures dominados respectivamente por los Estados Unidos (Norte y Sur de América), Japón (Este y Sureste de Asia) y la Unión Europea (Europa Occidental y mediterránea, Este de Europa, Oriente Medio y África).

9- Reconstrucción de una confrontación bipolar entre los Estados Unidos y la Unión Soviética (hoy Rusia). Según este enfoque, las relaciones entre los EE.UU. y Rusia son cíclicas; los escritos de Mackinder, inspirador de este enfoque, insisten en la oposición histórica entre una potencia continental y una potencia marítima; la inestabilidad del espacio de la Europa del Este dañará gravemente las relaciones entre las dos potencias.

10- Unilateralismo de los Estados Unidos. Sólo podría quedar una potencia hegemónica, los Estados Unidos de América.

Al menos la mitad de estas posibles o futuras configuraciones mundiales se basan en una geopolítica resultante de la actividad económica; este hecho confirma cómo la actividad económica y la movilidad que se desprende de ella (directa o inducida) es un buen indicador el momento "geopolítico" o "geoeconómico" actual y de las posibles tendencias que puedan desarrollarse.

Conocidos estos argumentos, es obvio que la definición de las ciudades que configuran un presunto sistema mundial rector debe tener en cuenta tanto factores políticos como económicos e incluso criterios de posicionamiento regional. La identificación apriorística de tales factores induce, sin embargo, a categorizaciones excesivamente subjetivas como ocurre con la mayoría de sistemas ya conocidos.

Nuestra propuesta metodológica empezaba por la confección de una matriz inicial o hipótesis de trabajo, basada en el peso poblacional de las ciudades dentro el concierto mundial; como la mayor parte de las macrociudades del planeta se encuentran en los continentes asiático y americano, con el fin de obtener un sistema equilibrado geográficamente hemos seleccionado, además de éstos núcleos, los más poblados en términos absolutos, aquellos que constituyen las principales concentraciones de población por continentes o por áreas geográficas, de tal manera, que todos los nodos potencialmente susceptibles de estar incluidos en el sistema rector mundial estén representados.

El cuadro nº 27 nos muestra las localidades resultantes de la selección; en ésta aparecen contemplados todos los continentes, con sus principales ciudades.

La representación de los continentes según los nodos que incluimos es la siguiente: América del Norte 5,6% de los nodos, África 22,2%, América del Sur y Caribe 16,6%, Asia 29,6%, Europa 22,2% y Oceanía 3,7%. La gran diversidad de fuentes consultadas y la dificultad para la obtención de datos homogéneos en relación al tamaño poblacional de las ciudades hace que los datos que presenta esta tabla no posean la homogeneidad deseada. De esta manera se ha seleccionado el dato de la última fecha disponible -que se precisa en la tabla-, así como el tamaño mayor registrado entre las diferentes fuentes; la selección ha sido difícil en cuanto que algunas fuentes no distinguen entre el tamaño de la aglomeración urbana y el del núcleo en concreto. Aún así, esta tabla puede considerarse válida puesto que lo que nos interesa no es el dato preciso y concreto, sino el tamaño aproximado de los núcleos de población para así incluirlos o no en la matriz de operaciones.

Cuadro N°. 27

POBLACIÓN DE LAS PRINCIPALES CIUDADES MUNDIALES A PRINCIPIOS DE LOS NOVENTA

	Poblac. total	*Año*	*Fuente*
Nueva York	18087251	1990	Agostini
Sao Paulo	15199423	1991	Agostini
Los Angeles	14531529	1990	Agostini
Shangai	13341896	1990	Agostini
El Cairo	13300000	1986	Agostini
Bombay	12571720	1991	Agostini
Tokio	11855563	1990	Agostini
Calcuta	11605833	1991	Agostini
Buenos Aires	11255618	1991	Agostini
Pekín	10819407	1990	Agostini
Seúl	10612557	1990	Agostini
Río de Janeiro*	9600525	1991	Agostini
París *	9318821	1990	Agostini
Tianjin	8785402	1990	Agostini
Moscú	8747000	1992	Enc. Britannica
Delhi	8375188	1991	Agostini
Jakarta	8259266	1990	Agostini
Mexico (D.F.) *	8236960	1990	Agostini
Chicago	8065633	1990	Agostini
Manila	7832000	1990	Agostini
Estambul	6748400	1990	Agostini
Teherán	6620461	1992	Agostini
Lima	6414500	1990	Agostini
Londres *	6377900	1991	Agostini
Dacca	6105160	1991	Agostini
Hong Kong	5932000	1993	Enc. Britannica
Bangkok	5562144	1992	Agostini
Karachi	5180562	1981	Agostini
Santioago Chl.	5170293	1992	Agostini
Bogotá	4921300	1992	Enc. Britannica
San Petesburgo	4437000	1992	Enc. Britannica
Baghdad	3844608	1987	Agostini
Kinshasa	3804000	1991	Enc. Britannica
Sydney	3538749	1991	Enc. Britannica
Berlín (E- O)	3433695	1990	Agostini
Caracas	3373059	1990	Agostini
Atenas	3096755	1991	Agostini
Melbourne	3022157	1991	Enc. Britannica
Madrid	2909792	1991	Enc. Britannica
Roma	2775250	1991	Agostini
Kiev	2635600	1991	Enc. Britannica
Abidjan	2534000	1991	Agostini
Casablanca	2139200	1982	Agostini
La Habana	2119059	1990	Agostini
Bucarest	2064474	1992	Enc. Britannica
Budapest	2015955	1992	Enc. Britannica
Ciudad del Cabo	1911521	1985	Enc. Britannica
Addis Abeba	1732080	1989	Enc. Britannica
Johanesburgo	1609408	1985	Enc. Britannica
Luanda	1544000	1991	Enc. Britannica
Argel	1507241	1987	Enc. Britannica
Nairobi	1504900	1984	Enc. Britannica
Lagos	1408000	1993	Enc. Britannica
Dar es Salaam	1360850	1988	Enc. Britannica

(*) La gran diversidad de fuentes consultadas y la dificultad para la obtención de datos homogéneos en relación al tamaño poblacional de las ciudades hace que los datos que presente esta tabla no posean la homogeneidad deseada. De esta manera, se ha seleccionado el dato de la última fecha disponible -que se precisa en la tabla-, así como el tamaño mayor registrado entre las diferentes fuentes; la selección ha sido difícil en cuanto que algunas fuentes no distinguen entre el tamaño de la aglomeración urbana y del núcleo en concreto. Aún así, esta tabla puede considerarse válida puesto que lo interesante no es el dato preciso, sino el tamaño aproximado de los núcleos de población para, así, incluirlos o no en la matriz de operaciones.

El coeficiente de conexión resultante de esta primera matriz poblacional (cuadro de resultados nº 28) es de 23,4 si consideramos sólo las conexiones directas y de 34,3 (cuadro de resultados nº 29) si tomamos en consideración el total de conexiones (conexiones con escala y sin escala); el grado de interconexión resultante es muy débil si tenemos en cuenta que se trata de una medida de interrelación entre los núcleos de mayor tamaño del planeta.

Una mirada a los coeficientes de conexión de cada uno de los nodos nos permite constatar el aislamiento actual de Bagdad. Una capital como la iraquí, con más de cuatro millones de habitantes, carece de salida aérea internacional; esta realidad nos permite señalar una primera conexión entre geopolítica y flujos aéreos: el aislamiento y bloqueo que sufre el régimen de Saddam Hussein se refleja en una falta de salida internacional del sistema aéreo iraquí.

Los débiles coeficientes de conexión de estas dos matrices iniciales (matriz de vuelos directos y matriz de vuelos totales) nos hacen pensar, tal como sosteníamos en la hipótesis de partida, que deberíamos incluir otra serie de factores, no sólo poblacionales para determinar la región rectora mundial; para ello, consideraremos una serie de ciudades que son importantes no exclusivamente por su peso demográfico, sino también por el que poseen desde el punto de vista económico y político.

Por esta razón, incluimos en la siguiente matriz, además de los nodos ya seleccionados por su volumen demográfico, aquéllos que poseen un peso significativo a nivel político, o financiero, y que además pueden ser representantes de países de gran importancia económica o política.

Cuadro N.° 28

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	44	83,02
LON	37	69,81
ROM	30	56,60
BKK	23	43,40
MOW	23	43,40
NYC	23	43,40
CAI	20	37,74
MAD	20	37,74
ATH	19	35,85
HKG	19	35,85
IST	18	33,96
SEL	17	32,08
SAO	16	30,19
TYO	16	30,19
BUC	15	28,30
EZE	14	26,42
JHB	14	26,42
BUD	13	24,53
DEL	13	24,53
IEV	13	24,53
LAX	13	24,53
BER	12	22,64
BJS	12	22,64
BOG	12	22,64
BOM	12	22,64
CCS	12	22,64
HAV	12	22,64
NBO	12	22,64
RIO	12	22,64
CAS	11	20,75
KHI	11	20,75
MEX	10	18,87
LIM	9	16,98
SYD	9	16,98
THR	9	16,98
ALG	8	15,09
LED	8	15,09
MNL	8	15,09
SCL	8	15,09
SHA	8	15,09
ADD	7	13,21
CHI	7	13,21
DAC	6	11,32
JKT	6	11,32
LOS	6	11,32
ABJ	4	7,55
FIH	4	7,55
LAD	4	7,55
MEL	3	5,66
CCU	2	3,77
CPT	2	3,77
DAR	2	3,77
TSN	2	3,77
BGD	0	0,00
	670	

-SISTEMA MUNDO POBLACIONAL 1996-
- Conexiones directas-

Nº DE NODOS : 54
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 2862.
TOTAL CONEXIONES : 670
COEFC. DE CONEXION: 23,41

Fuente: elaboración propia a partir de la Enciclopedia Británica y el Anuario Agostini. Años 1982 a 1992

Cuadro Nº 29

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN		TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
LON	46	86,79	HAV	15	28,30
PAR	46	86,79	IEV	15	28,30
ROM	43	81,13	JKT	15	28,30
MOW	41	77,36	LIM	15	28,30
NYC	34	64,15	MEX	15	28,30
MAD	31	58,49	MNL	15	28,30
BKK	30	56,60	NBO	15	28,30
CAI	29	54,72	SCL	15	28,30
TYO	29	54,72	BOG	14	26,42
ATH	26	49,06	BUD	14	26,42
LAX	26	49,06	CAS	14	26,42
HKG	24	45,28	CCS	14	26,42
SAO	24	45,28	DAC	12	22,64
BJS	23	43,40	SHA	12	22,64
RIO	22	41,51	MEL	11	20,75
JHB	21	39,62	THR	11	20,75
SEL	21	39,62	ABJ	10	18,87
BOM	18	33,96	ALG	9	16,98
CHI	18	33,96	LED	9	16,98
IST	18	33,96	LOS	9	16,98
KHI	18	33,96	FIH	7	13,21
SYD	18	33,96	LAD	7	13,21
ADD	17	32,08	CCU	6	11,32
BUC	17	32,08	CPT	6	11,32
EZE	17	32,08	DAR	6	11,32
BER	16	30,19	TSN	2	3,77
DEL	16	30,19	BGD	0	0,00
				982	

- SISTEMA MUNDO POBLACIONAL1996-
- conexiones totales-

Nº DE NODOS : 54
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 2862.
TOTAL CONEXIONES : 982
COEFC. DE CONEXION: 34,31

Fuente: elaboración propia a partir de la Enciclopedia Británica y el Anuario Agostini. Años 1982/1992

Los núcleos seleccionados son los siguientes :

• En el ámbito norteamericano:

- En los Estados Unidos de América, además de los nodos seleccionados por su población (Nueva York, Los Ángeles, y Chicago), se incluye Washington, capital federal y sede del Banco Mundial y del Fondo Monetario Internacional. Creemos que también es importante la inclusión de Miami por los lazos que mantiene con los países de América Latina, consecuencia directa de la masiva presencia de residentes de origen hispano en su territorio, y por su localización privilegiada como puente entre Latinoamérica y el conjunto geográfico norteamericano.

- Es interesante incluir también alguna ciudad canadiense teniendo en cuenta que este país se encuentra en el grupo de las grandes potencias mundiales. Las ciudades propuestas son Toronto y Montreal, las dos más pobladas e industrializadas del país; en ellas se concentra gran parte del poder económico de Canadá.

Ante la decisión de incluir en el análisis estas dos ciudades debe explicarse por qué se excluye la capital estatal, Ottawa: en primer lugar, debe decirse que su peso poblacional es escaso puesto que no supera los 900.000 habitantes, frente a los más de tres millones que tienen las dos ciudades anteriores; debe anotarse, además, que la decisión de localizar en esta ciudad la capitalidad estatal se debe a la rivalidad existente entre las otras dos ciudades, una de ámbito anglófono y otra de influencia francófona, localizada en el territorio de Quebec. Ottawa, situada geográficamente entre ambas ostenta la capitalidad como solución de compromiso en un país que posee comunidades étnico-lingüísticas, en algunos casos, enfrentadas.

• En el caso europeo, el número de ciudades que consideramos que pueden ser incluidas en la matriz inicial es numeroso, puesto que gran parte de los países a los que éstas pertenecen tienen un peso económico considerable. Éstos además tienen una influencia importante derivada, no

sólamente del desarrollo económico, sino también del peso político y cultural que tradicionalmente Europa ha tenido en el concierto internacional. Las ciudades que creemos que deben ser incluidas en la matriz inicial son las siguientes:

- Bruselas. El peso político que tiene esta ciudad como capital y sede organizativa de la Unión Europea es considerable. Además, Bruselas es la sede de la UEA (Unión Europea Occidental) y de la OTAN.

- Las ciudades alemanas de Frankfurt, Hamburgo, Munich y Colonia. En la matriz poblacional anterior Berlín aparecía con un número de conexiones muy bajo como para considerarla el principal y único nodo representante del sistema alemán, más si tenemos en cuenta que esta ciudad ha estado divida durante cuatro décadas y que el peso político y económico de Alemania se localiza en su parte occidental. En este caso, la selección de ciudades resulta difícil puesto que el sistema urbano alemán no está formado por macrociudades, sino por un número considerable de ciudades de tamaño medio. Nuestro criterio se inclina por incluir en la matriz hipótesis las dos ciudades más pobladas de Alemania, Hamburgo y Munich. También incluiremos Colonia y Frankfurt como representantes del sistema de ciudades de la cuenca del Rin-Ruhr. La importancia económica de Frankfurt es indiscutible. Frankfurt es la sede del Banco Central Alemán (Bundesbank), ocupa un lugar muy destacado en el mercado financiero internacional y además es la sede de un elevado número de multinacionales.

- Zurich y Ginebra. Consideramos que la matriz hipótesis debe incluir alguna representación suiza, puesto que este país juega un papel fundamental como centro financiero internacional; en Suiza se encuentran ubicadas las sedes de algunos de los principales bancos mundiales; Zurich, por ejemplo, es la sede de la tercera bolsa de valores más importante de Europa. Además, numerosas organizaciones de carácter internacional o de cooperación, como la OIT (Organización Internacional del Trabajo), la OMS (Organización Mundial de la Salud), UPU (Unión Postal Universal), la UIT (Unión Internacional de las Telecomunicaciones), la OMM (Organización Meteorológica Mundial), la OMC (Organización Mundial del Comercio),

responsable de los acuerdos GATT, la UNTAD (Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo), tienen su sede en la ciudad de Ginebra. Recordemos, igualmente, que Suiza ha desempeñado un papel fundamental en el panorama político internacional como consecuencia de su neutralidad llegando al caso extremo de que este estado no es miembro de la ONU.

Consideramos, en definitiva, que Ginebra, por su proyección internacional, y Zurich, por su importancia como sede financiera y como ciudad más poblada del país, deben formar parte del conjunto de ciudades que configuran la matriz inicial.

- Viena. Los motivos para incluir esta capital entre los nodos seleccionados son bastante similares a los del caso suizo. Austria ha jugado desde el final de la Segunda Guerra Mundial un papel neutral entre bloques políticos. Este país, hoy en día incluido en la Unión Europea, sigue siendo la sede de algunas organizaciones internacionales importantes; por ejemplo en Viena tienen su sede la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petroleo) y la AIEA (Agencia Internacional para la Energía Atómica).

-Milán. En Italia el peso político de Roma, capital del Estado, se ve contrarrestado por la concentración económica y demográfica del noroeste del país especialmente del área alrededor de Milán. Concretamente, Milán y Turín tienen una población activa en la industria superior al 40% y un PIB per cápita por encima de la media italiana y europea; por estas razones incluiremos también la ciudad de Milán dentro de la matriz inicial.

- Copenhague. Con el fin de equilibrar el sistema europeo deberían aparecer en la matriz algunos de los nodos más significativos del Norte de Europa, pertenecientes a países cuyo desarrollo económico y social ha sido tradicionalmente muy alto. Esta es la razón para la inclusión en el sistema inicial de Copenhague. En su selección pesan, también, razones de estrategia comercial de las compañías aéreas; concretamente, la capital danesa ha sido hasta hace poco tiempo el centro de operaciones de la SAS y escala obligada para el acceso al sistema aéreo escandinavo.

- Amsterdam. Incluiremos esta ciudad en la matriz tanto por el peso económico del país del que es la capital, como por ser la cabeza de la gran conurbación holandesa. Es de todos sabido la tradicional proyección holandesa hacia el exterior por medio de la actividad comercial: el puerto de Rotterdam es uno de los más importantes del mundo, de igual manera, el aeropuerto de Amsterdam supone la salida aérea exterior de este país hacia el resto del mundo.

• En lo que respecta a Asia el número de nodos a incluir por razones no estrictamente poblacionales se reduce. El desarrollo industrial que han experimentado en los últimos años algunos de los países o ciudades del Extremo Oriente, tales como Corea del Sur, Hong Kong, Singapur o Taiwán (NPI- Nuevos países industrializados) nos obliga a incluirlos dentro de la matriz. Las ciudades seleccionadas son las siguientes:

- Singapur. Este pequeño país posee, además de una creciente importancia económica a nivel mundial una significativa relevancia en el concierto económico asiático.

- Osaka. En virtud de su potencial demográfico, nos hemos decidido incluir dentro de la matriz la ciudad de Osaka, cabeza de la megalópolis Osaka-Kobe y que recorre la Bahía de Osaka-Wan. Al potencial demográfico de la segunda aglomeración japonesa debe unirse el hecho de ser un importante centro industrial y portuario a nivel mundial.

Dentro del grupo de los NPI (Nuevos Países Industrializados) también se encuentra Taiwán. Debe señalarse, que la importancia económica de esta isla es significativa. Sin embargo, en este caso hemos optado por su exclusión de la matriz hipótesis, considerando la casi segura ausencia de conexión con cualquiera de las ciudades de la República Popular China. China Popular mantiene con este país un contencioso importante al reclamar la soberanía sobre el territorio de la isla. Esta circunstancia nos inclina a no incluir ningún nodo de Taiwán en la matriz hipótesis. Aun así, tendremos presente que en fases posteriores de la investigación, una vez resuelta la configuración del

sistema central, deberemos analizar cuál es el grado de relación que la ciudad más importante de la isla, Taipei, mantiene con el resto del mundo.

Creemos que con la inclusión de todas estas ciudades la matriz inicial contiene un conjunto de nodos cuyas características garantizan que la representatividad a nivel planetario del sistema de ciudades resultante sea óptima. Señalaremos, dada la magnitud que la actividad financiera ha adquirido en los últimos años, que entre las ciudades incluidas en la matriz inicial se encuentran los centros financieros "offshore" más importantes a nivel mundial: en Europa los más importantes son Londres, París, Zurich y Amsterdam; en Asia Singapur, Hong Kong y Manila. La lista se completa con las ciudades de Tokio, Frankfurt y Nueva York cuyo desarrollo como centros internacionales está frenado por las restricciones vigentes de sus respectivos países; aún así tienen una magnitud financiera considerable (Cuervo, T., y otros, 1995, pág. 495).

En lo referente al resto de áreas geográficas, consideramos que los nodos elegidos por su volumen demográfico cumplen, además, funciones políticas y económicas; al tratarse de áreas geográficas menos desarrolladas -a excepción de los dos nodos australianos incluidos- el peso político y económico suele recaer, por lo general, en aquellas ciudades de mayor dimensión geográfica.

Con la inclusión de estos nuevos nodos, tenemos la convicción de que la matriz inicial de trabajo se acerca mejor a un presunto sistema urbano rector que representa el conglomerado de relaciones políticas y económicas en el que se desenvuelve el proceso de globalización.

En primer lugar, creemos que se han considerado todos los nodos que pueden tener por sus características demográficas, políticas o económicas un peso importante en las áreas geográficas en que se localizan, siendo así el nexo de unión de estas áreas con el resto del mundo.

La matriz incluye, también, aquellas ciudades que por razones históricas en otros momentos han desarrollado papeles rectores a nivel

mundial: este es el caso de Londres, París, o Madrid. Las razones históricas se refieren principalmente a los vínculos culturales ligados al fenómeno colonial. Al considerar razones de tipo histórico estamos, además, respetando una de las premisas más importantes de nuestra hipótesis de trabajo: la importancia de la herencia histórica. En la rivalidad por alcanzar un puesto como "ciudad mundial" las ciudades con determinadas características, ya adquiridas, se hallan en situación ventajosa respecto a otras que parten de situaciones inferiores. Consecuentemente, en la matriz hipótesis aparecen representadas las más importantes metrópolis coloniales con la excepción de Lisboa.

La exclusión de esta última ciudad de la matriz inicial se debe a varias razones. Estas tienen, a nuestro juicio, un peso suficiente para que Lisboa no forme parte de la relación inicial de ciudades:

- La escasa importancia económica de Portugal en el área geográfica al que pertenece.

- La imposibilidad de incluir más nodos de origen europeo en la hipótesis inicial sin el peligro de definir un sistema donde se prime la cercanía geográfica por encima de la interrelación entre las ciudades mundiales. La inclusión de un número mayor de nodos europeos daría como resultado un sistema centrado en Europa, basado en la alta conectividad de un sistema aéreo muy desarrollado y en la escasa fricción espacial ligada a la cercanía física.

Teniendo en cuenta estos puntos, consideraremos la posición espacial de la capital portuguesa allí donde la investigación lo requiera, por ejemplo, al abordar su papel en el sistema espacial europeo y muy especialmente, en el análisis de las ligazones de Lisboa con los antiguos nodos coloniales -algunos de ellos incluidos directamente en la investigación: Río de Janeiro, Sao Paulo, y Luanda.

En la matriz aparecen también, las capitales que representan a las principales potencias económicas mundiales. Estados Unidos, Japón y

Alemania; este último país, aún más desde su reunificación, es sin duda la gran potencia económica europea.

Dada la gran magnitud que en nuestros días alcanzan los movimientos financieros, dentro del sistema espacial inicial aparecen igualmente incluidas aquéllas ciudades que representan centros financieros de interés mundial.

Debemos añadir, además, que en ningún momento se descarta la importancia demográfica que puedan tener determinadas ciudades. La matriz propuesta tiene, en consecuencia, unas características donde el peso poblacional aparece combinado con otra serie de factores que puedan determinar cómo se articula el espacio mundial en la actualidad. A esta matriz inicial, confeccionada a partir de criterios, poblacionales, políticos, económicos y regionales hemos optado por denominarla "matriz inicial" o "matriz hipótesis".

Como ya hemos señalado anteriormente el número de nodos europeos incluidos en la matriz es algo superior al número de nodos pertenecientes a otras áreas geográficas; considerando este hecho, cabe la posibilidad de que el resultado final sea un sistema que pivote en torno a los nodos europeos, cuya cercanía geográfica favorecería mejores índices de conectividad; aún conscientes de este riesgo creemos necesario, por las razones señaladas anteriormente, mantener dentro de la matriz todas las ciudades europeas propuestas; si bien tendremos en cuenta que en las fases finales no dudaremos en suprimir algún núcleo europeo si con ello incluimos otros pertenecientes a otras áreas, siempre que posean en el sistema un peso similar al del nodo europeo en cuestión.

Este problema metodológico queda en parte obviado si en vez de considerar las conexiones directas, entre ciudades, tenemos en cuenta también aquéllas que se realizan con escala. La fricción del espacio queda, de esta forma, bastante atenuada; al considerar las conexiones con escala presuponemos que las necesidades de proyección y movimiento a la escala planetaria de aquellos nodos que pertenecen al sistema rector mundial, son superiores a las barreras que impone la distancia y a las limitaciones técnicas

del medio de transporte aéreo. En definitiva, la consideración en el análisis de las conexiones con escala nos permite la definición de un sistema espacial lo más amplio posible en la escala de movimiento que estamos analizando: la escala planetaria.

IV.3.b. Análisis discriminante de nodos y definición del sistema rector.

Los resultados del tratamiento de los datos en las sucesivas matrices en las que sólo se consideran las conexiones directas vienen a confirmar algunos de los aspectos sobre la organización espacial mundial ya señalados anteriormente (cuadros nº 30 al 41).

En primer lugar, el coeficiente de conexión del primer sistema (cuadro nº 30), -donde aparecen todos los nodos seleccionados inicialmente-, nos indica que la inclusión de las ciudades elegidas en base a criterios no sólo demográficos es acertada: el coeficiente de conexión de esta primera matriz es de 29,4, superior a la cifra de la matriz poblacional (coef. conex.= 23), realizada, como vimos, en base a criterios exclusivamente demográficos.

Los dos sistemas de interconectividad 100 que es posible obtener a partir del análisis y tratamiento de los datos de las sucesivas matrices con conexiones únicamente directas constan de 18 nodos. Estos son: Amsterdam, Atenas, Budapest, Bruselas, Copenhague, Frankfurt, Ginebra, Estambul, Londres, Madrid, Milán, Moscú, Munich, París, Roma, Viena y Zurich. Todos ellos pertenecen al ámbito europeo; a ellos se añade Nueva York. También es posible incluir El Cairo, si a su vez extraemos Bruselas de la matriz (ver cuadros nº 38 y 39).

El sistema resultante de este primer análisis aparece centrado en Europa. Este resultado no se adapta a la escala de movimiento que deseamos analizar, la escala planetaria; en él, seguramente, podrían estar incluidos algunos otros nodos que no se consideraban representativos al seleccionar las ciudades para la configuración de un sistema rector a escala mundial. Dublín,

Lisboa, Oslo, Varsovia, Marsella, Lyon, Praga y algunas ciudades británicas o francesas de cierta entidad podrían formar, igualmente, parte de este sistema centrado en Europa.

Por el contrario algunos nodos europeos, -Kiev, Berlín y Bucarest- deben ser excluidos del sistema final porque falla alguna conexión con otro nodo europeo; este es el caso de las conexiones entre Madrid y Berlín o entre Ginebra y Bucarest.

- La conexión entre Madrid y Berlín se realiza con escala; el número de conexiones con los nodos del sistema hipótesis es inferior en el caso de Berlín (el coeficiente de conexión es 46,38 para Madrid, y 27,5 para Berlín); además, Alemania realiza su salida principal al exterior por medio de Frankfurt. Ambas razones son suficientes para elegir Madrid como miembro del sistema final en detrimento de Berlín.

- Ginebra y Bucarest tampoco tienen conexión mutua. En este caso se descarta Bucarest, que tiene un coeficiente de conexión inferior en la matriz inicial (Ginebra, 36,23 y Bucarest, 33,3).

Cuadro Nº 40

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTES DE CONEXIÓN
AMS	17	100
ATH	17	100
BUD	17	100
CAI	17	100
CPH	17	100
FRA	17	100
GVA	17	100
IST	17	100
LON	17	100
MAD	17	100
MIL	17	100
MOW	17	100
MUC	17	100
NYC	17	100
PAR	17	100
ROM	17	100
VIE	17	100
ZRH	17	100
	306	

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz 100-
- Conexiones directas-

Nº DE NODOS: 18
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 306
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 306
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia

La importancia económica de Suecia y el hecho de que las conexiones aéreas con Estocolmo hayan estado polarizadas por Copenhague en virtud de las estrategias comerciales de la SAS (Scandinavian Airlines System) nos ha inducido a comparar la posición de la capital sueca con respecto a la matriz final 100 (Ver cuadros nº 40 y 41), demostrándose que Estocolmo participa del sistema final en igual medida que otros nodos ya incluidos a priori, fallando únicamente su conexión aérea con Atenas.

Por este motivo, al analizar en fases posteriores de la investigación la matriz que contiene también las conexiones con escala hemos decidido incluir Estocolmo con objeto de observar su posición con respecto a la región rectora resultante.

Aún siendo conscientes de las deficiencias que presenta la operación con la matriz de conexiones directas, puesto que nos conduce hacia la definición de sistemas que "conceptualmente" no pueden considerarse como "sistemas rectores mundiales", puede extraerse de sus resultados algunas conclusiones interesantes. Algunas de éstas sirven para medir la interconexión europea; en esta escala de movimiento las conexiones directas sí pueden ser un buen indicador de la organización espacial del continente.

En primer lugar debe decirse que Europa es el área geográfica mejor interconectada dentro de sí misma, así como la mejor conectada con el resto del mundo. Sus nodos tienen los coeficientes de conexión más elevados del sistema: veinte de los veinticinco primeros coeficientes de conexión que observamos en la matriz hipótesis son europeos (ver cuadro nº 30). Sería muy interesante analizar cuál es la cohesión del sistema aéreo europeo y sus similitudes y diferencias con otros sistemas de idénticas dimensiones como pueden ser los sistemas aéreos chino, brasileño, ruso, estadounidense, etc...

La localización "central" del continente europeo, como puente entre América, África y Asia contribuye, sin duda, a que el número de conexiones se incremente respecto a otras áreas periféricas.

En segundo lugar debe anotarse que existe una profunda vinculación de dos ciudades extraeuropeas con el sistema regional europeo: Nueva York y El Cairo.

El Cairo podría, por su cercanía geográfica, pertenecer perfectamente al sistema regional europeo puesto que la distancia entre El Cairo y las ciudades europeas es similar a la que distan las ciudades europeas entre si mismas. Sin duda, las vinculaciones de esta gran ciudad con Europa, no son más que un ejemplo de la intensa interrelación existente entre Europa y el mundo mediterráneo extraeuropeo; el fenómeno de la inmigración norteafricana en Europa es un ejemplo más que ilustra esta cercanía. Se debe recordar que en el pasado el Mediterráneo era el mar que unía las culturas y civilizaciones localizadas en sus costas; además ha sido el canal fundamental de difusión de la cultura clásica de la que todos somos herederos.

El intenso flujo económico entre los Estados Unidos y Europa es, al igual que el tráfico aéreo analizado, uno de los muchos elementos que explica por qué Nueva York aparece dentro de este primer sistema. Sirva como ejemplo el intercambio comercial existente entre las dos áreas; según datos del GATT en 1994 las exportaciones desde los Estados Unidos a la Unión Europea ascendieron a 110.693 millones de $ USA; esta cifra supuso casi un 25% del total de las exportaciones de este país norteamericano. Por otra parte, la Unión Europea vendió a los Estados Unidos productos y servicios por un valor de 102.127 millones de $ USA, un 16% del total de exportaciones que realiza la Unión.

La principal conclusión de este primer intento de definición del sistema rector mundial es que los resultados del estudio de la matriz de vuelos directos no son expresivos de la organización espacial mundial en cuanto que se concentran en Europa. El tratamiento de la matriz donde aparecen reflejadas las conexiones totales (directas y con escala) nos permitirá una mejor definición del sistema rector mundial (cuadros nº 42 a 58).

El coeficiente de conexión resultante de la primera matriz (cuadro nº 42) asciende al 40,7, siendo sustancialmente superior al de la matriz poblacional cuyo coeficiente de conexión, recordemos, era 34,3 (matriz poblacional con conexiones totales, directas y con escala).

Debe destacarse la importante interrelación que refleja este dato inicial: el hecho de que el 40% de los nodos del sistema hipótesis aparezca interconectado, -máxime si se tiene en cuenta que el número de nodos del sistema inicial es muy amplio (71 nodos) y que la dispersión geográfica entre éstos es importante-, indica que la integración mundial actual es bastante considerable.

Las sucesivas matrices de aproximación al sistema de interconexión 100, donde se van suprimiendo los nodos con los coeficientes de conexión más bajos, nos reflejan organizaciones espaciales muy consistentes. Por ejemplo, la matriz nº 5 (cuadro nº 46), que únicamente contiene la mitad de los nodos del sistema inicial, -36 de los 71 iniciales- posee un coeficiente de conexión de 77,6, lo que significa que casi el 80% de los 36 nodos están interconectados entre sí.

Aunque este coeficiente de conexión ya es de por sí suficientemente expresivo de la interconexión existente entre los 36 nodos que contiene la matriz, se puede realizar un esfuerzo de traducción de los datos. Estos representan una media de 27,9 conexiones semanales por nodo y un total 24.938 vuelos semanales. Este cifras indican que:

- cada hora están volando entre estos nodos una media de 148 aviones.

Cuadro Nº 42

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIONES
PAR	65	92,86
LON	64	91,43
AMS	58	82,86
MOW	58	82,86
ROM	58	82,86
FRA	57	81,43
ZRH	57	81,43
NYC	49	70,00
BRU	47	67,14
MAD	47	67,14
BKK	42	60,00
VIE	42	60,00
ATH	41	58,57
CAI	41	58,57
TYO	41	58,57
LAX	38	54,29
SIN	38	54,29
CPH	37	52,86
STO	36	51,43
BJS	34	48,57
HKG	34	48,57
MIL	34	48,57
SAO	34	48,57
GVA	33	47,14
IST	32	45,71
CHI	31	44,29
RIO	31	44,29
SEL	31	44,29
JHB	29	41,43
OSA	29	41,43
BUC	28	40,00
MUC	28	40,00
MIA	27	38,57
BUD	26	37,14
YTO	26	37,14
BER	25	35,71
BOM	25	35,71
DEL	25	35,71
KHI	24	34,29
SYD	24	34,29
CAS	23	32,86
EZE	23	32,86
IEV	21	30,00
NBO	21	30,00
SCL	21	30,00
YMQ	21	30,00
MEX	20	28,57
MNL	20	28,57
WAS	20	28,57
CCS	19	27,14
HAM	19	27,14
JKT	19	27,14
LED	19	27,14
LIM	19	27,14
ADD	18	25,71
HAV	18	25,71
SHA	17	24,29
THR	17	24,29
BOG	16	22,86
DAC	16	22,86
MEL	14	20,00
ABJ	13	18,57
LOS	13	18,57
ALG	12	17,14
CPT	12	17,14
CGN	11	15,71
FIH	10	14,29
CCU	8	11,43
DAR	8	11,43
LAD	8	11,43
TSN	2	2,86
TSN	2024	

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz hipótesis.1.-
- Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 71
TOTAL CONEXIONES: 2024
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 4970
COEF. CONEX.: 40,72

** Núcleos a no incluir en la próxima matriz: nodos con coeficiente de conexión inferior a 20
Fuente: elaboración propia

Cuadro Nº 46

	TOTAL DE CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIONES
LON	35	100,00
PAR	35	100,00
AMS	34	97,14
MOW	34	97,14
ROM	34	97,14
ZRH	34	97,14
FRA	33	94,29
NYC	33	94,29
CPH	32	91,43
VIE	32	91,43
BKK	31	88,57
BRU	31	88,57
MAD	30	85,71
ATH	29	82,86
STO	29	82,86
CAI	28	80,00
SIN	28	80,00
MIL	27	77,14
TYO	27	77,14
LAX	26	74,29
BJS	25	71,43
BUC	25	71,43
IST	25	71,43
CHI	24	68,57
GVA	24	68,57
HKG	24	68,57
MUC	24	68,57
OSA	23	65,71
SEL	23	65,71
SAO	22	62,86
BER	21	60,00
BUD	21	60,00
RIO	20	57,14
DEL	19	54,29
JHB	18	51,43
YTO	18	51,43
	596	

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz. 5.-
- Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 36
TOTAL CONEXIONES: 978
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES:1240
COEF. CONEX.: 77,62

** Nucleos a no incluir en la proxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 60.
Fuente: elaboración propia

- si calculamos que en cada uno de estos aviones viaja una media de 100 personas[5] , cada semana son trasportados 2.493.300 pasajeros (más de 130 millones de pasajeros al año); es decir, entre estos 36 nodos existe un flujo de tráfico semanal superior al tamaño de una ciudad como Barcelona.

La composición geográfica de esta matriz (n° 5, cuadro n° 20) es la siguiente:

- 19 nodos europeos... 53%

- 8 nodos asiáticos ... 22%

- 4 nodos norteamericanos ... 11%

- 2 nodos africanos... 5,6%

- 2 nodos suramericanos ... 5,6%

- 1 nodo de la antigua URSS. ... 2,8%

El análisis de la localización geográfica de todos ellos nos permite destacar el aislamiento en que se encuentran tres nodos: Johanesburgo, Rio de Janeiro y Sao Paulo. El resto de nodos pueden relacionarse con otros de su entorno geográfico; de esta manera, los coeficientes de conexión son más altos en virtud de la cercanía geográfica entre nodos: todos ellos excepto los tres citados están situados en el Hemisferio Norte; sin embargo, el aislamiento de

[5] Estimación propia a partir de los datos de los 25 aeropuertos con mayor tráfico mundial. Año 1991. Fuente OACI.

- n° de movimientos (vuelos): 3.008 100

- n° de pasajeros embarcados y desembarcados: 308.473.000 - n° medio de personas/movimiento (vuelo): 99,89 personas por avión.

estas tres ciudades con respecto a su entorno refuerza la importancia de sus conexiones, y el peso que se les supone dentro del panorama mundial.

Los únicos dos nodos pertenecientes África denotan el aislamiento y la escasa importancia del resto de ciudades de este continente, consideradas en las matrices anteriores, y el papel fundamental que juega Johanesburgo como cabeza del sistema urbano del África negra. Ya vimos cómo las vinculaciones de El Cairo con el sistema europeo, favorecidas por la cercanía geográfica, son muy importantes; la polarización de este nodo en torno al ámbito europeo resta a la capital egipcia papel organizativo en el sistema espacial africano. Opuesta a esta situación parece ser la que presenta la capital surafricana. Su papel como cabeza del sistema espacial subsahariano se ve reforzada por la baja conectividad que tienen las otras ciudades africanas incluidas en la investigación. Los datos señalan, igualmente, cómo Johanesburgo también es la cabeza del sistema espacial de la República Surafricana, frente a Ciudad del Cabo, cuyo volumen demográfico es, sin embargo, ligeramente superior.

La gran importancia de dos ciudades brasileñas, Rio de Janeiro y Sao Paulo, queda patente no sólo por estar presentes en esta matriz, sino también porque presentan coeficientes de conexión muy superiores al resto de ciudades latinoamericanas consideradas en el análisis. El hecho de que estén incluidas dos ciudades del mismo país refleja, además, la dualidad del sistema urbano brasileño.

Pese al alto coeficiente de conexión que muestra la matriz comentada (matriz nº 5, cuadro nº 46), será necesaria la supresión de 20 nodos más hasta lograr un sistema con un coeficiente de conexión 100, cuyos elementos constitutivos y las interconexiones entre ellos parecen conformar la región rectora mundial en 1996.

Entre los nodos que sucesivamente se han suprimido respecto a los que incluía la matriz nº 5 podemos distinguir aquéllos que lo son debido a un mal planteamiento o elección previa, como el caso de algunos de los nodos europeos -Colonia, Budapest, Bucarest-, y aquéllos que salen del sistema pese a su alto coeficiente de conexión y su importancia como representantes de

áreas con un gran peso demográfico o económico. Entre estos últimos están los casos de Johanesburgo, Rio de Janeiro, Sao Paulo, Hong Kong, Toronto, Delhi, Seúl y Pekín.

En algunos casos, la inclusión de más de un nodo perteneciente al mismo país en el sistema se resuelve en favor de uno de ellos lo que facilita la comprensión de los diferentes sistemas urbanos interiores y la identificación de las cabezas de los mismos:

- Chicago y Los Ángeles deben ser excluidos del análisis, confirmando a Nueva York como primera ciudad de Norteamérica. Este hecho se refuerza aún más si consideramos la escasa salida de los nodos canadienses (Toronto y Montreal).

- El sistema alemán queda resuelto en favor de Frankfurt, pese a los altos coeficientes de conexión que en la matriz hipótesis presentaban Berlín y Munich. En el caso de esta última ciudad, nos hemos visto obligados a eliminarla con objeto de primar la inclusión de otras ciudades no alemanas, de tal manera que el resultado final no fuese otro sistema centrado en Europa, como el que ofrecía el análisis de las conexiones directas [6] .

- Por idéntico razonamiento suprimimos a Milán en favor de Roma, mucho mejor conectada en la matriz inicial.

- La importancia de Osaka, pese a las inversiones en el nuevo aeropuerto construido en los últimos años, es mucho menor que la de Tokio.

- Ginebra, pese a ser la sede de numerosas organizaciones internacionales, tiene una salida aérea inferior a la otra ciudad suiza considerada en la investigación, Zurich.

[6] Este mismo razonamiento será aplicado en futuras fases de nuestro estudio en los casos de algunas ciudades europeas, que serán suprimidas en favor de la representación de nodos vinculados a otras áreas geográficas

El último nodo sujeto a análisis para la consecución del sistema de conectividad 100 es Atenas; obsérvese cómo en la matriz nº 9 (cuadro nº 50) sólo es necesario resolver la dualidad Atenas-Tokio, para obtener la definición de la región rectora mundial; no es posible decantarse por ninguno de estos dos nodos recurriendo al coeficiente de conexión que poseían en la matriz inicial, ya que es idéntico en ambos casos. Ya anticipábamos en líneas anteriores que una condición indispensable del sistema resultante es que apareciese representado, como mínimo, un nodo de cada una de las potencias económicas mundiales, por este motivo, es la capital griega la que ha ser suprimida del sistema en favor de Tokio, lo que también viene a favorecer la dispersión y mejor cobertura geográfica del sistema.

El resultado de la supresión de los nodos desde la matriz hipótesis es un sistema de interconexión 100, al que denominaremos sistema 96.100.1, cuadro nº 51, formado por 18 ciudades, en el que aparecen representados nodos de las siguientes áreas geográficas:

En Europa aparecen Amsterdam, Bruselas, Copenhague, Frankfurt, Estambul, Londres, Madrid, París, Roma, Estocolmo, Viena, Zurich y la capital rusa, Moscú. Se trata de ciudades importantísimas dentro del continente europeo y de los diferentes sistemas urbanos estatales de los que forman parte.

Casi todas estas ciudades pertenecen a estados miembros de la Unión Europea, si exceptuamos Estambul, la neutral Zurich, y Moscú. Todos ellos pueden considerarse, a priori, como la columna vertebral del sistema urbano de la Unión Europea.

Cuadro Nº 51

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	17	100
BKK	17	100
BRU	17	100
CAI	17	100
CPH	17	100
FRA	17	100
IST	17	100
LON	17	100
MAD	17	100
MOW	17	100
NYC	17	100
PAR	17	100
ROM	17	100
SIN	17	100
STO	17	100
TYO	17	100
VIE	17	100
ZRH	17	100
	306	

Fuente: elaboración propia

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz.96.100 .1.-
- Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 18
TOTAL CONEXIONES: 306
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 306
COEF. CONEX.: 100

Otra observación importante a realizar es la no aparición en el sistema de ninguna ciudad de la Europa del Este, si exceptuamos Moscú. Como contrapartida, una muestra clara de la superación de la política de bloques militares y políticos es que la capital rusa se encuentre dentro del sistema final. Tal y como señalábamos en los planteamientos conceptuales del inicio, la ideología y el poder cohercitivo de las armas son superados en nuestros días por una política mucho más sutil, la que proporciona poder mediante el control de los flujos. Por ejemplo, Moscú forma parte de la región central ocupando el cuarto lugar por su salida exterior (conexiones con los nodos de la matriz inicial).

Por similares razones resultará muy interesante analizar cuál ha sido la relación de Moscú con la región rectora mundial en momentos en los que el mundo estaba regido por los intereses de las dos superpotencias y cuyas relaciones políticas se basaban en el peso de las armas que cada una de ellas acumulaba (Guerra Fría). La inclusión de Moscú en el sistema rector nos

conduce a preguntarnos si su presencia no estará debida más a procesos de colonización económica -entrada desmesurada y sin control de la antigua Unión Soviética en los circuitos económicos capitalistas- que a su importancia geopolítica actual.

En el sistema de 1996 aparecen tres nodos del continente asiático, Bangkok, Singapur y Tokio. Observemos cómo Hong Kong y Seúl, que a priori se supuso que deberían estar incluidas en el sistema final por ser representantes de la industrialización acelerada del Extremo Oriente, no aparecen en este sistema final. Pese a ello, estos dos nodos tienen altos coeficientes de conexión dentro de la matriz inicial, claro indicador de su cercanía al sistema de interconexión 100.

Los tres nodos asiáticos incluidos en este sistema pertenecen al Extremo Oriente. Todo el interior de Asia aparece, sin embargo, en la periferia del sistema. Este hecho viene reforzado por la evidencia de que en las últimas matrices -las más selectivas y, por tanto, las más indicativas de la importancia de un nodo en concreto- los núcleos asiáticos pertenecen, todos ellos, al área pacífico-asiática: Pekín, Seúl, Osaka y Hong Kong (ver cuadros nº 48, 49 y 50). Además, los coeficientes de conexión de las ciudades asiáticas situadas en el centro del continente son inferiores a los del borde litoral del Pacífico.

El nodo mejor comunicado de Asía que no pertenece al arco del Pacífico es Delhi, que todavía está presente en matriz nº 5 (cuadro nº 46); la ciudad india se sitúa en posiciones más bajas que el resto de las ciudades costeras del Pacífico. Aún así, Delhi podría constituir un "eslabón espacial" entre un hipotético sistema pacífico y el sistema regional europeo. Más adelante veremos cuál es el nivel de conexión no sólo de Delhi, sino también de Bombay -cuya diferencia de conectividad con la primera es simplemente un poco inferior-, hacia el resto del planeta. Por el momento demostraremos cómo la vinculación de Delhi con los nodos Europeos es superior a la que se realiza con el borde pacífico occidental:

Tomando como base la matriz 5, obsérvese cómo la dirección de las conexiones de Delhi se reparte de la siguiente forma:

- un 31,5% de las conexiones se dirige hacia los nodos del cinturón asiático-pacifico;

- un 52,6% hacia los nodos europeos, incluido Moscú;

- por último, un 15,8% hacia nodos norteamericanos: Nueva York, Los Ángeles y Toronto.

El peso respecto al reparto de los flujos totales recae sobre el sistema europeo que concentra casi el 53% de los vuelos dirigidos desde Delhi hacia el resto de los elementos pertenecientes a la matriz nº 5.

Sin duda estos datos nos permiten clasificar a Delhi como un nodo espacialmente "desubicado": geográficamente, es un nodo asiático; el nodo físicamente más cercano de los incluidos en el sistema central es Bangkok al que sólo van un 5% de los vuelos; la conexión más intensa desde Delhi se establece con Londres con 24 vuelos semanales -casi un 16% del total- seguida de Los Ángeles -23 vuelos, 15% del total-; Londres y Los Ángeles distan geográficamente del núcleo asiático 6.690 Km y 12.830 Km respectivamente, frente a los escasos 3.000 (2.930 Km) que la separan de Bangkok. De este contraste pueden obtenerse algunas conclusiones; en primer lugar, destaca el peso de la herencia colonial: la primera dirección, -considerada como intensidad de vuelos- a la que conducen las salidas aéreas realizadas desde Delhi es la antigua metrópoli colonial. El hecho de que la segunda dirección, considerando el total de vuelos, sea Los Ángeles, nos permite intuir la posibilidad de otro subsistema, cuya interconectividad esté centrada en el Pacífico. De este análisis podemos, por tanto, extraer dos sencillas conclusiones que, creemos nos ayudarán, a interpretar el sistema rector mundial resultante:

- La primera conclusión nos indica la importante atracción espacial de Europa. La India, a través de la "teórica capital del Estado" Delhi es atraída mayoritariamente por Europa.

- En segundo lugar, creemos necesario señalar que la doble componente de la salida aérea de esta ciudad india permite intuir la posibilidad de existencia de dos subsistemas, uno pacífico, al que se dirigen el 36% de las conexiones (35,27% de los vuelos) de Delhi, y un sistema atlántico, al que se dirige el 63% de las conexiones y que polariza el 62,7% de los vuelos.

Una de las principales críticas a realizar al sistema definido en esta parte de la investigación es el hecho de que Pekín no esté incluida dentro del mismo; esta circunstancia conlleva el hecho de que se excluya drásticamente la hipotética participación en la región rectora mundial de más de 1.200 millones de habitantes, cifra aproximada a la que asciende actualmente la población de la República Popular China. Los núcleos del sistema espacial rector que carecen de enlace con Pekín son: Amsterdam, El Cairo y Estambul. Este hecho nos plantea la posibilidad de la configuración de un sistema alternativo donde se excluyesen estos tres nodos en favor de la inclusión de Pekín.

Basándonos en los presupuestos metodológicos para selección de nodos que puedan, conceptualmente, presentar ambigüedades de este tipo estudiaremos la posibilidad de eliminar Amsterdam, El Cairo y Estambul en favor de Pekín.

La primera cuestión es analizar en qué posición aparecen estos cuatro nodos en el sistema inicial considerando el coeficiente de conexión que tienen: Amsterdam aparece por encima de los otros tres nodos, enlazando con un 82,86% de las ciudades, lo que la sitúa en el tercer puesto en importancia del sistema hipótesis, tras París, y Londres.

Los coeficientes de conexión de El Cairo, 58,57, Pekín, 48,57 y Estambul 45,7 son muy inferiores al de Amsterdam. Por tanto, si

consideramos únicamente el coeficiente de conexión que estos cuatro elementos tienen en el sistema hipótesis sólo se podría eliminar Estambul en favor de la inclusión de Pekín.

Ya hemos señalado cómo la representatividad económica del nodo en comparación con el resto sólo puede determinarse por aproximación; las fuentes disponibles únicamente nos permiten considerar el PIB del país al que pertenece el nodo. En este caso, China posee un PIB superior (1,81% del PIB total mundial) al de los Países Bajos, (1,34% del PIB total mundial), al de Turquía (0,74%) o al egipcio (0.17%) (Fuente: Informe sobre el Desarrollo del Mundo, Banco Mundial, 1994). Resultaría, de esta manera, posible eliminar del sistema Estambul y El Cairo en favor de la representatividad económica de la República Popular China; no así Amsterdam cuyo PIB a nivel mundial es, también muy significativo.

Teniendo en cuenta que la representatividad geográfica de Europa está asegurada en la región rectora mundial eliminando Estambul y El Cairo, sólo nos cabe decidir si es posible sustituir en el sistema rector mundial Amsterdam en favor de Pekín.

Los datos a favor que pueden sostener la inclusión de la capital china en el sistema rector son su relativa importancia económica y su importante peso poblacional. Los datos a favor de mantener Amsterdam en el sistema son, a nuestro juicio, de mayor peso: además de ser el tercer nodo por orden de importancia del sistema inicial, lo que le confiere un nivel de conectividad muy significativo, la importancia económica de Amsterdam viene dada no sólo por el PIB total de los Países Bajos, un poco inferior al chino, sino por el PIB per cápita al que tiene acceso la población holandesa en comparación con la china: 20.710 $ USA. frente a los escasos 490 $ de la población china (Fuente: Informe sobre el Desarrollo del Mundo, Banco Mundial, 1994).

En la fase teórica de este capítulo, al definir lo que era una ciudad mundial, apuntábamos que éstas se distinguían por albergar un porcentaje alto de los miembros ricos e influyentes de la comunidad. Por esta última razón descartamos la sustitución de Amsterdam por Pekín, máxime si tenemos en

cuenta que la representatividad del área asiática dentro de la región rectora mundial está garantizada por la participación de Tokio, Bangkok y Singapur en el sistema.

Una segunda crítica al sistema espacial resultante de nuestro análisis radica en la escasa representatividad de nodos pertenecientes a otras partes del mundo que no son Europa, el Pacífico Occidental o Norteamérica; por ello, y primando la localización geográfica de los nodos que no pertenezcan a estos tres ámbitos señalados, realizaremos un análisis comparativo de la conectividad de los nodos que conforman el sistema rector mundial (sist.96.100.1) en relación con los nodos que hemos excluido a partir de la matriz nº 5.

En el cuadro nº 52 aparecen representados los fallos (conexiones inexistentes) de los nodos que sucesivamente se fueron excluyendo a partir de la matriz 5, en relación con los nodos que forman el primer sistema de conectividad 100 (sist.96.100.1). Respecto a éstos últimos observamos que los nodos con un mayor número de fallos son Estambul, (10 de los 15 nodos que se excluyeron), Estocolmo y El Cairo. Suprimiendo cualquiera de estos tres nodos sería imposible añadir un nodo más en el sistema; sin embargo, la supresión de alguno de éstos tres en combinación con algún otro europeo permitiría la obtención de otro sistema con una mayor dispersión geográfica.

Cuadro N° 52

SISTEMA MUNDO (1996)

ANÁLISIS DE LAS CONEXIONES DEL SISTEMA RECTOR 96.100.1. CON AQUELLOS NODOS DE CONECTIVIDAD SUPERIOR

	AMS	BKK	BRU	CAI	CPH	FRA	IST	LON	MAD	MOW	NYC	PAR	ROM	SIN	STO	TYO	VIE	ZRH	TOTAL CONEXIONES	N° DE FALLOS CON EL SIST. 100
BER	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	16	**2**
BUC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	16	**2**
GVA	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	16	**2**
BJS	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	**3**
BUD	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	15	**3**
OSA	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	15	**3**
SEL	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	15	**3**
CHI	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	**3**
HKG	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	**4**
LAX	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	15	**3**
RIO	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	14	**4**
SAO	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	14	**4**
JHB	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	13	**5**
DEL	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	12	**6**
YTO	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	8	**10**
Total fallos																		**TOT**	213	
SIST.100		**4**	**4**	**7**	**3**	**0**	**10**	**0**	**5**	**1**	**0**	**0**	**0**	**6**	**7**	**6**	**3**	**0**		

ESPECIFICACIONES

* Suprimiremos los nodos del sistema 96.100.1 con más fallos: IST, STO, y CAI, para definir una segunda una matriz, alternativa, que contenga nodos representantes de otras áreas geográficas.

Fuente: Elaboración propia

La discriminación utilizada ha sido la siguiente :

- Partiendo de la matriz nº 5, se han excluído los nodos del sistema 91.100.1 que más deficiencias de conexión tenían con el resto de los nodos presentes en la matriz nº 5: Estambul, Estocolmo y El Cairo.

- No se ha incluído en esta matriz Atenas que, como veíamos en fases anteriores de la investigación, carece de conexión con Tokio.

- Tampoco hemos incluído aquellos nodos de la matriz nº 5 cuyas conexiones fallaban con muchos de los nodos del sistema rector 96.100.1, tal es el caso de Toronto (no posee vuelos con 10 ciudades), Delhi (falla con 6 nodos) y Johanesburgo (falla con 5 nodos).

Con los nodos restantes construimos una matriz que vuelve a poner en relación todos los núcleos con el fin de rescatar otras variantes geográficas, tales como algunas áreas norteamericanas y suramericanas.

Con fines de identificación y claridad en el trabajo hemos denominado a esta matriz "matriz comparativa", y ha sido numerada del 1 al 3 según se van produciendo sucesivas eliminaciones (Cuadros nº 53 al 56).

La matriz comparativa nº 3 (cuadro nº 55) es clave para resolver nuestro análisis pues aparecen cuatro pares de nodos que fallan entre sí:

- Conexión Pekín-Amsterdam; la inclusión de Amsterdam en el sistema final ya ha sido resuelta.

- Conexiones entre Chicago y Bangkok, Seúl y Copenhague, y Los Ángeles y Viena.

Los nodos alternativos al sistema espacial 96.100.1, Chicago, Seúl y Los Ángeles sólo permiten la diversificación geográfica buscada en el caso de la ciudad de Los Ángeles; en el resto de los casos (inclusión de Chicago o Seúl)

se puede bascular el sistema a favor de una mayor presencia de nodos de áreas geográficas ya presentes en el sistema central -la costa atlántica norteamericana o la costa occidental pacífica- pero sólo en detrimento de la Europa Occidental. Además, con ello conseguiríamos sistemas de interconexión 100 cuya salida exterior -conexiones con el conjunto de los nodos que conforman el sistema hipótesis o inicial- es muy inferior a la que tenía el sistema descrito en primer lugar.

Comparando la posición que tienen estos nodos en el sistema inicial vemos que:

- Bangkok tiene 42 conexiones, frente a las 31 de su alternativa sustitutoria, Chicago. La representatividad geográfica de la costa oriental-Norteamericana, está ya presente con la participación en el sistema de Nueva York; contrariamente, con la exclusión de Bangkok perderíamos el nodo geográficamente más occidental del conjunto que conforma el "cinturón de ciudades del Pacífico". La sustitución de Bangkok en favor de Chicago queda, por lo tanto, desestimada.

- Seúl posee 31 conexiones en el sistema inicial frente a las 37 de Copenhague. La presencia del área asiática más nororiental en el sistema rector mundial, aparece convenientemente definida mediante la presencia de Tokio, cuya supremacía espacial es indiscutible. La sustitución de Copenhague, nodo representante de la Europa nórdica, en favor de Seúl, no parece que vaya a aportar al sistema espacial resultante una mayor diversidad geográfica que la que poseía el anterior sistema.

- El caso de Los Ángeles contiene matices diferentes a los de Chicago y Seúl. Aunque el sistema resultante, tenga un número de nodos inferior al anterior y Viena posea una conectividad en el sistema inicial superior al de la ciudad norteamericana (38 conexiones de Los Ángeles frente a las 42 de Viena), su introducción favorecerá la aparición de un área geográfica ausente en el sistema 96.100.1, la costa occidental estadounidense.

La inclusión del nodo de Los Ángeles dentro del sistema espacial central supondrá la aparición dentro del mismo de una de las regiones económicamente más avanzadas del planeta; desde el punto de vista tecnológico California es la sede de numerosas empresas I+D de gran relevancia mundial.

Una de las razones de mayor peso a la hora de considerar la ciudad de Los Ángeles como miembro del sistema rector mundial es que ésta y el cinturón de ciudades que se localizan en torno a ella, entre ellas San Francisco, albergan una de las mayores concentraciones poblacionales del Mundo. El Estado de California tiene una población de 29,76 millones de personas de las cuales, el área metropolitana de Los Ángeles tiene una población de 14.531.529 personas y la de San Francisco de 6.253.311- (Datos correspondientes al año 1990. Fuente: Anuario Atlante Agostini, 1995). Además, California constituye, dentro de los Estados Unidos de América, uno de los Estados donde la renta per cápita por habitante es más elevada.

El peso demográfico de este Estado americano es, por lo tanto, superior al de la ciudad de Viena, nodo que da salida, en todo caso, al espacio estatal austriaco que tiene 7.970.000 habitantes.

La supresión de Viena en favor de Los Ángeles no merma la participación de Europa en la región rectora central, puesto que la inclusión de este continente está asegurada por un importante número de nodos; existe, además un conjunto de ciudades incluidas en el sistema central, como es el caso de Frankfurt, Zurich y Roma que se localizan en un radio que no dista más de 800 Km de Viena.

A la conveniencia de sustituir dentro de la matriz 96.100.1 Viena por Los Ángeles añadiremos la evidencia de que con su sustitución se da una nueva perspectiva geográfica al área del Pacífico; el arco que conforman las ciudades asiáticas se ve prolongado hacia la ciudad californiana, pudiéndose dar la posibilidad de definición de un subsistema espacial en el Pacífico.

Desde el punto de vista económico también parece lógico incluir Los Ángeles en el sistema rector, puesto que los crecientes intercambios comerciales y los contactos económicos entre ambos lados del Pacífico se efectúan, normalmente, costa-costa a través del litoral Occidental americano, salida natural de este país hacia Asia. Por último, la inclusión de Los Ángeles en el sistema rector pone de manifiesto el desplazamiento económico que ha sufrido el espacio norteamericano hacia el Occidente del país.

Existen, por tanto, argumentos suficientes para sustituir la matriz inicial (96.100.1), por una segunda que refleja una mayor dispersión geográfica. Esta matriz será denominada matriz, 96.100.2. Dentro de ésta es posible, puesto que existe conexión con Los Ángeles, el mantenimiento del nodo de El Cairo, que habíamos excluido del primer sistema para contemplar la posibilidad de un sistema con una mayor presencia de nodos del ámbito extraeuropeo.

El sistema rector mundial resultante de nuestro análisis es, desde el punto de vista geográfico, un poco más equilibrado que el anterior: consta de dieciséis nodos (ver cuadro nº 56): tres asiáticos, Tokio, Bangkok y Singapur, uno africano, El Cairo, dos estadounidenses, Nueva York y Los Ángeles, y nueve europeos, Londres, París, Frankfurt, Amsterdam, Bruselas, Zurich, Roma, Copenhague, Madrid y Moscú.

A continuación analizaremos cuál es la capacidad real de movimiento de este sistema resultante (cuadro nº 38):

El sistema rector mundial 96.100.2. tiene conexiones entre todos los nodos del sistema, que suponen un total de 10.176 vuelos semanales; éstos transportan un total aproximado de 1.017.600 personas a la semana, -más de 53 millones de pasajeros anuales-; de cada aeropuerto sale una media de 97 vuelos diarios dirigidos, exclusivamente, a las ciudades que conforman el sistema.

Estos datos muestran una gran interacción, y cohesión entre sus dieciséis elementos que configuran, a través del movimiento entre ellos, la

actual región rectora mundial. Los 53 millones de pasajeros que aproximadamente circulan anualmente entre estas dieciséis ciudades suponen una capacidad de intercambio de gran magnitud: con el número de vuelos existente en este momento (abril de 1996) sería posible que la mitad de la población de estas ciudades - que asciende a unos 100 millones de habitantes- pudiese efectuar, al menos, un vuelo anual hacia una de las quince ciudades restantes.

Cuadro N° 56

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	15	**100**
BKK	15	**100**
BRU	15	**100**
CAI	15	**100**
CPH	15	**100**
FRA	15	**100**
LAX	15	**100**
LON	15	**100**
MAD	15	**100**
MOW	15	**100**
NYC	15	**100**
PAR	15	**100**
ROM	15	**100**
SIN	15	**100**
TYO	15	**100**
ZRH	15	**100**
	240	

Fuente: elaboración propia

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz 100.2.-
- Conexiones totales-

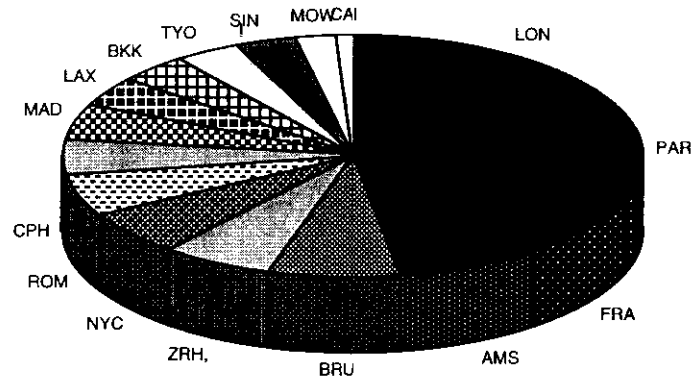
Nº DE NODOS: 16
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 240
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 240
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Cuadro N° 58

MATRIZ DE VUELOS. NODOS REGIÓN RECTORA MUNDIAL.1996.
SISTEMA 96.100. 2.

	AMS	BKK	BRU	CAI	CPH	FRA	LAX	LON	MAD	MOW	NYC	PAR	ROM	SIN	TYO	ZRH	TOTAL VUELOS	% SOBRE EL TOTAL
LON	273	28	199	14	117	150	89	***	104	28	189	359	94	32	39	134	**1849**	18,2
PAR	100	18	164	15	57	88	51	359	111	28	63	***	95	12	34	69	**1264**	12,4
FRA	54	50	67	20	84	***	50	149	38	47	78	88	55	23	18	55	**876**	8,6
AMS	***	8	54	10	55	54	24	274	44	17	39	100	35	22	12	63	**811**	8,0
BRU	55	3	***	2	60	67	21	188	42	6	28	136	59	2	3	99	**771**	7,6
ZRH	63	12	99	5	35	56	14	135	28	14	28	68	38	16	14	***	**625**	6,1
NYC	39	7	28	7	21	78	###	178	26	16	***	63	45	14	42	28	**592**	5,8
ROM	35	15	59	15	14	54	21	94	46	13	45	95	***	5	13	38	**562**	5,5
CPH	56	18	60	2	***	84	4	115	14	15	21	57	14	9	5	35	**509**	5,0
MAD	37	3	42	4	14	38	21	104	***	7	26	117	46	2	4	28	**493**	4,8
LAX	24	4	21	1	7	52	***	89	14	10	###	51	21	21	64	14	**393**	3,9
BKK	18	***	3	2	18	50	4	28	3	5	7	19	15	139	49	12	**372**	3,7
TYO	12	49	3	2	5	19	64	39	4	21	42	33	13	49	***	14	**369**	3,6
SIN	22	132	2	5	9	24	21	32	2	3	14	12	5	***	49	16	**348**	3,4
MOW	17	5	6	4	15	47	10	28	7	***	16	29	13	3	20	14	**234**	2,3
CAI	10	2	2	***	2	20	1	14	4	4	7	15	15	5	2	5	**108**	1,1
																TOTAL VUELOS	**10176**	

REPARTO DE LOS VUELOS. SISTEMA 96.100.2.



Vuelos diarios	**1453,714286**
Vuelos diarios./nodo	**90,85714286**
Total pasajeros seman	**1017600**
Total pasaj. anuales	**53060571,43**

Fuente: elaboración propia.

En este sistema destaca asimismo, la inclusión de Madrid. El caso de Madrid parece ser un exponente del desarrollo económico y de los procesos de apertura que ha experimentado el Estado español durante estos últimos años: inclusión en los organismos internacionales más importantes, fundamentalmente en la Unión Europea, inclusión de las bolsas españolas en los circuitos internacionales de capital y localización, fundamentalmente en Madrid y Barcelona, de sedes de las más importantes multinacionales; en 1993 sólamente siete países -Estados Unidos, Japón, Alemania, Italia, Francia, Reino Unido, Canadá, y Brasil superaban a España en su PIB total. Nos parece interesante señalar, además, la situación estratégica e histórica de España, sus vínculos con el continente americano, las cercanas relaciones políticas con los países árabes, y su situación geográfica, que hacen de la ciudad de Madrid un "puente" entre continentes y culturas. No podemos obviar, de igual manera, la atracción turística de nuestro país, que lo sitúa en el segundo puesto mundial por recepción de visitantes extranjeros. Resultará muy interesante concretar, en siguientes fases de la investigación, cuál ha sido la evolución de un nodo como Madrid y la posición que ha ido teniendo con respecto a la región rectora mundial.

IV.3.c.- Estructura y jerarquía del sistema rector.

Hasta este momento hemos venido abordando el sistema de transporte aéreo desde la óptica de su estructura, tratando de simplificar las diferencias entre los nodos en aspectos como la intensidad y la frecuencia de sus vuelos. Una vez definido un sistema de interconectividad 100 a escala planetaria, la base de la región rectora mundial, creemos necesario realizar otro tipo de análisis considerando que las relaciones entre los nodos no son uniformes, sino que poseen una configuración irregular, basada en la desigual distribución de los vuelos entre éstos nodos.

El gráfico de distribución de los vuelos de las dieciséis ciudades del sistema 96.100.2 (cuadro n° 58) demuestra una importante concentración de

los mismos en dos centros: Londres y París; éstos acaparan conjuntamente más del 30% de los vuelos del sistema. Del mismo modo se observa cómo las ciudades europeas concentran gran parte del movimiento, en concreto el 78,5% del total de los vuelos, frente al 9,7% de las dos ciudades americanas y el 10,7% de los nodos asiáticos. Además, el número medio semanal de vuelos de los nodos europeos es 799 vuelos por nodo, mientras que el número medio del vuelos del resto de los nodos es 364.

Puede decirse, por lo tanto, que Europa, y más concretamente sus ciudades mejor comunicadas, como son Londres, París, Frankfurt (8,6% de los vuelos) y Amsterdam (8% de los vuelos), tienen una posición central en el sistema. Frente a éstas, los nodos americanos se localizan en una posición intermedia en relación al reparto de los vuelos, y los nodos asiáticos, Bangkok, Singapur y Tokio, en los últimos lugares, aunque por delante de Moscú y de la única ciudad africana del sistema, El Cairo.

Esta desigualdad en la distribución de los vuelos permite plantear una serie de cuestiones fundamentales para determinar cuál es la estructura interna de la región rectora mundial. Cabe la posibilidad de que la fricción espacial no haya sido superada del todo por el sistema de transporte aéreo, y que existan subsistemas regionales donde la atracción espacial -en forma de volumen financiero, industrial, comercial, cultural, o meramente físico- posea mayor peso que el de los elementos de globalización, todavía en proceso. Este tipo de fenómenos resultan y deben ser conceptualizados dentro de la dialéctica entre espacio absoluto y relativo y que en el capítulo primero de esta tesis considerábamos como uno de los principales mecanismos en la configuración del espacio como fenómeno real.

Por lo tanto, cabe la posibilidad de que existan subsistemas regionales, con intensidades de relación mayores dentro de la región rectora mundial. Algunos aspectos, ya demostrados dentro de la investigación, avalan esta hipótesis:

- El análisis de las sucesivas matrices de conexión directa (sin escalas) daba como resultado un sistema centrado completamente en Europa

con una única proyección exterior, hacia Norteamérica, mediante la interrelación de todos los nodos del sistema con Nueva York.

- El análisis de la dirección e intensidad de los flujos de la ciudad de Delhi, desvelaba una dualidad direccional hacia dos posibles sistemas, uno centrado en el Pacífico, y otro de carácter atlántico.

Cabe la posibilidad, en definitiva, de que existan dos subsistemas relacionales, que deberían apreciarse a través del análisis de la intensidad de los flujos que conforman el sistema rector 96.100. 2. Este análisis de la dirección de las relaciones interurbanas y su intensidad se ha realizado mediante la utilización del concepto de flujo nodal; éste se define como la conexión hacia la que se dirige desde otra ciudad el mayor número de vuelos semanales. Ya hemos visto cómo el análisis de los flujos permite detectar dentro de un sistema cuáles son nodales, lo que nos conducirá a resolver hacia qué nodos que se dirigen las principales conexiones del sistema -qué nodos son centrales- y por otra parte, a ver cuál es el área de influencia de cada uno de estos nodos centrales[7]

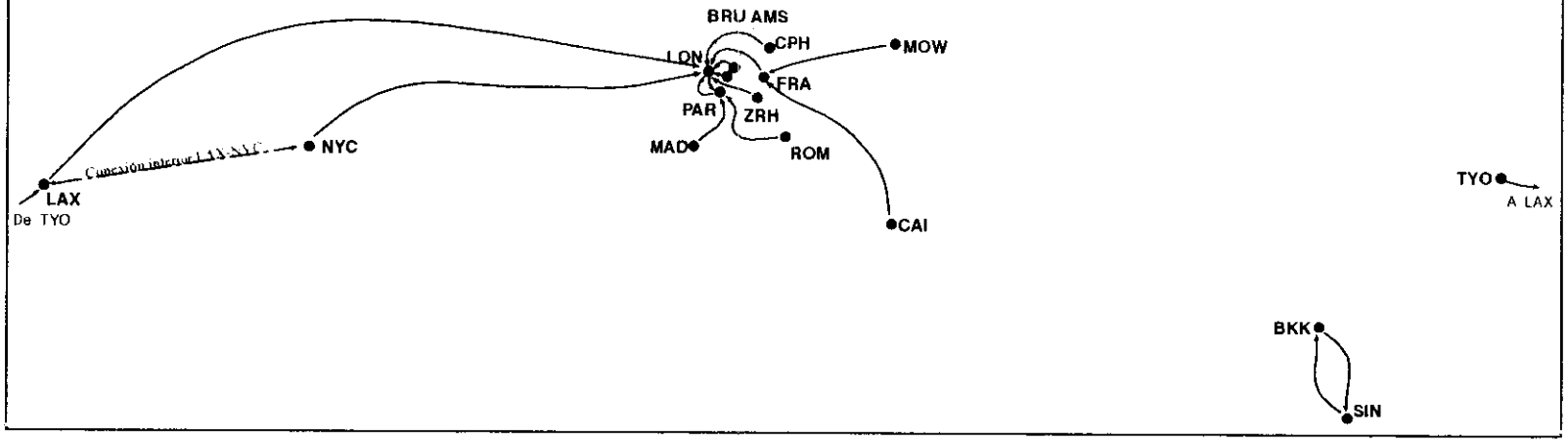
Siguiendo estos planteamientos hemos elaborado un esquema (figura n° 79) donde se aprecian las primeras y segundas direcciones de los flujos de cada una de las ciudades por el número de vuelos semanales. Los resultados obtenidos permiten apreciar que siete de los dieciséis nodos pueden considerarse nodales, puesto que reciben el flujo más importante desde otra ciudad del sistema: Londres, París, Frankfurt, Los Ángeles, Tokio, Bangkok y Singapur.

[7] La importancia del análisis de flujos dentro de nuestra investigación fue convenientemente estudiada en el capítulo tercero, llegándose a la conclusión de que podían ser un elemento fundamental a la hora de determinar los posibles subsistemas y áreas de influencia en los que el espacio se organiza.

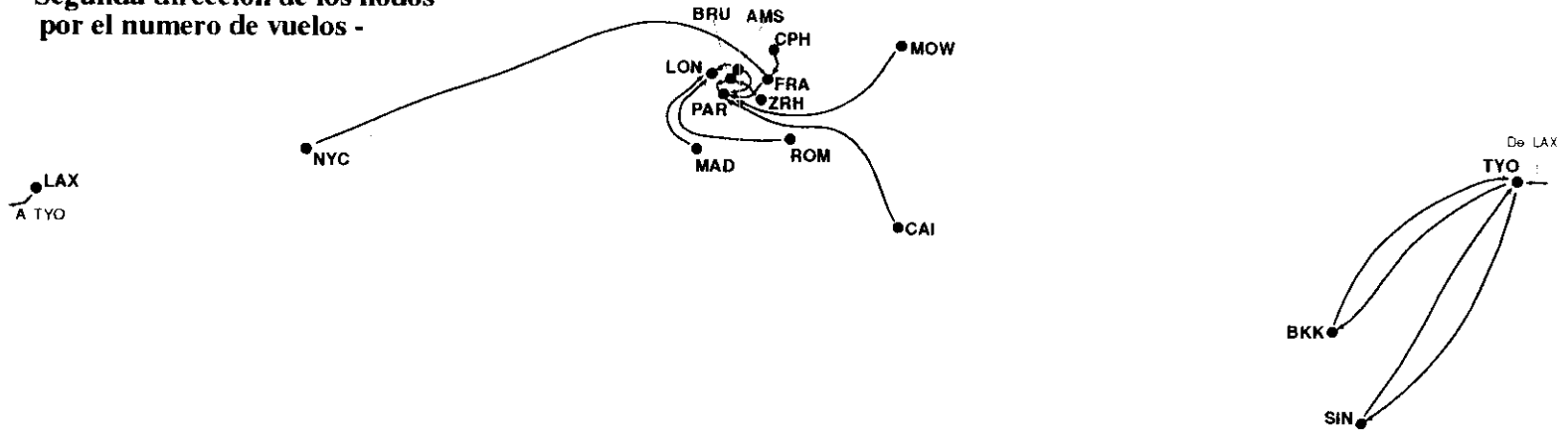
Debe matizarse que el análsis de la nodalidad que realizaremos no se basa en la designación de un solo centro nodal, sino que contemplamos las principales direcciones de los flujos independientemente a dónde se dirijan.

Figura N°.79

SISTEMA RECTOR MUNDIAL. 1996. (SIST.100.2)
- Relaciones nodales. Primera direccion de los nodos por el numero de vuelos -



SISTEMA RECTOR MUNDIAL. 1996. (SIST.100.2)
- Segunda direccion de los nodos por el numero de vuelos -



Fuente : Elaboración propia

Londres es el núcleo más importante del sistema en relación con los flujos nodales recibidos; hacia esta ciudad parten ocho de los flujos más importantes del conjunto de ciudades que incluye el sistema: flujos nodales de Nueva York, París, Los Ángeles, Copenhague, Frankfurt, Bruselas, Amsterdam y Zurich. Además, recibe conexiones seminodales (flujos que aparecen en segundo lugar por su importancia) desde Madrid y Roma.

París con tres conexiones nodales (de Roma, Madrid, y Londres) y cinco seminodales (de Frankfurt, Amsterdam, Bruselas, Nueva York y El Cairo) es el segundo nodo en importancia del sistema.

Frankfurt ocupa el tercer lugar con dos conexiones nodales (Moscú y El Cairo) y dos seminodales (Copenhague y Bangkok).

Tanto la procedencia geográfica de la conexión nodal primaria (primera dirección del nodo) como la secundaria (segunda dirección del nodo) tienen una fuerte componente espacial. Todos los nodos europeos se dirigen en primera o segunda opción hacia un nodo europeo. Al analizar las conexiones de los nodos norteamericanos vemos cómo los vuelos de Nueva York y Los Ángeles se dirigen en primer orden de intensidad hacia Europa (Londres), y ya sólo para el caso de Nueva York, en segundo orden de intensidad hacia Frankfurt.

La segunda dirección en importancia procedente de la ciudad de Los Ángeles ya no se dirige hacia un nodo europeo, sino hacia uno asiático, Tokio, existiendo una relación de reciprocidad nodal puesto que la primera dirección de la capital nipona se dirige, a su vez, hacia la ciudad californiana.

Con respecto a los dos nodos asiáticos restantes, Bangkok y Singapur, observamos una relación nodal bilateral, y una relación seminodal bilateral entre Tokio, Bangkok y Singapur.

El análisis y la representación gráfica (figura nº 79) de la distribución de relaciones nodales y seminodales del sistema rector mundial evidencia, por

tanto, la existencia de dos subsistemas: un subsistema europeo, cuyo nodo más importante es Londres, seguido de París, nodos principales, a su vez, de la región espacial mundial; y un subsistema pacífico, con interrelaciones menos intensas, basadas en la "reciprocidad de la relación nodal": Bangkok y Singapur tienen conexiones recíprocas entre sí por lo que respecta a la nodalidad primaria, y son recíprocas con Tokio si analizamos la segunda dirección de sus flujos. Existe, así mismo, una relación nodal desde Tokio hacia Los Ángeles, y una relación seminodal desde Los Ángeles a la capital nipona.

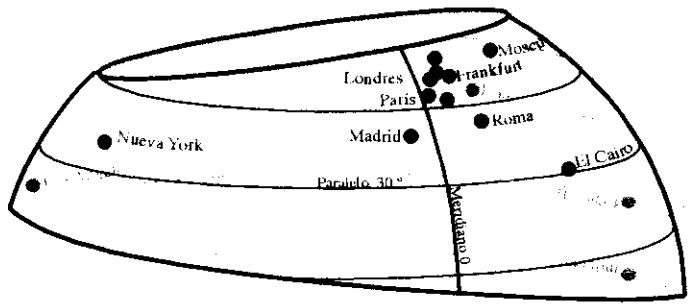
Hasta el momento nuestro análisis ha permitido definir una región rectora mundial, que consta de 16 nodos interrelacionados entre sí, cuya organización de flujos determina dos subsistemas, un subsistema centrado en Europa, con proyecciones en los Estados Unidos y el Norte de África, y un subsistema pacífico, más descentrado, basado en las relaciones de Tokio, con Los Ángeles y con los otros dos nodos de la costa oriental: Bangkok y Singapur. A estos dos subsistemas habría que añadir el espacio interior norteamericano, que aparece intercalado entre los subsistemas atlántico y Pacífico, y cuyas cabezas son Nueva York y Los Ángeles (figura nº 80).

Consideramos que los elementos pertenecientes a estos tres subsistemas resultantes configuran el esqueleto fundamental de los subsistemas espaciales derivados del sistema central; estos aparecerán constituidos por aquellas ciudades que pertenecen al espacio rector mundial, y posiblemente, por otra serie de nodos, cuya interrelación en el interior de sistema deberá ser completa, es decir tener un coeficiente de conexión 100.

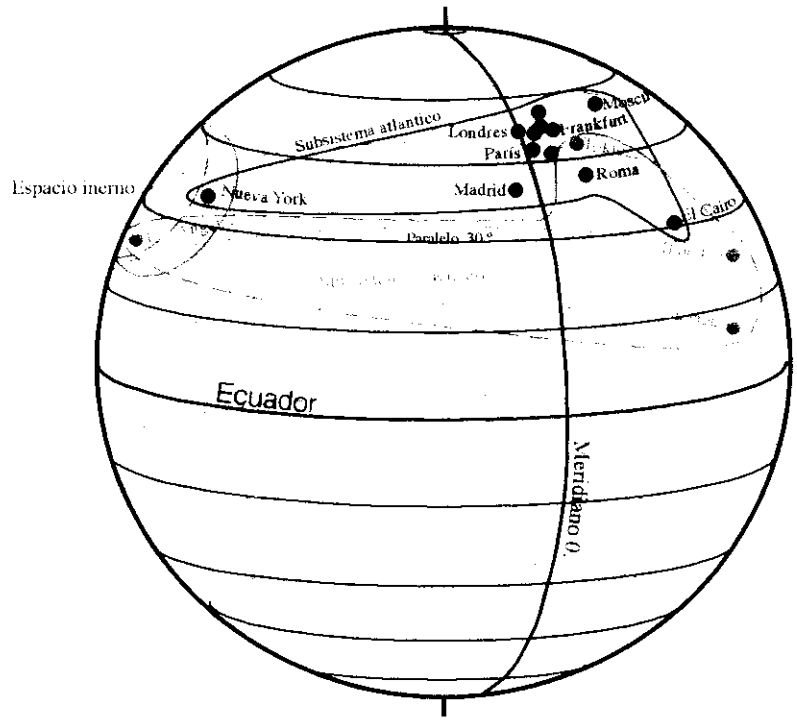
Para determinar si estos dos subsistemas constan de más nodos que aquellos incluidos en la región rectora mundial, hemos analizado las relaciones de todas las ciudades de nuestra matriz inicial (matriz hipótesis) con los cuatro nodos del sistema pacífico (Tokio, Bangkok, Singapur y Los Ángeles) y con los doce nodos del sistema atlántico-europeo. Desde el punto de vista metodológico, el análisis discriminante es similar al que se ha utilizado para la definición del sistema espacial mundial.

Figura Nº. 80

SISTEMA MUNDO 1996.
REGIÓN RECTORA MUNDIAL Y SUBRREGIONES MUNDIALES.



LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS NODOS
-REGION RECTORA MUNDIAL-



SUBSISTEMAS DERIVADOS DEL SISTEMA RECTOR MUNDIAL

1.- Subsistema pacífico.

El análisis de las conexiones de los cuatro nodos localizados en ambas costas del Pacífico con el resto de los elementos de la matriz hipótesis indica la posibilidad de elaborar una matriz que contenga estos cuatro nodos y otros once, de los cuales hemos excluido Estocolmo, puesto que estamos buscando subsistemas en base a una localización geográfica concreta. Los otros diez nodos son Pekín, Delhi, Hong Kong, Jakarta, Manila, Melbourne, Osaka, Seúl, Shanghai y Sydney (cuadro nº 59).

Obsérvense como, ya de principio, fallan una serie de ciudades que deberían tener cierto peso en un hipotético subsistema asiático: Bombay, Calcuta, Dacca, Karachi y Teherán.

Con los diez nodos con posibilidades de conformar un subsistema, hemos elaborado una matriz, subsistema pacífico 1 (cuadro nº 60), cuyo coeficiente de conexión, 88,5, nos muestra la estrecha interrelación entre todos sus componentes. Al eliminar los tres nodos con coeficientes de conexión inferiores al 80, nos resulta una matriz, subsistema pacífico 2. (cuadro nº 61) con un coeficiente de conexión 100. Los nodos eliminados han sido, Melbourne, Shanghai y Delhi.

Es importante resaltar cómo ninguna de las tres ciudades indias seleccionadas en la matriz inicial están incluidas ni en la región rectora mundial, ni en el subsistema definido al analizar las relaciones de los nodos dispuestos en torno al Pacífico. Parece lógico pensar que algunos de los nodos atlánticos que formaban parte de la región rectora mundial y que como vimos poseían un potencial de flujos muy superior a los pacíficos, también tengan conexiones estrechas con algunos, incluso con la totalidad, de las ciudades del subsistema pacífico definido hasta el momento. Al elaborar un cuadro (cuadro nº 62) donde se pone en relación el subsistema pacífico con los nodos del sistema rector mundial se nos revela la existencia de tres nodos, Frankfurt, Londres y París, con conexiones con la totalidad de los nodos de este primer subsistema.

Cuadro Nº 61

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
BJS	10	100
BKK	10	100
HKG	10	100
JKT	10	100
LAX	10	100
MNL	10	100
OSA	10	100
SEL	10	100
SIN	10	100
SYD	10	100
TYO	10	100
TOTAL	110	

SISTEMA MUNDO 96
-SUBSISTEMA PACÍFICO.2.-
- Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 11
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 110
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 110
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia

Tenemos configurado, por lo tanto, un nuevo sistema, con base pacífico- asiática, pero con una ramificación europea, a través de estos tres nodos, que denominaremos "supernodos" por participar de los dos subsistemas, el pacífico, ya demostrado, y el atlántico, por determinar.

Pero antes de dar por válido el subsistema pacífico resultante, debe realizarse un análisis crítico con objeto de que su configuración se adecúe a la escala de análisis utilizada ahora. Puesto que estamos extrayendo subsistemas pertenecientes a una jerarquía espacial inferior a partir de una matriz inicial diseñada, en hipótesis, para desentrañar las relaciones a escala mundial, parece lógico pensar que puedan estar incluidos en el subsistema resultante otros nodos que no hayan sido considerados anteriormente y que pertenezcan al área geográfica analizada. Este es posiblemente el caso de los siguientes nodos: Taipei, Auckland, San Francisco y Kuala Lumpur.

La primera ciudad es la capital de uno de los países con mayor crecimiento económico en el área, Taiwán. La segunda es la ciudad más poblada de Nueva Zelanda, país considerado a efectos económicos y sociales como un país industrializado, con niveles de bienestar social similares a los de

los países occidentales. San Francisco es la segunda ciudad en importancia de la costa occidental de los Estados Unidos por lo que, al menos, creemos conveniente analizar su posible inclusión en el subsistema; igualmente, examinaremos el caso de Kuala Lumpur, capital de uno de los países asiáticos, Malasia, que ha experimentado un mayor crecimiento económico en los últimos años. La inclusión de estos cuatro nodos en el subsistema pacífico aparece reflejada en el cuadro nº 64.

El análisis de las ligazones de Taipei con los nodos del subsistema pacífico muestra una gran integración en el mismo, puesto que tiene relación con todos ellos a excepción de Pekín, debiéndose recordar en este momento que ya habíamos decidido la exclusión de Taipei en la matriz hipótesis por la posibilidad de ausencia de conexión entre estos dos nodos.

La ausencia de conexión entre estos dos estados tiene raíces políticas, basadas en las reivindicaciones territoriales de la República Popular China sobre la isla de Formosa, también conocida como "China capitalista" y que se separó del territorio continental después de la Revolución China. Estas reivindicaciones territoriales están acompañadas por un aislamiento político y diplomático, principalmente en los casos en los que China puede imponer su peso político y militar: bloqueo marítimo, maniobras militares intimidatorias en el estrecho de Formosa, etc... Incluso, la República Popular presiona a su favor en los foros internacionales privando a Taiwán de una presencia política más activa; por ejemplo, Taiwán no es miembro de las Naciones Unidas por el veto impuesto a su entrada por China; en el mismo sentido, Taiwán estuvo ausente, a instancias de China, en la cumbre de la APEC (Asociación Económica de Asia-Pacífico), celebrada en Indonesia en noviembre de 1994.

Las correspondencias de flujos de Taiwán con el resto de nodos del subsistema pacífico parece, sin embargo, no reflejar esta presión política puesto que a excepción de la ausencia de conexión aérea con Pekín, Taiwán posee conexión con los diez nodos restantes; podríamos por lo tanto, construir un subsistema paralelo, donde se excluyese a la capital de la República Popular China. Una opción, que nos parece poco conveniente, puesto que el

peso demográfico y la posición de Pekín en la matriz inicial lo desaconseja; a continuación anotamos algunas reflexiones al respecto:

- La República Popular China tiene 1.243 millones de habitantes, frente a los 21 millones de Taiwán (Fuentes: FNUAP, Fondo de Población de las Naciones Unidas, 1997 y Anuario Agostini, 1997).

- El P.I.B de China es más del doble que el taiwanés (581,1 mil millones de $, frente a 267,8 mil millones de $), aunque en su reparto per cápita los habitantes de la primera están en inferioridad de condiciones (Fuente: Informe sobre el Desarrollo del Mundo, Banco Mundial, 1994).

- Hemos incluido Taipei en la matriz hipótesis con objeto de observar su posición en el sistema. Con esta inclusión comprobamos cómo Taipei aparece, en el cuadro inferior de la tabla, con 22 conexiones (coeficiente de conexión: 30,5), frente a las 34 de Pekín (coeficiente de conexión de: 37,22); la sustitución de Pekín por Taipei no refuerza la conectividad del subsistema pacífico con el exterior sino que, por el contrario, la reduce (ver cuadro n° 63).

- Por último, la representatividad geográfica del subsistema no aumenta con la inclusión del nodo taiwanés, puesto que ambos pertenecen al mismo área geográfica.

Concluimos, por lo tanto, señalando cómo el análisis espacial indica que el supuesto aislamiento de Taiwán no es tal, sino que aparece conectado con gran parte de los nodos de su entorno, además de estar conectado con los tres "supernodos europeos" que igualmente participaban del subsistema pacífico (Frankfurt, Londres y París) (cuadro n° 64).

Otro nodo a considerar para su inclusión en el subsistema pacífico es Auckland, principal ciudad de Nueva Zelanda, pese a que el papel de capital política corresponda a Wellington. Los resultados de la inclusión de este nodo en la matriz del subsistema pacífico indican la ausencia de conexiones con

Pekín y Manila. Asimismo, no tiene conexión con uno de los tres supernodos europeos, París (ver cuadro nº 64). Auckland, por tanto, no puede ser incluido dentro del conjunto de nodos que conforman este subsistema.

El caso de la capital de la República de Malasia, indica, por el contrario, la posibilidad de su inclusión en la matriz del subsistema pacífico, ya que tiene conexiones con todos los nodos del sistema, además de con los tres supernodos.

Por último, San Francisco no puede ser incluida al fallar sus conexiones con Jakarta y también con Kuala Lumpur que, como veíamos, sí forma parte del subsistema.

Considerando que las posibilidades de que existan más ciudades con conexiones suficientes para su inclusión en el subsistema pacífico son bastante remotas, debemos señalar que el resultado de nuestro análisis revela un subsistema compuesto por doce nodos, once de los cuales están dispuestos de Norte a Sur a lo largo de la costa occidental pacífica; a estos doce se añade un nodo norteamericano, (cuadro nº 65). Las ciudades que conforman el subsistema son: Pekín, Bangkok, Hong Kong, Jakarta, Kuala Lumpur, Los Ángeles, Manila, Osaka, Seúl, Singapur, Sydney y Tokio.

La capacidad operativa de este subsistema es bastante inferior al sistema rector mundial, descrito anteriormente (cuadro nº 66); se trata de un sistema que moviliza 4.517 vuelos semanales, capaz de transportar alrededor de medio millón de personas semanalmente, menos la mitad de la capacidad del sistema rector mundial. Este dato demuestra que la interrelación existente entre los nodos de este subsistema es inferior a la que se establece entre los nodos jerárquicamente superiores.

Cuadro Nº 65

	BJS	BKK	HKG	JKT	KUL	LAX	MNL	OSA	SEL	SIN	SYD	TYO	TOTAL CONEXIONES
BJS	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**11**
BKK	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**11**
HKG	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**11**
JKT	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	**11**
KUL	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	**11**
LAX	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	**11**
MNL	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	**11**
OSA	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	**11**
SEL	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	**11**
SIN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	**11**
SYD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	**11**
TYO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	**11**
													132

SISTEMA MUNDO 96
-SUBSISTEMA PACIFICO.100.2.-
- Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 12
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 132
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 132
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia

Anteriormente hemos señalado que los cuatro nodos localizados en la costa del Pacífico pertenecientes a la región rectora mundial deberían ser el esqueleto o columna vertebral del subsistema resultante; el análisis de la distribución de los vuelos así lo confirma. Singapur concentra el 17,3% de los vuelos, Bangkok el 12,5% y Tokio el 9,8%.

Los Ángeles ocupa, por el contrario, una posición intermedia, concentrando sólo un 5,6% del total. Intercalada entre las posiciones de Singapur y Bangkok encontramos a Hong Kong. Estas cuatro ciudades asiáticas (Singapur, Hong Kong, Bangkok y Tokio) polarizan más del 50% de los movimientos del subsistema (ver gráfico incluido en el cuadro nº 66).

Hong Kong, nodo que no aparece incluido en el sistema rector mundial, tiene una posición central al ser el segundo nodo en importancia por el volumen de vuelos del subsistema pacífico. El motivo de su exclusión de la región rectora mundial era la carencia de conexión con Bruselas, Madrid, y El Cairo; su inclusión es imposible si se tiene en cuenta que los coeficientes de conexión de estos tres nodos en la matriz hipótesis eran muy superiores a los de la ex-colonia británica: 67,1 de Bruselas y Madrid, 58,5 de El Cairo, frente a un coeficiente de conexión de 48,5 de Hong Kong (cuadro nº 30).

Para finalizar la caracterización del subsistema pacífico hemos creído necesario, como en el caso anterior, el análisis de su estructura interna a través del estudio de la dirección e intensidad de los flujos nodales, que hemos reflejado en dos esquemas gráficos (figuras nº 81 y 82, cuadro nº 67).

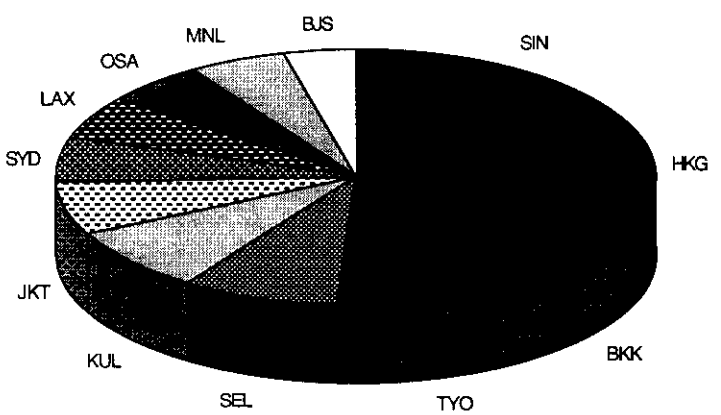
Cuadro N° 66

SISTEMA MUNDO (1996)
SUBSISTEMA PACÍFICO

	TOTAL VUELOS	% RESPECTO AL TOTAL
SIN	784	**17,36**
HKG	570	**12,62**
BKK	508	**11,25**
TYO	443	**9,81**
SEL	375	**8,30**
KUL	370	**8,19**
JKT	297	**6,58**
SYD	264	**5,84**
LAX	256	**5,67**
OSA	239	**5,29**
MNL	237	**5,25**
BJS	174	**3,85**
TOTAL	**4517**	

Vuelos diarios	**645,29**
Vuelos /nodo	**376,42**
Total pasaj. semana	**451700**
Total pasaj, anuales	**164870500**

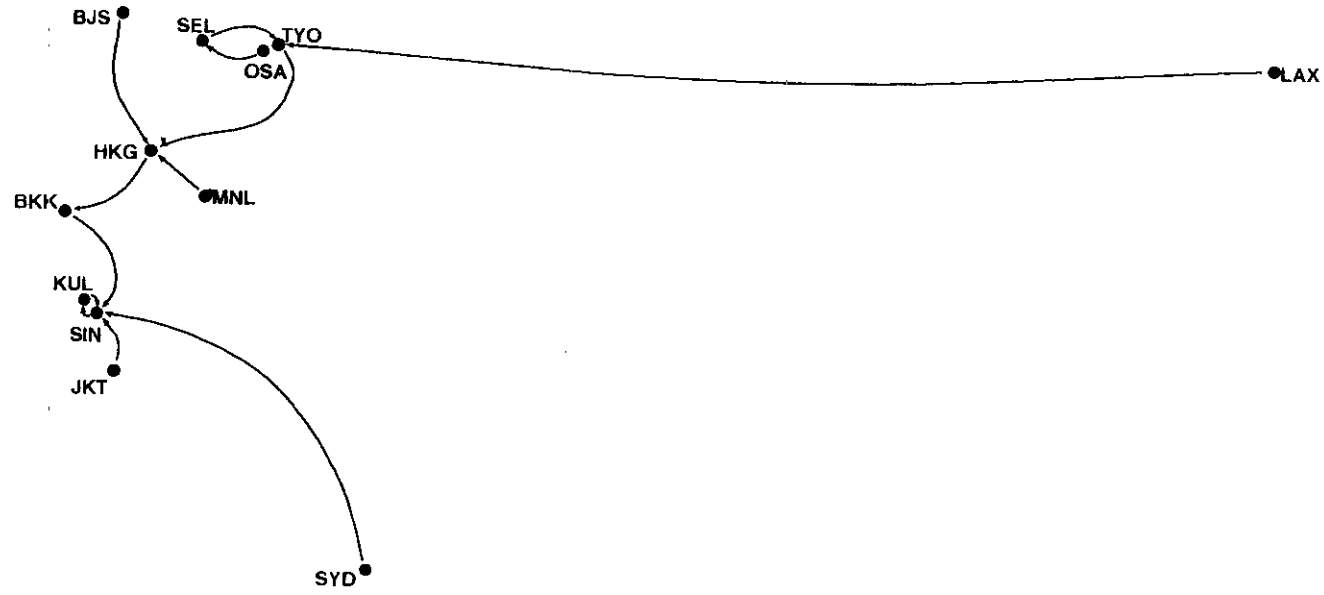
SUBSISTEMA PACÍFICO. 100.96.2. DISTRIBUCIÓN DE LOS VUELOS.



Fuente: elaboración propia

Figura N° 81

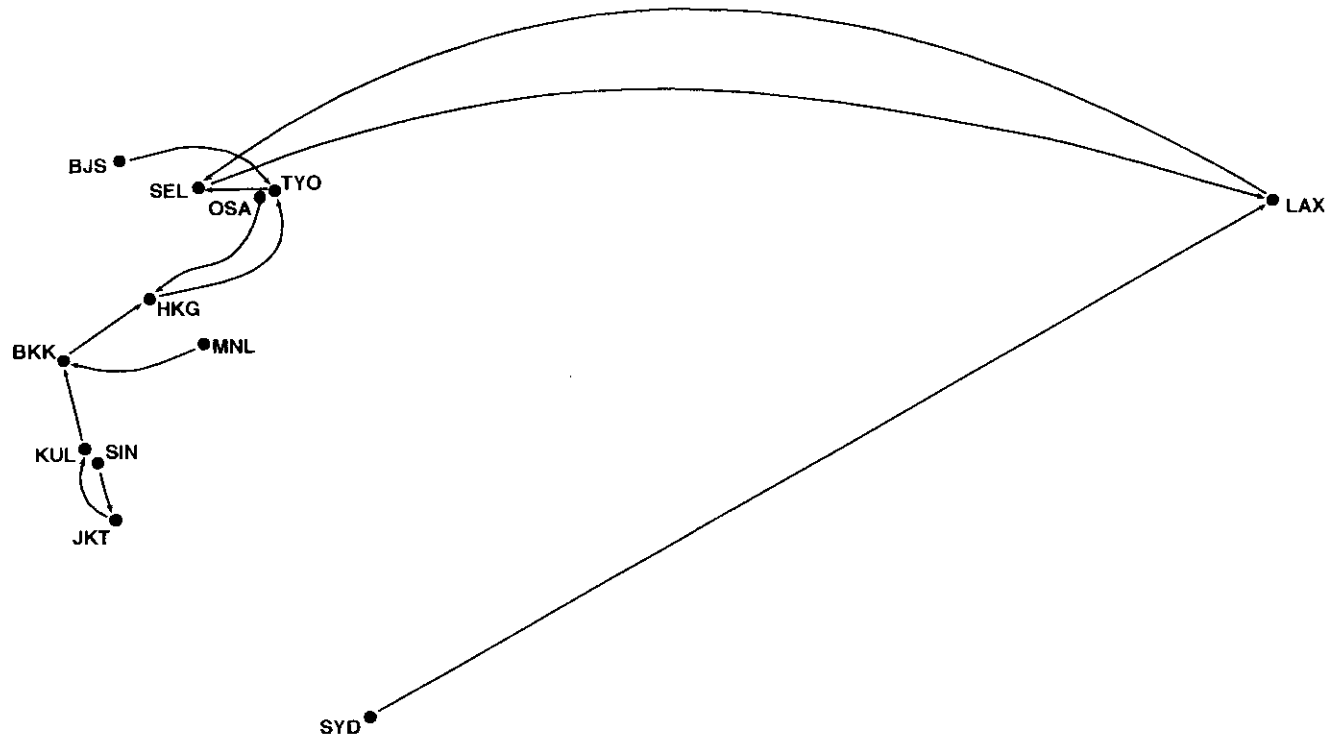
- SISTEMA MUNDO.1996.-
-SUBSISTEMA PACIFICO -
Flujos nodales. Primera dirección de los nodos por el número de vuelos.



Fuente: Elaboración propia

Figura N°. 6.

- SISTEMA MUNDO.1996.-
-SUBSISTEMA PACIFICO -
Segunda dirección de los flujos por el número de vuelos.



Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº 67

SISTEMA MUNDO (1996)
SUBSISTEMA PACÍFICO.
INTENSIDAD DE LOS FLUJOS. Nº DE VUELOS

	BJS	HKG	TYO	SEL	SIN	OSA	BKK	KUL	LAX	JKT	SYD	MNL
BJS	***	42	41	24	17	14	12	9	6	4	3	2
	BKK	SIN	HKG	TYO	SEL	OSA	SYD	KUL	MNL	JKT	BJS	LAX
BKK	***	139	115	49	43	41	34	30	28	13	12	4
	HKG	BKK	TYO	SIN	MNL	SEL	BJS	OSA	KUL	LAX	JKT	SYD
HKG	***	112	87	81	66	49	42	41	27	24	22	19
	JKT	SIN	KUL	HKG	SYD	BKK	TYO	SEL	OSA	MNL	LAX	BJS
JKT	***	165	28	22	16	14	14	13	9	7	5	4
	LAX	TYO	SEL	SYD	OSA	SIN	HKG	MNL	BJS	KUL	JKT	BKK
LAX	***	64	55	46	21	21	14	14	6	6	5	4
	MNL	HKG	BKK	TYO	SIN	SEL	OSA	LAX	KUL	SYD	JKT	BJS
MNL	***	66	28	28	27	24	18	14	14	9	7	2
	OSA	SEL	BKK	HKG	SIN	LAX	SYD	MNL	BJS	JKT	KUL	TYO
OSA	***	42	40	40	27	21	19	18	14	9	9	
	SEL	TYO	LAX	HKG	BKK	OSA	SIN	BJS	MNL	JKT	SYD	KUL
SEL	***	68	55	49	43	42	35	26	24	13	13	7
	SIN	KUL	JKT	BKK	HKG	TYO	SYD	MNL	OSA	SEL	LAX	BJS
SIN	***	195	160	132	81	49	48	27	27	27	21	17
	SYD	SIN	LAX	BKK	KUL	TYO	HKG	OSA	JKT	SEL	MNL	BJS
SYD	***	56	46	34	29	21	19	19	16	13	8	3
	TYO	HKG	SEL	LAX	BJS	BKK	SIN	MNL	SYD	KUL	JKT	OSA
TYO	***	84	68	64	49	49	49	29	21	16	14	
	KUL	SIN	BKK	SYD	JKT	HKG	TYO	MNL	BJS	OSA	SEL	LAX
KUL	***	195	30	29	28	27	16	14	9	9	7	6

Fuente: elaboración propia

La primera dirección de los vuelos (dirección nodal) muestra claramente la importancia nodal de Hong Kong, Singapur y Tokio: Hong Kong recibe las conexiones nodales de Pekín, Manila y Tokio; Singapur las de Bangkok, Sydney y Kuala Lumpur; Tokio las de Los Ángeles y Seúl; además Seúl recibe la conexión más importante procedente de Tokio y Bangkok y Kuala Lumpur la de Singapur.

El análisis de la subnodalidad corrobora la importancia de Tokio, Bangkok y Hong Kong (figura nº 82); en este caso debemos mencionar que también reciben algún tipo de flujo seminodal (segundo flujo por el volumen de los vuelos) Los Ángeles, Kuala Lumpur, Seúl y Jakarta.

Esta situación muestra una interrelación profunda entre todos los nodos y una clara "acefalia" del subsistema, puesto que sólo cuatro elementos Manila, Sydney, Pekín y Osaka no realizan ningún tipo de atracción nodal o seminodal.

Consideramos que algunas de las relaciones que se establecen son de índole subrregional, justificadas por la cercanía geográfica y la reciprocidad que ésta confiere a las conexiones aéreas. Sirvan como ejemplo las relaciones entre Singapur y Kuala Lumpur, Singapur y Jakarta o las conexiones de Seúl con las dos ciudades japonesas (Tokio y Osaka).

El análisis de las interrelaciones permite observar la atracción que ejerce Tokio sobre Pekín y Hong Kong, pudiéndosele designar como centro superior de un sistema organizativo regional norpacífico. De la misma forma, puede señalarse a Singapur como nodo mas importante de un hipotético sistema meridional. En este caso, resulta muy significativo que Singapur atraiga las conexiones nodales de Bangkok, cuya atracción nodal propia es, como hemos visto, muy relevante.

Siguiendo nuestra hipótesis sobre la organización jerárquica del espacio cabe la posibilidad de que el subsistema pacífico se organice en otros subsistemas menores (figura nº 83).

Estos subsistemas vendrán definidos por las áreas de influencia de los cuatro centros nodales, determinados a partir del análisis de la concentración de los vuelos y su importancia como receptores de la primera dirección de los flujos del resto de elementos del sistema.

En este caso, tratamos simplemente de delimitar el área de influencia -considerando que el área de influencia de un nodo viene definida por el conjunto de aquellos otros cuya salida se dirige en primer lugar hacia el nodo central-. Por el contrario, no intentamos llegar a identificar todos los posibles núcleos que configurarían los subsistemas resultantes.

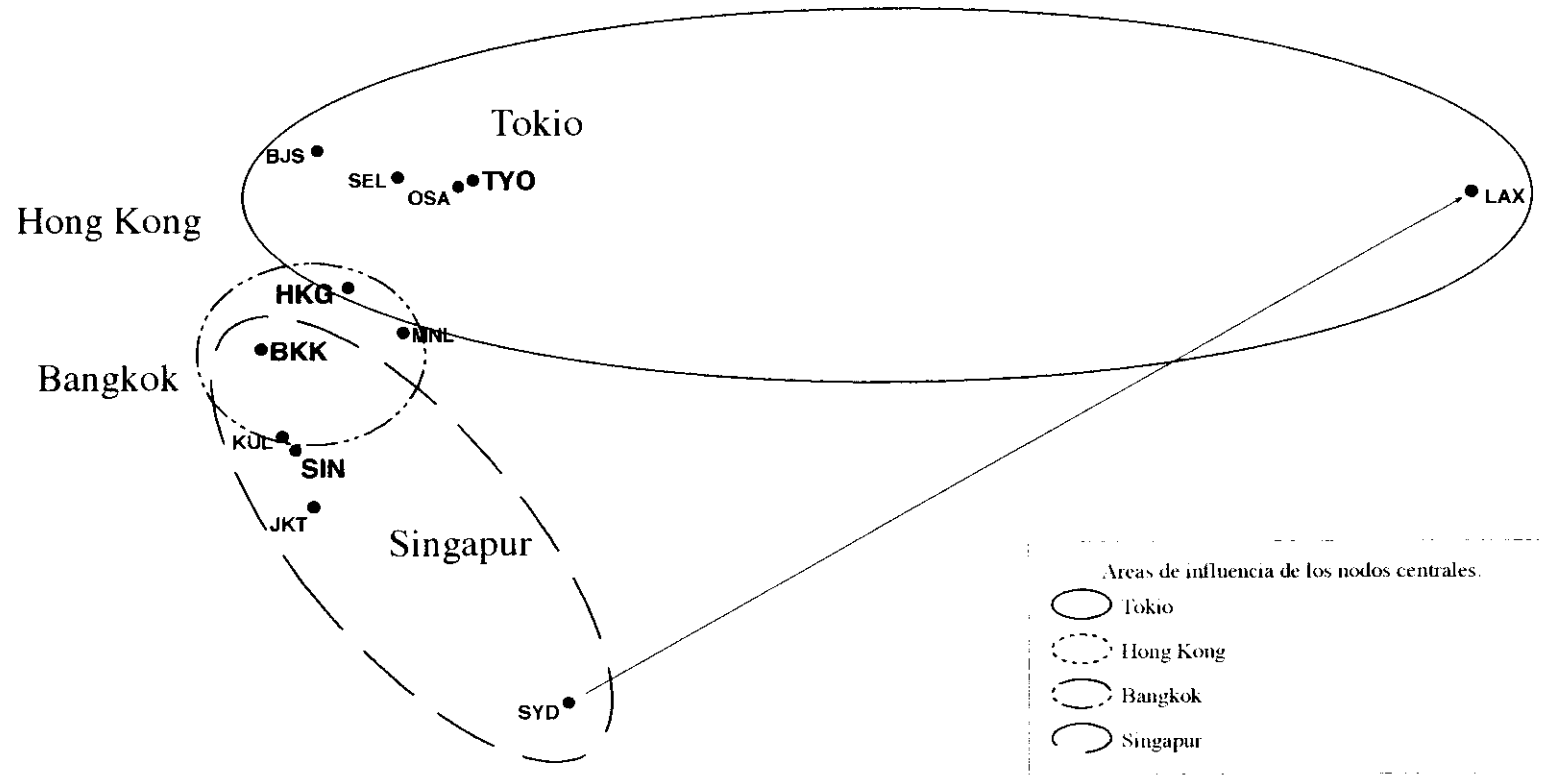
La designación de los elementos centrales de los subsistemas resulta bastante evidente teniendo en cuenta las interrelaciones analizadas entre los diferentes nodos. Tokio, Singapur, Hong Kong y Bangkok, son por varias razones las ciudades centrales: añadiremos, por tanto, a la ya mencionada concentración de vuelos de estas ciudades el hecho de ser las receptoras de la mayor parte de los flujos nodales.

El análisis gráfico del área de influencia de estas cuatro ciudades indica la constitución de cuatro subsistemas (figura nº 83). Todas las conexiones examinadas se incluyen en uno de estos cuatro sistemas, que se imbrican, los unos en los otros de Norte a Sur. El nodo central es Hong Kong, que localizado en el centro geográfico participa de tres posibles subsistemas, del de Tokio, del de Singapur y del suyo propio. Singapur es, por el contrario, el nodo más independiente ya que presenta una organización nodal menos dispersa. Frente a una organización bastante independiente del hipotético subsistema Sur-pacífico, encontramos una organización mucho más imbricada en el noreste asiático, pivotando alrededor de un nodo presente en los tres subsistemas, Hong Kong.

Por último, consideramos importante señalar las relaciones nodales de Los Ángeles respecto a Sydney y Seúl.

Figura Nº 83

SUBSISTEMA PACIFICO. 96
- organización espacial interna-



Fuente: Elaboración propia

El primero de los casos -conexión nodal de Sydney con Los Ángeles-, supone una salida alternativa a las relaciones de la ciudad australiana con el sistema asiático; además supone una forma de desenclave espacial de un continente, Australia, con un solo nodo presente en el subsistema pacífico y con una situación periférica con respecto a la región rectora mundial. Entendemos que este tipo de conexión se enmarca dentro de un contexto en el que los lazos culturales tienen un papel importante, ya que el área de cultura anglosajona más cercana al continente australiano es la costa occidental norteamericana.

Las relaciones nodales y recíprocas de Los Ángeles con los nodos de la órbita japonesa (relaciones seminodales Seúl-Los Ángeles, relaciones nodales de Los Ángeles con Tokio, correspondidas en tercera opción por Tokio) constituyen un tipo de relación basada en la reciprocidad económica. Podemos conceptualizar este tipo de flujos como relaciones centro-centro, donde Tokio es la entrada fundamental de los Estados Unidos en el mundo asiático, y la ciudad de Los Ángeles la vía de entrada del mundo asiático al intenso espacio de flujos que constituye el espacio interior norteamericano.

Al igual que fue considerada la posibilidad de inclusión otros nodos que no habíamos contemplado en la matriz hipótesis para la determinación del subsistema pacífico, de lo que resultó la inclusión de Kuala Lumpur, podemos deducir que los hipotéticos subsistemas geográficos del área pacífica descritos en nuestra investigación deben incluir otros muchos elementos; veamos, por ejemplo el caso de algunos nodos analizados y descartados con anterioridad:

- Auckland estaría dentro del subsistema del sureste asiático, puesto que la conexión con la que fallaba era Manila, nodo localizado en el subsistema de Hong Kong. A su vez, al analizar las relaciones de Auckland dentro del sistema de Singapur cabe la posibilidad de que se establezcan relaciones nodales entre Sydney y Auckland, geográfica y culturalmente muy cercanas, con lo que se podría constituirse un nuevo subsistema; además, el área de la Península de Indochina podría constituir una región conectiva de jerarquía similar a la australiana.

- San Francisco debería, igualmente, incluirse en los subsistemas capitalizados por Tokio y Hong Kong, demostrándose la intensa y creciente interrelación de la costa occidental norteamericana con la costa oriental asiática.

Sin embargo, no es nuestra intención desenmarañar el entramado de la organización espacial hasta escalas infraestatales. Diremos, por lo tanto, y para concluir la visión del subsistema pacífico surgido a partir del análisis de la nodalidad de los elementos de la región rectora central, que los hipotéticos subsistemas derivados de éste subsistema y detectados a partir de este análisis, aún siendo reales, puesto que todos sus nodos están interconectados, no están completos, y que algunos otros nodos debieran ser incluidos si quisiéramos continuar nuestra investigación descendiendo en la jerarquía espacial.

Las conclusiones referentes a la caracterización del subsistema pacífico mediante el análisis del sistema de transporte aéreo, sólo son un pequeño exponente de las intensas relaciones y movimientos que se vienen estableciendo en los últimos años en todo esta gran región; así por ejemplo, los intercambios transpacíficos representan el 40% del comercio mundial frente al 31% que representaban en 1980. Además, los países ribereños del Pacífico Norte, cada vez más dependientes los unos de los otros, no están sólamente ligados por los flujos de intercambio de mercancías físicas, sino también por una solidaridad financiera, que se manifiesta en considerables flujos de inversión cuyo origen son los formidables excedentes generados por Japón y los nuevos países industrializados (Dorel, G., 1992, pág. 45). Este mismo autor señala algunos datos resultan ilustrativos a este respecto:

- Las estadísticas aduaneras de los Estados Unidos revelan un crecimiento considerable de la actividad de la costa pacífica, concentrando un cuarto del comercio exterior norteamericano: 26% frente al 16% de 1970. En este comercio, los puertos de Los Ángeles y Long Beach (California) juegan un papel primordial.

- Los beneficios comerciales alimentan los flujos financieros que parten de Japón, Singapur y Hong Kong, y que se dirigen fundamentalmente a

los Estados Unidos. Las inversiones japonesas en los Estados Unidos pasaron de ser un 6% de las inversiones extranjeras en 1980 a un 17,5 en 1990. Algunos de estos datos situan la ciudad de Los Ángeles como el polo de toda esta interrelación descrita. En California se invierten la cuarta parte de los activos bancarios controlados por los bancos japoneses; de los 170 bancos extranjeros presentes en California, 72 proceden del ámbito del Pacífico, 35 de Japón, 12 de Hong Kong, 11 de Filipinas, 8 de Corea del Norte y 6 de la República Popular China.

Para L. Carroué (1992, pág. 53) la emergencia de una sistema regional integrado que une las dos costas del Océano Pacífico es evidente, generándose, incluso, un *"basculamiento del centro de gravedad de la economía mundial hacia este ámbito"*. Los datos sobre la integración espacial de la región pacífica que proporciona este autor así lo demuestran:

- Las exportaciones de Japón, Taiwán, Hong Kong, Corea del Sur y China eran en 1990 un 16% del total mundial.

- Los pasajeros aéreos que utilizan las líneas regulares que unen Japón, China, Corea y Taiwán se han multiplicado por 33,5 entre 1986 y 1990.

- La polarización de los flujos telefónicos es también importante. Del total de flujos telefónicos internacionales emitidos por Corea del Sur, el 38% tenía como destino Japón, el 25% los Estados Unidos y el 7,5% la ex-colonia británica de Hong Kong. Del total de las llamadas telefónicas internacionales japonesas, el 25,7% fueron hacia los Estados Unidos, el 13% hacia Corea del Sur y el 11,5% hacia Taiwán. Por último, de las conexiones telefónicas exteriores taiwanesas, el 23% fueron con Japón, el 22% con los Estados Unidos y el 21,6% con Hong Kong.

La configuración del subsistema pacífico queda, por tanto, avalada por esta última serie de datos que demuestran la interrelación espacial generada en todo este área.

2.- Subsistema atlántico-europeo.

La metodología discriminante para determinar la configuración de un subsistema atlántico-europeo es similar a la utilizada para el caso del subsistema pacífico.

Ante todo se ha procedido a la identificación de los nodos que tienen vuelos con los doce nodos del ámbito atlántico- europeo, mediante la elaboración de un cuadro (cuadro nº 68) donde aparecen reflejadas todas las conexiones de los nodos de la matriz hipótesis con estos doce núcleos. Este cuadro tiene como resultado la posibilidad de confeccionar una matriz que consta de 23 nodos, todos ellos atlántico-europeos, exceptuando El Cairo y Casablanca.

Quedan descartados, por no reunir las doce conexiones requeridas para su inclusión en la matriz inicial todos los nodos de la costa Occidental norteamericana incluidos en la matriz hipótesis: Chicago, Washington, Miami, Toronto y Montreal; con ello, Nueva York queda como único nodo representativo del continente americano; por idénticas razones no pueden ser incluidos algunos nodos europeos como los alemanes, Colonia, Hamburgo, los ex-soviéticos Leningrado (San Petersburgo) y Kiev y también la ciudad africana de Argel.

Por lo tanto, se ha elaborado una matriz con 23 nodos, que ofrece un coeficiente de conexión muy elevado, casi 98 (cuadro nº 69); Casablanca es la ciudad con una conectividad más baja, inferior al 80% por lo que se ha excluido de la matriz.

En la siguiente tabla de conexiones (cuadro nº 70) se observa el fallo de la conexión entre Bucarest y Ginebra; recurriendo a la matriz hipótesis, (cuadro nº 42) se aprecia una mejor posición de Ginebra, con un coeficiente de conexión del 47,14%, frente al 40% de Bucarest. Al eliminar Bucarest, nos resulta una matriz que consta de veintiún elementos con un coeficiente de conexión 100 (cuadro nº 71). Resulta evidente que estos veintiún nodos constituyen el esqueleto del segundo subsistema, atlántico-europeo, descrito

mediante el estudio de la dirección de los flujos nodales de las ciudades que conformaban la región rectora mundial. Este subsistema será denominado como subsistema atlántico-europeo 96.100.1.

Cuadro Nº 71

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	20	100
ATH	20	100
BER	20	100
BRU	20	100
BUD	20	100
CAI	20	100
CPH	20	100
FRA	20	100
GVA	20	100
IST	20	100
LON	20	100
MAD	20	100
MIL	20	100
MOW	20	100
MUC	20	100
NYC	20	100
PAR	20	100
ROM	20	100
STO	20	100
VIE	20	100
ZRH	20	100
	420	

Fuente: elaboración propia

SISTEMA MUNDO 96
-SUBSISTEMA ATLÁNTICO.96.100.1.-
- Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 21
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 420
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES:: 420
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Al igual que en el caso anterior, se ha procedido a comprobar si algunos de los cuatro nodos del sistema rector mundial que no aparecen incluidos en este subsistema (nodos del Pacífico) pueden serlo, al gozar de conexión con todos los nodos del subsistema atlántico-europeo. Los resultados indican que los casos de estas cuatro ciudades presentan alguna deficiencia de conexión, fallando al menos con tres de los nodos atlántico-europeos (cuadro nº 46); concluiremos, por tanto, que el subsistema atlántico-europeo es un subsistema independiente, mientras que el subsistema pacífico, anteriormente tratado, tiene estrechas vinculaciones con el subsistema atlántico-europeo, a través de los vuelos que unen los nodos pacíficos con Frankfurt, Londres y París.

Al descender en la escala de análisis, desde una escala mundial a escalas continentales, creemos que el subsistema resultante (sistema atlántico-europeo 96.100.1) puede presentar ciertas deficiencias en cuanto a la composición de todos sus nodos, puesto que la matriz hipótesis estaba diseñada para dar respuesta al tipo de organización espacial existente a nivel mundial. Sería conveniente, por lo tanto, descender en la escala espacial e incluir otros nodos que pudieran estar presentes en este subsistema atlántico. Los criterios para la consideración de otros nodos presentes en la región organizativa atlántica-europea han sido los siguientes:

- En primer lugar, se han incluido los nodos que son capitales de estados de la Unión Europea, que todavía no habían sido consideradas; este es el caso de Helsinki, Lisboa, Dublín y Luxemburgo.

- Se han incluido, también, las ciudades más importantes de algunos estados europeos que no habían sido consideradas en la matriz hipótesis, pero que tienen posibilidades de formar parte de un subsistema de escala no planetaria: Varsovia, Praga, Sofía, Belgrado y Oslo. Además, aunque parece poco probable que formen parte del subsistema atlántico resultante hemos incluido, las ciudades más importantes de algunos estados de escasa importancia económica,

como es el caso de las capitales de las tres repúblicas Bálticas y de Islandia.

- En tercer lugar, hemos incluido ciudades importantes pertenecientes a estados con un peso significativo en el ámbito geopolítico europeo y mundial que ya están representados con al menos un nodo en la región rectora mundial; estas ciudades suelen ser coincidir con polos de importante desarrollo económico e industrial tanto a nivel estatal como internacional; éste es el caso de Manchester, Dusseldorf, Barcelona, Edimburgo, y las francesas Marsella y Lyon.

Las dos primeras ciudades, Manchester y Dusseldorf, figuran en las estadísticas de tráfico aéreo entre las veinticinco primeras por su tráfico internacional de pasajeros.

Por lo que respecta a Barcelona, de todos es conocido el carácter bicéfalo del sistema urbano español, además de la importancia económica de la de Cataluña, por lo que hemos optado por incluir su capital en la lista de posibles candidatas a formar parte del subsistema atlántico-europeo.

Un ejemplo contrario al español es el que presenta el sistema urbano francés, profundamente macrocéfalo; aún siendo conscientes de este hecho, hemos creído conveniente estudiar el caso de las dos ciudades más importantes de Francia tras París: Lyon y Marsella. Estas dos, dada la importancia económica del país al que pertenecen, y su similitud demográfica y económica con otras ciudades europeas que también hemos incluido en esta fase de la investigación tienen, a priori, posibilidades de formar parte del subsistema atlántico-europeo. Ambos núcleos posiblemente supongan, y tal y como ocurre con el sistema aéreo alemán, salidas alternativas al "supernodo" de París.

- Por último, se ha considerado la posibilidad de que la matriz contenga algún nodo extraeuropeo geográficamente cercano al sistema

ya constituido; la única posibilidad que vamos a contemplar es el caso de la capital del estado de Israel, Tel-Aviv.

La razón principal para su inclusión es el evidente aislamiento político y geográfico que sufre el Estado de Israel respecto a su entorno; en tales circunstancias creemos que son necesarios contactos extrarregionales para el desenclave. Por otra parte, la situación económica de Israel es muy superior a la de sus países limítrofes; la población de Israel dispone de una media de 13.760 $ de PIB per cápita, frente a los 4.010 de Jordania, 5.220 de Siria o los 2.500 de Líbano (Datos del año 1993. Informe sobre el Desarrollo del Mundo. Banco Mundial. 1995).

Resulta necesario explicar, a efectos metodológicos, el motivo por el que se ha considerado a Tel-Aviv y no a Jerusalén como salida aérea del Estado de Israel: pese a la importancia poblacional de esta última ciudad, Jerusalén nunca ha sido reconocida por toda la comunidad internacional como la capital del Estado judío; aún así, a efectos de organización estatal interna y dentro del sistema de ciudades de este país está considerada como la capital y ciudad central. La importancia geoestratégica del transporte aéreo y la posibilidad de continuos incidentes y atentados en Jerusalén contribuye, también, a que el Gobierno israelí opte por una localización para el aeropuerto internacional más conveniente a sus intereses, al igual que lo ha hecho con la administración política del Estado.

La inclusión en el sistema atlántico-europeo previamente determinado, (subsistema atlántico-europeo 96.100.1) de los nodos seleccionados da como resultado la constitución de una matriz con veintiocho elementos, que poseen una interrelación muy importante entre todos ellos. La matriz presenta un coeficiente de conexión de 98,1 (cuadro nº 73).

De entre las ciudades seleccionadas destacan Barcelona, Dusseldorf, Praga, Tel-Aviv, que conectan con todos las ciudades del sistema atlántico 96.100.1; por el contrario, Sofia, Varsovia y Helsinki, tienen menores

posibilidades de pertenecer al sistema resultante puesto que ya fallan con alguno de los nodos de la matriz de referencia. El resto de ciudades deben ser descartadas puesto que presentan deficiencias de conectividad muy importantes con el subsistema atlántico ya definido.

Por otro lado, los núcleos que se descartan, Helsinki, Lisboa, Luxemburgo, Belgrado, Dublín, Oslo, Manchester, Marsella, Lyon, Vilna, Edimburgo, Reykjavik, Riga, Tallín y Kaunas, aportan lecturas muy interesantes (ver el cuadro nº 74).

En primer lugar debemos destacar los casos de las capitales de Estado de algunos países de la Unión Europea; ninguna de las consideradas en esta fase pueden ser incluidas en el sistema, por carecer de conexión con alguno de los nodos.

Así, por ejemplo, Lisboa debe suprimirse, por no tener conexiones con El Cairo, Budapest y Estambul. Luxemburgo, además de no tener conexiones con estas tres, tampoco tiene vuelos con Moscú. Las deficiencias de conexión de Dublín y Oslo son más importantes por lo que aparecen en la tabla en posiciones mucho más retrasadas. Estas ciudades se localizan en áreas geográficas muy cercanas a nodos centrales -elementos de la región rectora mundial- que sirven como salida directa al sistema y que por cercanía física pueden acaparar la representatividad espacial del área en que se inscriben los restantes nodos. De esta manera, Lisboa, dista menos de 600 Km. de Madrid y está a dos horas escasas de vuelo de Londres y de París. La salida de Oslo parece mediatizada por la elevada conectividad de Copenhague y de Estocolmo. Luxemburgo, además de ser la capital de un país muy pequeño se encuentra a escasos 200 Km. de Bruselas y a 320 Km. de Amsterdam. La importancia de movimiento aéreo de Londres, resta protagonismo a Dublín, capital de Irlanda. Además, los países a los que pertenecen estas ciudades sólo tienen relativa importancia económica dentro del concierto internacional y de la propia Unión Europea.

El análisis de las conexiones nos obliga también a descartar las ciudades francesas y británicas: Lyon, Marsella, Manchester y Edimburgo. Todas éstas

tienen escasa salida exterior en comparación con los supernodos de París y Londres. Frente a la diversidad y distribución de la conectividad aérea del sistema alemán -por lo menos tres ciudades alemanas están incluidas en el subsistema atlántico-europeo- existe una macrocefalia en el caso de las capitales de Francia y Gran Bretaña. Estas dos últimas son, como vimos, las dos ciudades mejor conectadas del mundo. Creemos que su importancia relega al resto de los nodos de sus sistemas urbanos a escalas de movimiento muy inferiores a lo que les correspondería.

Este análisis nos muestra que existe para los casos de Gran Bretaña y Francia un paralelismo entre su estructura urbana y su estructura espacial; una macrocefalia urbana se acompaña de una concentración del movimiento que trae como consecuencia una distorsión en la organización y jerarquía espacial de ambos países: la importancia económica y política de Francia y Gran Bretaña debería estar acompañada de una mayor presencia de sus nodos en el subsistema atlántico-europeo. Por el contrario, la estructura urbana alemana, mucho más equilibrada, se manifiesta en una presencia y organización más equilibrada de sus nodos en la estructura espacial; de esta manera Alemania posee un nodo presente en la región rectora mundial y, al menos, dos nodos más en el subsistema principal en el que se enmarca geográficamente (subsistema atlántico-europeo).

Ninguna de las capitales de las repúblicas bálticas forma parte de la matriz de trabajo. Si a este hecho unimos los anteriores descartes de San Petersburgo y Kiev, concluiremos que Moscú, pese al vuelco político que supuso la desintegración de la Unión Soviética continua siendo la cabeza del sistema espacial de Europa oriental.

En el caso de las repúblicas bálticas parece interesante observar cómo Moscú no es el principal destino de sus vuelos sino Frankfurt y los nodos pertenecientes a los países nórdicos (ver cuadro n° 74 bis). En el caso de Vilna, Frankfurt es el primer destino, por delante de Moscú; Frankfurt y Moscú comparten con Londres y Copenhague el mismo peso en el caso de los vuelos realizados desde la capital letona, Riga. Nótese, asímismo, cómo una ciudad tan importante como Kaunas carece de conexión con Moscú. Por

último, Moscú es uno de tantos destinos en los vuelos realizados desde Tallín, estando por encima los 39 vuelos semanales que se realizan desde esta ciudad a Helsinki, los 16 a Estocolmo, los 14 a Copenhague y los 11 a Frankfurt. Resulta evidente que en un pequeño período de tiempo han desaparecido los profundos vínculos que unían a la capital soviética con "las tres joyas de la Unión": las tres repúblicas bálticas constituían la salida natural al mar de la extensa llanura rusa y tres de los enclaves económico-industriales más importantes de la ex-Unión Soviética.

Sin duda, esta organización espacial evidencia un proceso espacial inacabado, que también puede ponerse de manifiesto en el plano político si consideramos las problemáticas relaciones ruso-bálticas: existencia de reivindicaciones territoriales, dificultades en la elaboración de estatutos para regularización de la ciudadanía de los antiguos ciudadanos soviéticos, problemas étnicos con la población de origen ruso, desavenencias económicas, aspiraciones de ingreso en la Unión Europea, futura inclusión de las repúblicas bálticas en la OTAN que buscan la garantía de su seguridad en Occidente, etc... Este último punto es uno de los aspectos diplomáticos que más preocupa actualmente a Rusia puesto que la inclusión de las tres repúblicas bálticas en la OTAN supone un riesgo importantísimo para su seguridad territorial.

Entre las ciudades que deben ser descartadas debe destacarse también el caso de Reykjavik. Islandia establece su salida aérea mediante conexiones puntuales con los nodos más importantes del Atlántico Norte: Amsterdam, Copenhague, Frankfurt, Londres, Nueva York, París y Estocolmo.

Considerando las ciudades no descartadas es posible la elaboración de una matriz con 28 nodos de la que partirá finalmente la definición del subsistema atlántico-europeo. En adelante, los nodos se suprimirán ya no sólo por el coeficiente de conexión que posean, sino también, por su significado poblacional, económico y su representatividad estatal.

Las primeras supresiones en el subsistema atlántico 2.1. corresponden a Helsinki, y Dusseldorf, aunque otros nodos de esta primera matriz (cuadro n°

75) posean coeficientes de conexión similares; la capital de Finlandia se encuentra, al igual que Oslo, por debajo en la jerarquía regional que imponen Estocolmo, -partícipe del subsistema atlántico-europeo-, y Copenhague-incluida en la región rectora mundial-. Dusseldorf se descarta, además de por tener un número de conexiones inferior a otros elementos de la matriz, porque su inclusión puede debilitar la posición de otros nodos con idéntico coeficiente de conexión y cuyos sus países poseen una menor representación en el sistema; en definitiva, preferimos eliminar Dusseldorf con objeto de favorecer la presencia en el sistema final de elementos de procedencia geográfica más variada, teniendo en cuenta que en el subsistema ya aparecen Munich, Frankfurt y Berlín.

El resto de nodos a descartar son Sofía, Varsovia y Ginebra; decidimos incluirlos en la siguiente matriz con objeto de observar si con el descarte anterior sus posiciones en el sistema se mantienen o por el contrario mejoran.

La matriz subsistema-atlántico 2.2 (cuadro nº 76) presenta un coeficiente de conexión muy cercano a 100: 99,1. Las conexiones que no se realizan son Barcelona-Varsovia, Ginebra-Sofía, y Ginebra-Varsovia. Este hecho permite observar cómo se pueden definir dos sistemas de interconexión 100 alternativos que además tienen el mismo número de nodos: un sistema atlántico, que incluye Barcelona y Ginebra -al que denominamos Subsistema atlántico-europeo 96.100.2.-, y un subsistema donde en vez de estos dos nodos pueden incluirse Varsovia y Sofia -Subsistema atlántico-europeo 96.100.3- (cuadros nº 76 y 77).

Concluimos por tanto, que el proceso de inclusión de nodos para la consecución de un segundo subsistema derivado del sistema rector mundial muestra dos sistemas alternativos, ambos con veinticuatro elementos; el sistema incluye gran parte de los nodos pertenecientes a la matriz hipótesis, lo que demuestra la bondad de la elección de nodos como punto de partida para la demostración de la hipótesis. Junto a estos nodos deben ser incluidos otros dos no considerados hasta el momento, Praga y Tel-Aviv, y dos pares de nodos sin conexiones entre ambos (Barcelona y Ginebra, Varsovia y Sofía); como resultado, obtenemos dos sistemas de conectividad 100, uno con una

mayor presencia de nodos de la región oriental europea, Varsovia y Sofía, y otro que pivota hacia el occidente europeo incluyendo Barcelona y Ginebra.

Considerando sólo el criterio de diversidad geográfica que debe tener un sistema espacial, diremos, que la matriz 96.100.3 (Sofia y Varsovia) es más válida; sin embargo, los indicadores relacionados con la actividad económica, política y social advierten la posibilidad de que el sistema del que forman parte Ginebra y Barcelona posea una mayor interconectividad, ya que estas dos últimas ciudades generan, en virtud de las actividades económicas, financieras e industriales que desarrollan, mayor volumen de flujos.

Cuadro N° 76

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	23	100
ATH	23	100
BCN	23	100
BER	23	100
BRU	23	100
BUD	23	100
CAI	23	100
CPH	23	100
FRA	23	100
GVA	23	100
IST	23	100
LON	23	100
MAD	23	100
MIL	23	100
MOW	23	100
MUC	23	100
NYC	23	100
PAR	23	100
PRG	23	100
ROM	23	100
STO	23	100
TLV	23	100
VIE	23	100
ZRH	23	100
	552	

Fuente: elaboración propia

SISTEMA MUNDO 96
-SUBSISTEMA ATLÁNTICO.100.3-
Contiene BCN y GVA
- Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 24
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 552
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 552
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Cuadro Nº 77

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	23	100
ATH	23	100
BER	23	100
BRU	23	100
BUD	23	100
CAI	23	100
CPH	23	100
FRA	23	100
IST	23	100
LON	23	100
MAD	23	100
MIl	23	100
MOW	23	100
MUC	23	100
NYC	23	100
PAR	23	100
PRG	23	100
ROM	23	100
SOF	23	100
STO	23	100
TLV	23	100
VIE	23	100
WAW	23	100
ZRH	23	100
	552	

SISTEMA MUNDO 96
-SUBSISTEMA ATLÁNTICO.100.3-
Contiene SOF y WAW
- Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 24
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 552
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 552
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia

Tras la comparación de ambos subsistemas apreciamos diferencias en las cifras totales de movimiento: el sistema que contiene las ciudades de Barcelona y Ginebra genera aproximadamente 1.000 vuelos semanales más que el conformado por las capitales polaca y búlgara; traducido a pasajeros anuales, esto supone que los núcleos catalán y suizo mueven anualmente en el subsistema atláintico seis millones de pasajeros más que los dos anteriores (ver cuadros 76.1 y 77.1).

En lo referente a otros aspectos -concentración de flujos y nodalidad- ambos sistemas son bastante similares. Si observamos los datos en su conjunto se dirá que el subsistema atlántico- europeo se constituye como un sistema espacial mucho mejor interrelacionado que el subsistema pacífico, aún poseyendo en su composición el doble de nodos. De esta forma, frente a los 53 vuelos diarios por nodo que apreciábamos en el subsistema pacífico, este subsistema presenta una media de 104 vuelos diarios por ciudad (dato referido al subsistema que incluye Barcelona y Ginebra, subsistema atlántico-europeo 96.100.2; ver cuadro nº 76.1).

Este dato enmascara, sin embargo, el gran número de vuelos que concentran cinco nodos del sistema, Londres, París, Frankfurt, Bruselas y Amsterdam, cuyo volumen asciende a 7.298 vuelos semanales; frente a éstos, el conjunto de nodos del subsistema pacífico genera un total de 4.517 vuelos. Los datos resultantes indican además un subsistema atlántico-europeo con una conectividad interna superior a la del sistema rector mundial, del que deriva: el subsistema atlántico-europeo tiene 14 vuelos diarios más por aeropuerto que el sistema rector mundial. Este dato traducido en cifras absolutas supone una diferencia de más de doce millones de pasajeros por año.

El subsistema atlántico presenta, por lo tanto, un gran volumen de movimiento en sus nodos más importantes, mientras que el resto de los mismos, poseen volúmenes de tráfico también considerables, incluso superiores a los nodos del subsistema pacífico: mientras sólo tres de los nodos de este último subsistema tienen un volumen superior a 500 vuelos semanales,

el sistema atlántico-europeo presenta quince ciudades que sobrepasan esta cifra.

El gráfico relativo al volumen de tráfico nos permite clasificar los nodos del subsistema atlántico en las siguientes categorías (Ver gráficos adjuntos a los cuadros nº 76.1 y 77.1) :

- Nodos con más de 1.000 vuelos semanales: entre ellos están los tres "supernodos" París, Londres y Frankfurt, a los que se añaden, Bruselas y Amsterdam. A continuación les sigue Viena con 955 vuelos semanales. El volumen de movimiento de este nodo supone un escalón intermedio entre los anteriores y las ciudades que se encuentran en la zona media de la tabla.

- Nodos que tienen entre 950 y 500 vuelos semanales. Se trata de elementos con un volumen de tráfico superior a la media, en la misma intensidad que los tres primeros nodos del subsistema pacífico. Estos nodos son: Zurich, Copenhague, Nueva York, Roma, Munich, Milán, Madrid y Estocolmo.

- Nodos con un número de vuelos semanales que oscila entre los 500 y 300: Ginebra, Berlín, Barcelona, Budapest, Praga, Moscú, Atenas y Estambul. Dentro de esta frecuencia se encuentra, también, Varsovia.

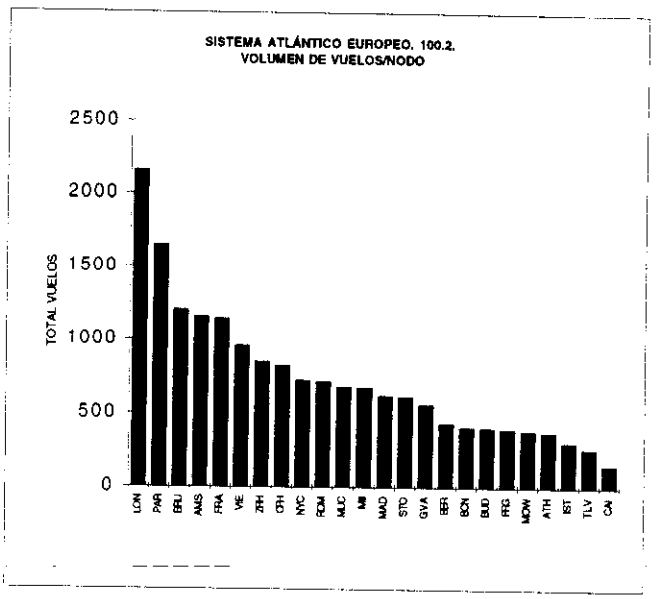
- Nodos con menos de 300 vuelos semanales. Se trata de las ciudades más alejadas del centro geográfico del sistema (Londres, París y Frankfurt) que es donde se origina el mayor volumen de tráfico. Estas ciudades son El Cairo, Tel-Aviv y Sofía, último nodo por volumen de movimiento de los dos subsistemas atlántico-europeos de conectividad 100 que estamos analizando.

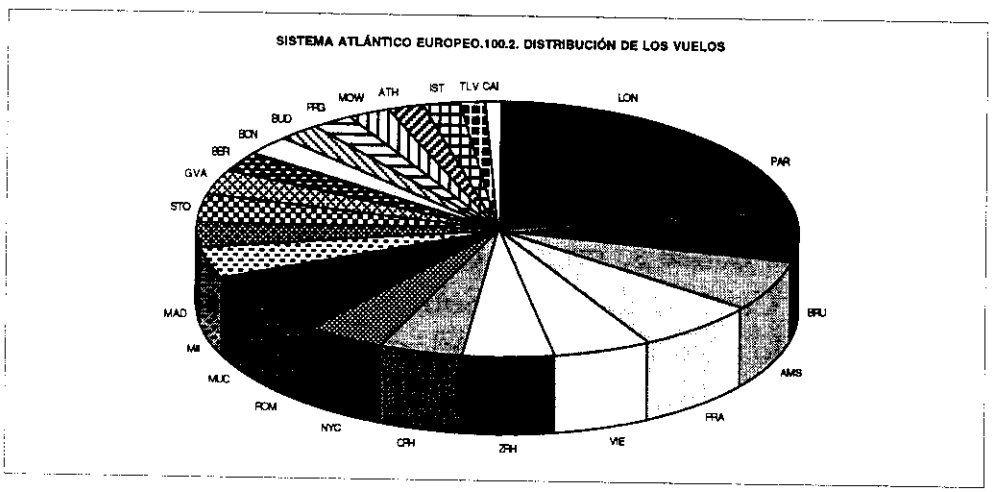
Cuadro N° 76.1

SISTEMA MUNDO (1996)
SUBSISTEMA ATLÁNTICO EUROPEO 96.100.2. (BCN.GVA)

REPARTO DE VUELOS

	N° DE VUELOS	% RESPECTO AL TOTAL	
LON	2157	12,3	12,28849769
PAR	1646	9,4	21,66581211
BRU	1202	6,8	28,51364439
AMS	1152	6,6	35,07662508
FRA	1141	6,5	41,57693842
VIE	955	5,4	47,01760383
ZRH	845	4,8	51,83159574
CPH	819	4,7	56,49746482
NYC	714	4,1	60,56514556
ROM	705	4,0	64,58155301
MUC	670	3,8	68,39856435
MIl	665	3,8	72,18709053
MAD	612	3,5	75,67367402
STO	611	3,5	79,15456047
GVA	555	3,2	82,31641315
BER	433	2,5	84,78322794
BCN	406	2,3	87,09622287
BUD	400	2,3	89,37503561
PRG	392	2,2	91,60827209
MOW	382	2,2	93,78453826
ATH	373	2,1	95,90953113
IST	305	1,7	97,64712585
TLV	262	1,5	99,13974819
CAI	151	0,9	100
TOTAL	**17553**		
VUELOS DIARIOS		2507,6	
PASAJ. DIARIOS		250757,1	
PASAJ. ANUALES		91526357,1	
MOV. DIAROS AER.		104,5	





Fuente: elaboración propia

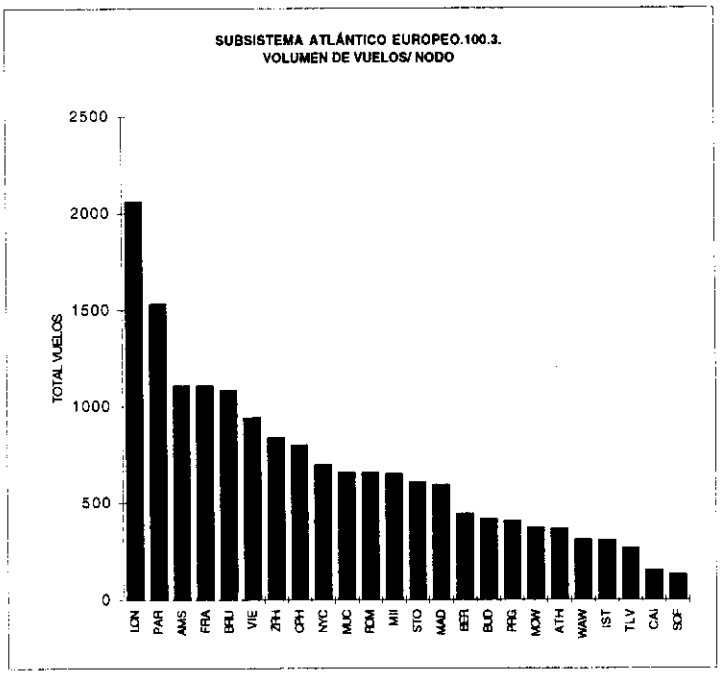
Cuadro N° 77.1

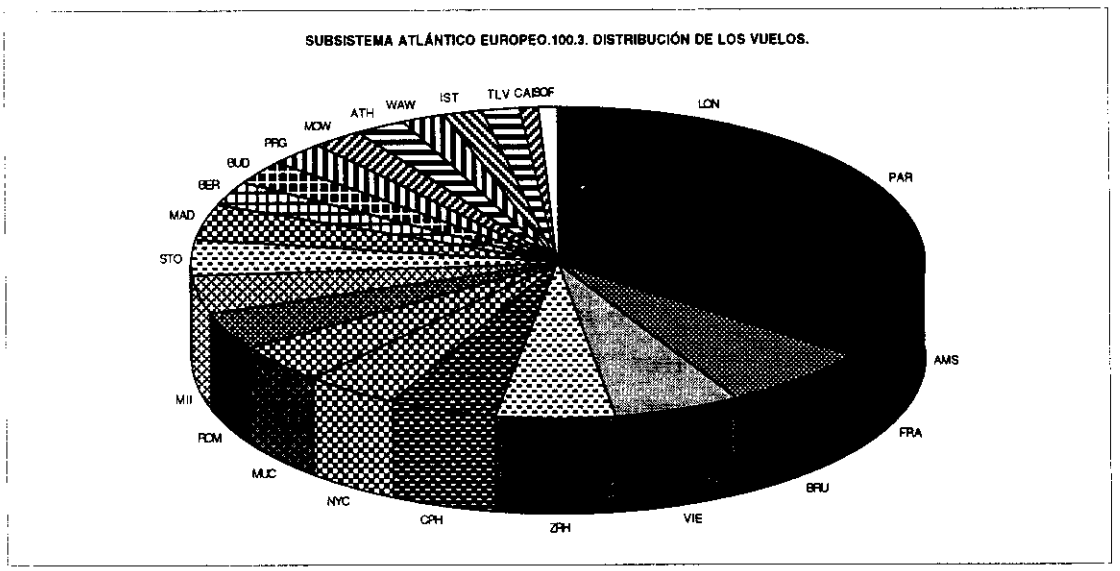
SISTEMA MUNDO (1996)
SUBSISTEMA ATLÁNTICO EUROPEO 96.100.3. SOF. WAW.

REPARTO DE VUELOS

	N° DE VUELOS	% RESPECTO AL TOTAL
LON	2060	12,5
PAR	1530	9,3
AMS	1106	6,7
FRA	1106	6,7
BRU	1080	6,6
VIE	941	5,7
ZRH	842	5,1
CPH	801	4,9
NYC	698	4,2
MUC	657	4,0
ROM	656	4,0
MII	652	4,0
STO	607	3,7
MAD	594	3,6
BER	441	2,7
BUD	415	2,5
PRG	404	2,5
MOW	367	2,2
ATH	361	2,2
WAW	303	1,8
IST	300	1,8
TLV	261	1,6
CAI	146	0,9
SOF	127	0,8
TOTAL	16455	

VUELOS DIARIOS	**2350,7**
PASAJ. DIARIOS	**235071,4**
PASAJ. ANUALES	**85801071,4**
MOV. DIAROS/ AER.	**97,9**





Fuente: elaboración propia

La disposición geográfica de los nodos en relación con la concentración de los flujos del sistema permite observar que desde un núcleo central, la atracción y la emisión de los movimientos aéreos va siendo inferior según los nodos se localizan hacia el este y hacia el Sur, tal y como puede apreciarse el mapa de isolíneas que adjuntamos (Mapa de intensidad del flujo aéreo. figura nº 84).

Una vez conocidas las ciudades que concentran el movimiento ha perecido conveniente, al igual que efectuamos en el caso del subsistema pacífico, realizar un análisis de las conexiones nodales para delimitar la posible estructura del subsistema.

Una primera aproximación permite señalar, frente al caso pacífico, la clara definición de los nodos más importantes; cinco de los veinticuatro elementos que conforman el subsistema destacan por la atracción que ejercen sobre las conexiones nodales del resto de los elementos: Londres (9 conexiones nodales y 10 seminodales), París (4 conexiones nodales y 5 seminodales), Frankfurt (4 conexiones nodales y 3 seminodales), Viena (2 conexiones nodales y 2 seminodales), y Bruselas (2 conexiones seminodales y 1 nodal). En esta lista destaca, por la atracción del flujo nodal, Londres, que en este aspecto dobla a la segunda ciudad que le sigue en importancia, París.

El análisis de las figuras que muestran este tipo de relaciones permite calificar esta organización como un sistema aparentemente enmarañado donde es difícil la substracción de subsistemas, puesto que la influencia de unos nodos aparece solapada sobre la de los otros (figuras nº 85 a 88). Los flujos nos llevan a centrarnos en tres focos: Londres, París y Frankfurt. La delimitación de las áreas de influencia de las ciudades nodales permite la configuración de cuatro subsistemas (figura nº 89): dos subsistemas de mayor extensión geográfica, los de Londres y Frankfurt y dos incluidos en estos dos anteriores; París en el de Londres y Viena en el de Frankfurt. Los dos de menor alcance tienen, por descontado, sus propias áreas de nodalidad

principal, por lo que su localización dentro de otro área de influencia mayor no indica que su importancia jerárquica sea inferior.

Además de la configuración de estas cuatro áreas de organización espacial, destacan algunas relaciones nodales recíprocas que, creemos, indican una interrelación profunda de los nodos que enlazan.

Tal es el caso de la relación recíproca entre Copenhague y Estocolmo, cabezas organizativas del sistema espacial nórdico, cuya jerarquía está primada, desde el punto de vista del transporte aéreo, por la estrategia de la compañía bandera de ambos países.

También encontramos este tipo de relaciones recíprocas[8] en las conexiones aéreas establecidas entre Londres y París, Amsterdam y Londres y Bruselas y París. Todas ellas indican que el área a ambas orillas del Canal de la Mancha es el corazón en torno al que gira el subsistema atlántico-europeo; esta primacía espacial está reforzada, además, por la atracción que ejercen tanto Londres como París de los flujos generados desde Frankfurt.

El análisis del gráfico de síntesis (figura nº 89) sobre la organización interna del subsistema atlántico-europeo y de las relaciones nodales desagregadas de cada uno de sus componentes permite llegar a las siguientes conclusiones:

1.- El área de influencia de París, menos extensa que la de Londres se extiende hacia el suroeste de Europa. La nodalidad primaria permite demostrar que la organización espacial del área mediterránea occidental pivota en torno a la capital francesa atrayendo los flujos principales de Madrid, Barcelona, y Roma. En este sentido, el transporte aéreo no es más que un ejemplo de la importancia que poseen los intereses franceses en España y Portugal y de la influencia, política y económica, que ejerce Francia sobre todo el ámbito ibérico. En el caso de España, la presencia de intereses franceses, (en forma de empresas industriales, financieras y comerciales) es

[8] Entiéndase por tales tanto las relaciones nodales, como las relaciones seminodales (segunda dirección en la salida de un nodo por el volumen de flujos).

masiva si la comparamos con la procedente de otros Estados europeos; además, la salida natural de la Península Ibérica al resto de Europa pasa, necesariamente, por Francia.

Por lo que respecta a la conectividad secundaria de París (figura nº 88) nótese cómo queda delimitada por un arco imaginario que va desde Milán a Amsterdam pasando por las ciudades alemanas de Frankfurt y Munich y que deja el área de Europa Oriental fuera la influencia de la capital francesa.

2.- La nodalidad de Londres abarca bastante más extensión que la parisina, pero es claramente complementaria de ésta última. La nodalidad primaria de la capital británica queda asímismo delimitada por una barrera que dibuja el eje Milán, Munich, Frankfurt, Amsterdam. La subnodalidad tiene una diversidad geográfica superior a la de París; en primer lugar, destaca la prolongación del área de influencia hacia el Norte y noreste de Europa: Estocolmo, Copenhague, Berlín y Praga; en segundo lugar, debe mencionarse la prolongación del área de influencia hacia los nodos mediterráneos, no sólo los Occidentales, Madrid, Barcelona, Roma, sino también los del arco oriental tales como Atenas, Estambul, Tel-Aviv. Esta organización de los flujos muestra la importante vinculación espacial de Gran Bretaña al mundo nórdico y al mediterráneo oriental; vinculaciones que poseen una indudable tradición histórica y colonial.

3.- El sistema espacial que conforman París y Londres, reforzado por su nodalidad recíproca, se ve delimitado hacia el Este por la influencia de Frankfurt, que junto con Viena acapara la nodalidad primaria de todas las ciudades localizadas al oriente de ambas; al no aparecer reflejados en los datos los vuelos interiores de Berlín y Munich, éstos reflejan una nodalidad no real y que correspondería igualmente a Frankfurt. Un caso excepcional es el de Praga, cuyas relaciones son mucho más intensas con Londres que con las ciudades alemanas, aún estando localizada en una posición más cercana a estas últimas. La cercanía geográfica de Praga a las ciudades alemanas explicaría en parte porque Londres acapara su polaridad. Praga dista -en línea recta- unos 275 Km de Berlín, 300 de Munich y 390 de Frankfurt; ya ha sido visto cómo

en cortas distancias el transporte aéreo no resulta tan atractivo a la demanda, teniendo que competir otros medios de transporte.

Al comparar la posición relativa de los nodos por la concentración de flujos en los dos subsistemas atlántico-europeos definidos en nuestra investigación observamos cómo las ciudades alemanas, concretamente Frankfurt y Munich ascienden posiciones en el sistema que incluye Varsovia y Sofía frente al subsistema atlántico del que forman parte Barcelona y Ginebra (96.100.2); este hecho supone la ratificación de la atracción nodal que ejercen las ciudades alemanas respecto a las ciudades del este europeo; este área se describe, por tanto, como un espacio claramente polarizado por Alemania, donde la supremacía de Frankfurt como cabeza de un subsistema espacial oriental es indiscutible, a pesar de la atracción que pudiesen ejercer París y Londres.

Los flujos muestran, por tanto, la configuración de un subsistema espacial en el oriente europeo cuya cabeza organizativa es Frankfurt: los flujos nodales de Moscú y Varsovia se dirigen a Frankfurt; también los flujos seminodales de Bucarest.

En relación con todo lo expuesto debe destacarse el hecho de que hacia Moscú sólo se establece una relación nodal, procedente de Sofía, y que queda, igualmente, dentro del área de influencia alemana, por su conexión en segundo orden con Berlín.

Haciendo una metáfora de la historia política de la Europa oriental, parece evidente que se ha sustituido el "telón de acero" impuesto por Moscú por un telón, más sutil, donde la atracción de las ciudades alemanas contrarresta la importancia organizativa de los nodos occidentales. Anotemos, además, cómo el sistema de organización que se desprende de este análisis refleja una desaparición casi completa de la situación política que presidió la historia europea reciente, desde la Segunda Guerra Mundial hasta 1992, caracterizada por un reparto de Europa, donde la Europa del Este era "coto exclusivo" de la Unión Soviética.

4.- Si las ciudades Mediterráneas occidentales están, en primer lugar, bajo la influencia de París, y en segundo lugar de Londres, la nodalidad de los enclaves mediterráneos orientales aparece compartida por Frankfurt y la capital británica. Estambul y El Cairo aparecen bajo la influencia del nodo alemán, en primer lugar, y sólo el núcleo turco posee una conexión seminodal con Londres. Por el contrario, Atenas conecta de forma nodal con Londres y seminodal con Frankfurt. La salida de El Cairo, hacia Frankfurt y después hacia Atenas es, a nuestro modo de ver, inexplicable conocido el pasado colonial británico de Egipto. El hecho de que Frankfurt sea el principal destino de los vuelos desde Estambul, por delante de Londres, nodo perteneciente a un país que tradicionalmente ha estado unido por estrechos lazos diplomáticos a Turquía, debe relacionarse con la importante presencia de emigrantes turcos en el país alemán.

5.- Mención especial merece la salida de Tel-Aviv hacia Nueva York y en segundo orden de importancia hacia Londres. Nótese como la atracción espacial que ejerce el corazón del sistema atlántico-europeo (París-Londres-Amsterdam-Bruselas) es para el caso de la capital israelí inferior a la ejercida con el resto de los nodos de extremo oriental mediterráneo.

La situación geopolítica del Estado de Israel establece un orden de importancia en su salida espacial diferente a la del resto de las ciudades de su entorno; su aeropuerto se configura como un nodo atípico, donde las relaciones espaciales "normales" sostenidas en la hipótesis de trabajo, relaciones económicas centro-centro y centro-periferia, son sustituidas por relaciones espaciales "especiales" en base a la necesidad de superación del aislamiento geográfico y político; de esta forma Tel-Aviv, con una posición en el sistema atlántico-europeo periférica tanto desde el punto de vista geográfico, como por la concentración de flujos, sólo establece relaciones hacia el centro del sistema una vez superado su aislamiento político. Paradójicamente la principal salida desde Tel-Aviv se dirige hacia el nodo del sistema más alejado geográficamente: Nueva York.

Desde el punto de vista geopolítico la organización espacial que muestra el transporte aéreo en el caso de Israel viene a indicar:

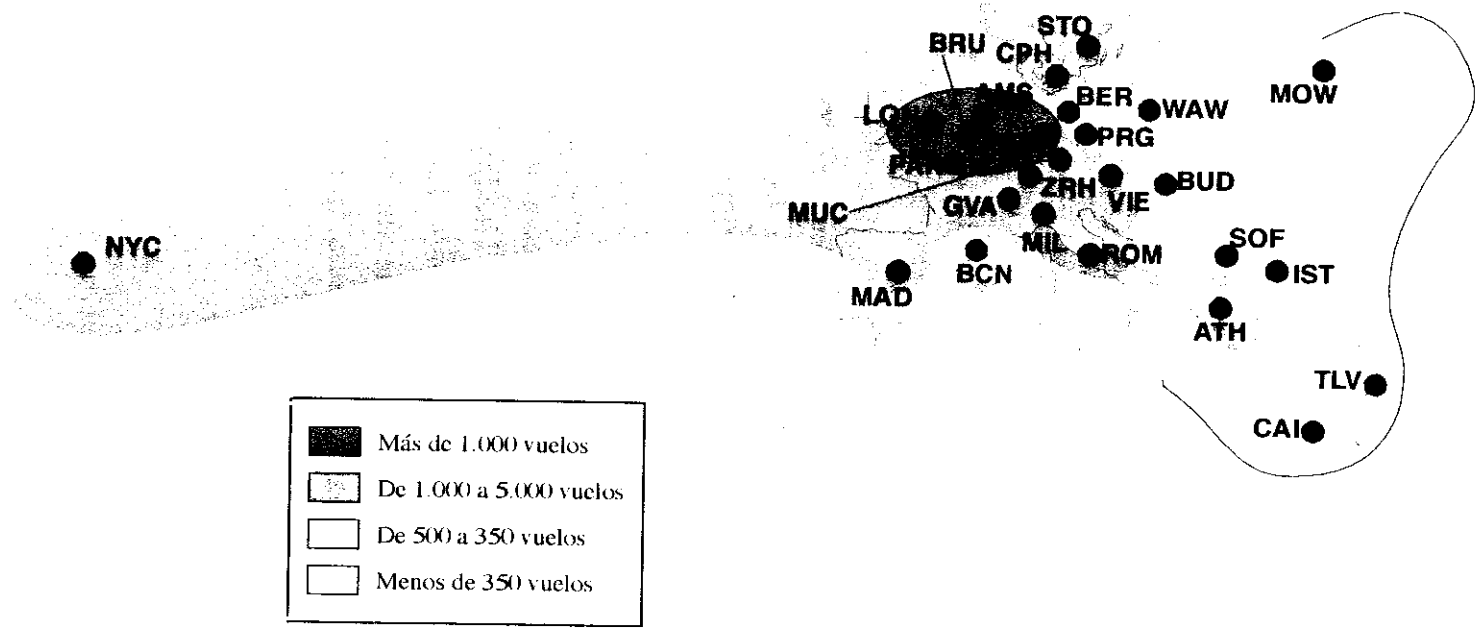
- Una conectividad muy alta en base al posible movimiento de judíos estadounidenses -alrededor de seis millones- hacia los "Lugares Sagrados" de su religión y a los lazos culturales, incluso familiares que se derivan del evidente fraccionamiento "étnico-religioso" que significa la diáspora judía: la población judía residente en los Estados Unidos, 5.935.000 individuos, es superior a la del propio Estado de Israel, 5,6 millones (fuente: Anuario Atlante Agostini, 1994).

- La dependencia política de Israel respecto a los Estados Unidos, paladín de la causa judía en los foros internacionales, y promotor de los procesos de paz en Oriente Próximo; estos procesos de pacificación tienen un largo devenir desde los años setenta y en la actualidad todavía están sin resolver a pesar del considerable esfuerzo desarrollado en los últimos años. Tanto el Acuerdo de Autonomía para Palestina (septiembre de 1995), como el Tratado de Paz con Jordania (26 de octubre de 1994) contaron con la presencia y el aval del presidente norteamericano; actualmente, el proceso de paz cuenta con la intervención diplomática de los Estados Unidos de América y, en segundo orden de importancia, con la intervención de la Unión Europea.

- La dependencia política del Estado de Israel queda manifiesta, igualmente, en el terreno económico; el primer cliente comercial del Estado de Israel es Estados Unidos, que recibe más del 30% del total de las exportaciones de este país. La dependencia es aún mayor si se tiene en cuenta la existencia de un boicot comercial y económico contra Israel por parte de los países árabes que lo circundan.

Figura N°. 84

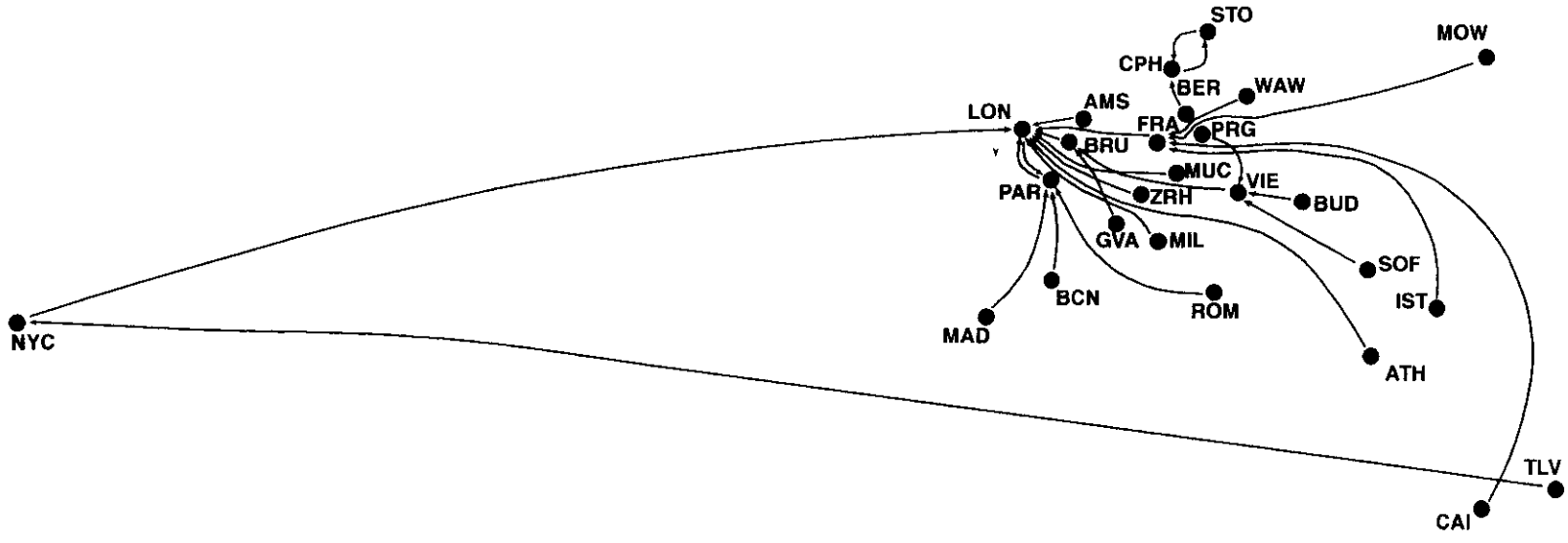
SISTEMA MUNDO. 1996.
-SUBSISTEMA ATLANTICO-EUROPEO -
-Intensidad del flujo aéreo -



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la investigación

Figura Nº. 85

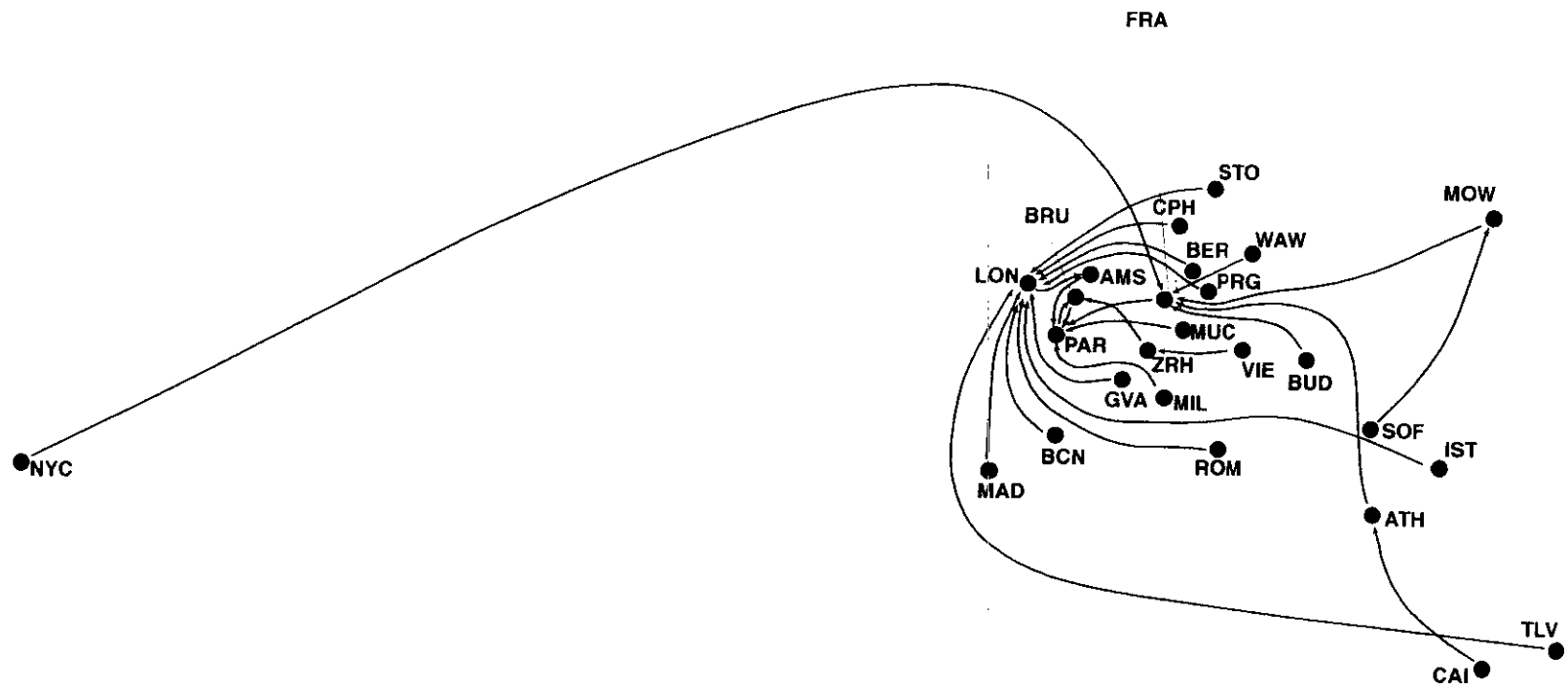
- SISTEMA MUNDO.1996.-
- SUBSISTEMA ATLANTICO-EUROPEO -
- Direcciones nodales. Primera direccion de los nodos por el número de vuelos-



Fuente: Elaboración propia

Figura Nº. 86.

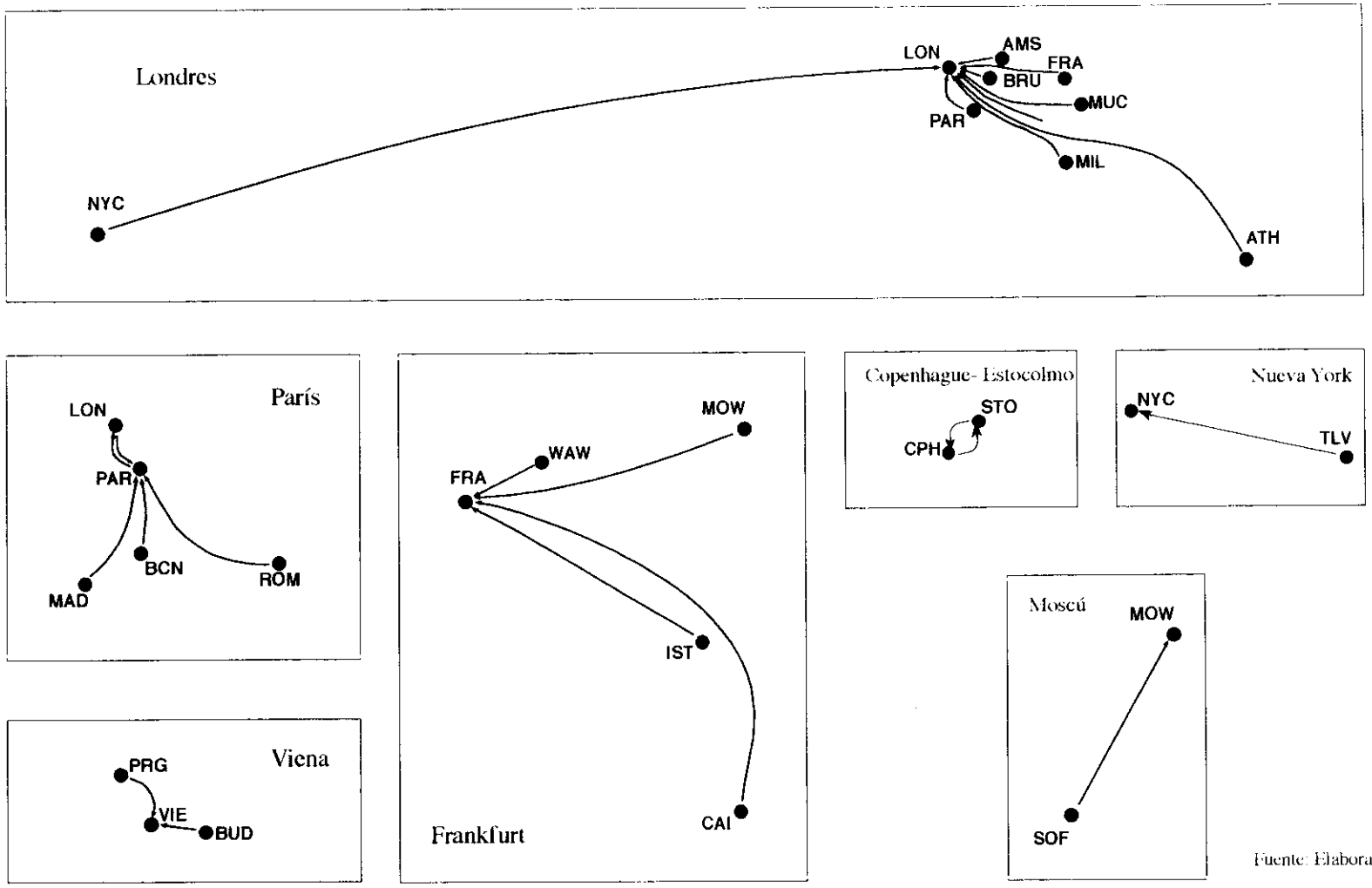
SISTEMA MUNDO. 1996.-
SUBSISTEMA ATLÁNTICO-EUROPEO -
Segunda dirección de los nodos por el número de vuelos-



Fuente: Elaboración propia

Figura N°. 87

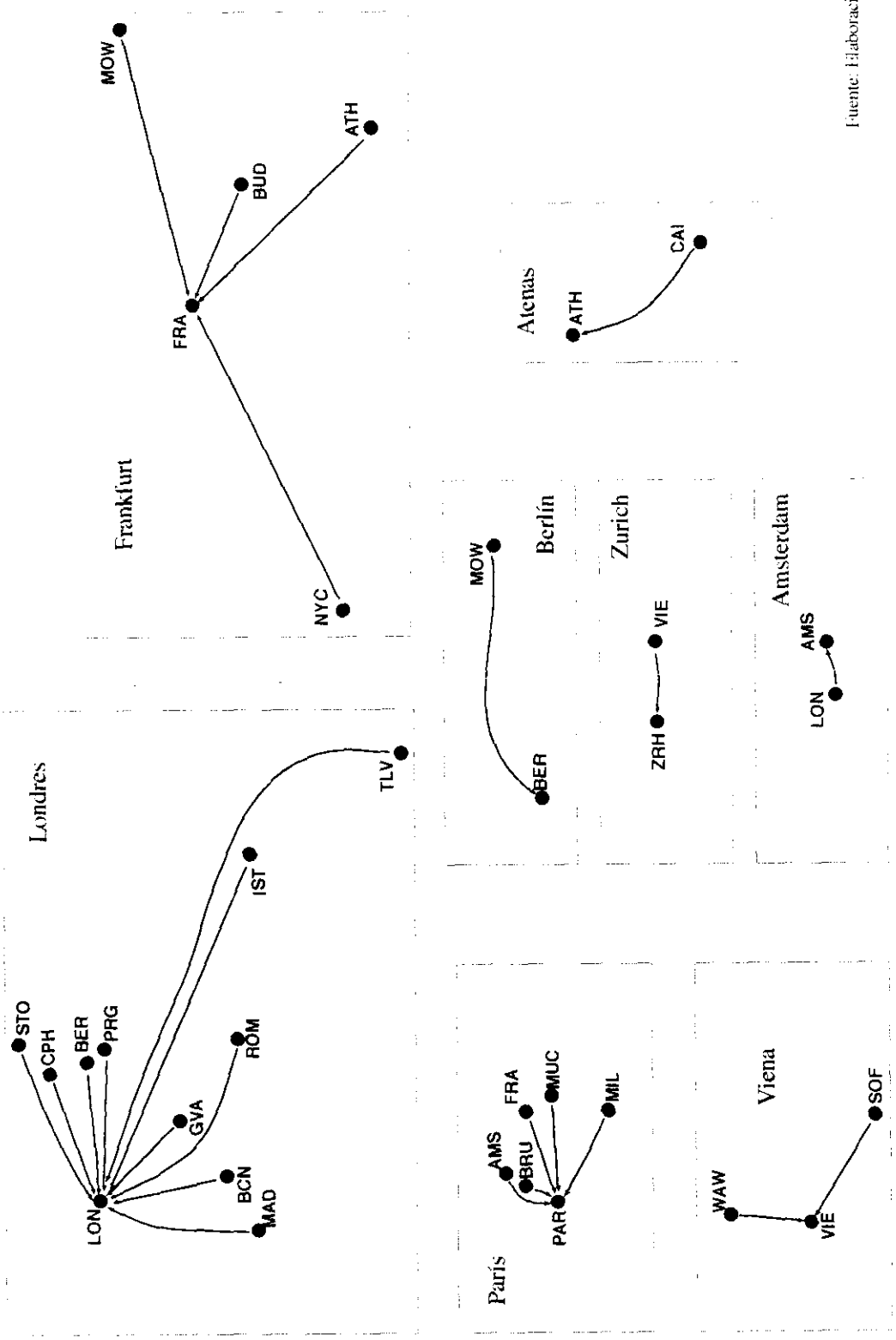
SISTEMA MUNDO. 1996
SUBSISTEMA ATLÁNTICO-EUROPEO.
-Flujos nodales. Primera dirección de los nodos por el número de vuelos-



Fuente: Elaboración propia

Figura N°. 88

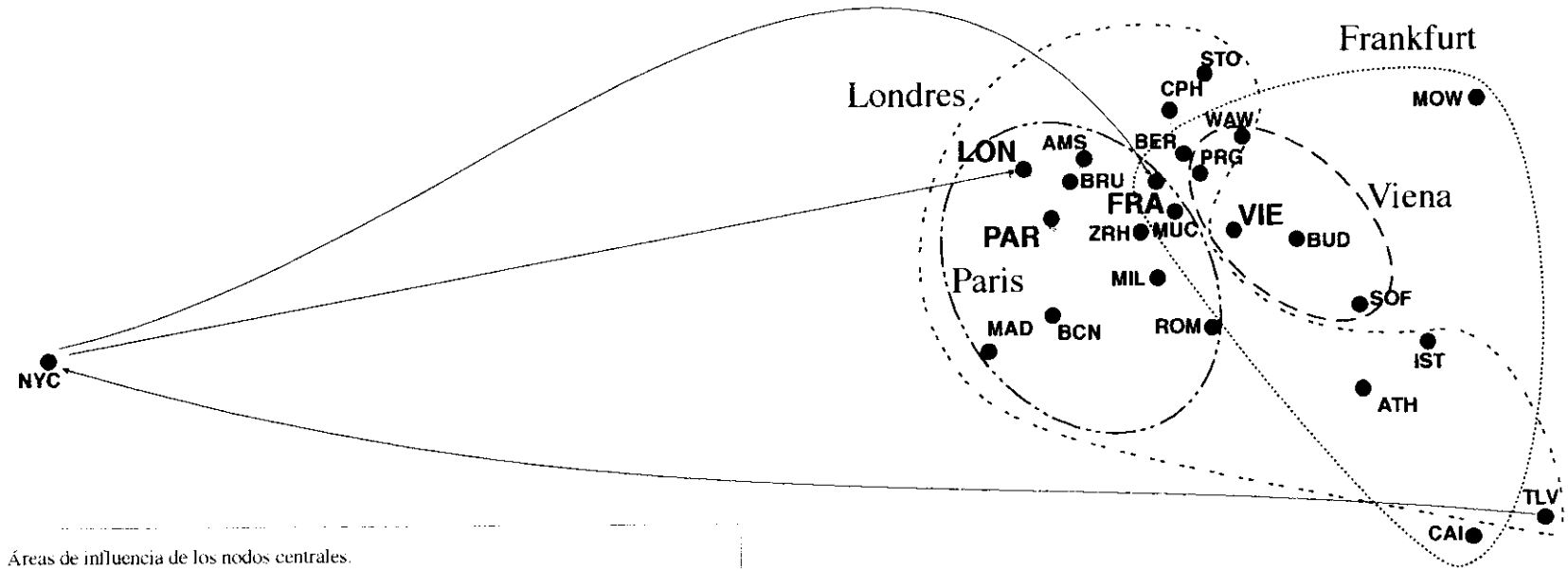
SISTEMA MUNDO. 1996
SUBSISTEMA ATLÁNTICO-EUROPEO.
-Segunda dirección de los nodos por el número de vuelos-



Fuente: Elaboración propia

Figura N°. 89

SUBSISTEMA ATLÁNTICO-EUROPEO. 96
- organización espacial interna -



Áreas de influencia de los nodos centrales.

Londres

París

Frankfurt

Viena

Conexiones trasatlánticas.

Flujos de nodalidad recíproca.

Fuente: Elaboración propia

Retomando la estructura espacial interna del subsistema atlántico-europeo, todas las observaciones realizadas permiten apreciar un sistema compartido, más que repartido, donde el supuesto fraccionamiento espacial de hace algunos años, motivado por elementos de tipo político-ideológico ha sido sustituido por una organización interna en base a postulados de tipo económico, favorecidos por la libertad de movimiento existente, y que reflejan, a nivel europeo, similares relaciones que a nivel mundial: relaciones centro-centro, en el "corazón" del sistema, relaciones centro-semiperiferia, con los nodos mediterráneos y, en mayor medida, con los nodos de la Europa del Este.

Resta por comentar la situación en que aparece Nueva York, elemento de conexión del espacio interior norteamericano con el resto del subsistema atlántico-europeo. Puede apreciarse que las relaciones nodales de esta ciudad se establecen directamente con las dos cabezas de los subsistemas europeos más importantes, Frankfurt y Londres.

Nueva York, con una sola polarización nodal, la ya comentada con Tel-Aviv, presenta una concentración intermedia de los flujos, alrededor del 4% del subsistema (cuadro nº 76.1), por debajo de otros ocho elementos del mismo. Esta posición parece indicar que el protagonismo de la megaciudad americana es escaso en comparación con el que poseen los nodos centrales, París, Londres y Frankfurt. Indiquemos, sin embargo, que se trata del análisis de un subsistema centrado en Europa que, en último término, indica la organización espacial del entorno europeo; por tanto, el hecho de que un nodo tan alejado geográficamente del área central posea una conectividad 100 con el resto de los nodos viene a subrayar su importancia.

Una lectura paralela puede derivarse de lo anteriormente expuesto: al igual que París, Londres y Frankfurt conectan con todos los nodos del subsistema pacífico, Nueva York conecta con la totalidad del subsistema atlántico-europeo. Si a esta evidencia unimos que la ciudad de Los Ángeles, más alejada geográficamente de las costas Pacíficas de Asia que Nueva York de Europa, conecta con los nodos del arco pacífico occidental podremos

calificar a estos dos nodos norteamericanos, Nueva York y Los Ángeles, como dos "supernodos"; son elementos que se incluyen en subsistemas alejados geográficamente, al igual que los tres "supernodos" europeos lo hacían respecto al subsistema pacífico.

Concluiremos, por lo tanto, que Nueva York además de ser un elemento conformante del subsistema espacial atlántico-europeo se constituye como la salida occidental, salida al espacio rector mundial, de un espacio organizativo interior, el espacio norteamericano. La conexión hacia el otro subsistema detectado a partir del análisis del sistema rector, el subsistema pacífico, se realiza mediante la participación en este último de Los Ángeles. Este hecho es central a la hora de realizar una posterior interpretación de la organización espacial mundial.

La presencia de uno o más nodos pertenecientes al mismo país viene a ser reflejo de la estructura del sistema urbano interno de cada uno de ellos. Los países con una estructura urbana macrocéfala, tales como Francia o Gran Bretaña, tienen un único nodo dentro del subsistema, a pesar del peso económico o político que representen otros muchos enclaves de su territorio. Observamos, asimismo, tres claros ejemplos de una estructura urbana bicéfala, el italiano, el suizo y el español. Por último, la presencia de tres nodos alemanes en el subsistema atlántico-europeo refleja, además de la importancia económica de este país, indudable atractor y generador de flujos, una estructura urbana equilibrada, al menos en los nodos superiores de la organización espacial.

Por último añadiremos que la metodología empleada, con sucesivas supresiones de nodos permite, con seguridad, afirmar que es imposible la inclusión de otros nodos en el subsistema atlántico-europeo descrito; no descartamos, sin embargo la posibilidad de que las diferentes organizaciones subregionales definidas a través del análisis de la nodalidad puedan incluir, en los niveles inferiores de organización de la jerarquía espacial, un número de nodos más amplio, que debieran detectarse, igualmente, a partir de una nueva hipótesis de trabajo.

IV.3.d. Interpretación de resultados:

1. Aspectos generales.

Una vez analizada la organización interna de los dos subsistemas derivados del espacio rector mundial hemos creído necesario realizar una lectura más profunda de los resultados obtenidos, poniéndolos en relación con otras variables geográficas y geopolíticas.

En primer, lugar debemos señalar que esta profundización en la red de flujos aéreos nos ha permitido la caracterización de una región rectora mundial que consta de 16 nodos localizados en el Hemisferio Norte. La interrelación entre estos, manifiesta en el número de vuelos, demuestra que se trata de un sistema compacto y bastante interrelacionado. El corazón de este sistema central se localiza en Europa, en el eje Londres-París.

Los nodos que componen esta región rectora son los nodos más importantes por dos razones fundamentales. Primero porque están interconectados entre ellos, lo que configura una estructura espacial que favorece el desarrollo y el control del espacio, situándolos en ventaja comparativa con respecto a otros nodos. Segundo porque son los nodos que poseen una mejor conectividad con el resto de elementos que presentábamos en la matriz hipótesis. De todos los sistemas posibles que se puedan derivar del planteamiento inicial cada uno de los nodos elegidos tiene una conectividad con los del resto de la matriz hipótesis superior a la de cada uno de los nodos que se han descartado.

Del análisis de la dirección de los flujos nodales de este sistema rector mundial se desprende la existencia de dos subsistemas, uno atlántico-europeo, localizado en el entorno geográfico europeo, con una ramificación en la costa oriental norteamericana, y un segundo subsistema cuyos elementos se localizan en la costa pacífica con un nodo complementario, Los Ángeles, localizado en la costa occidental de los Estados Unidos.

El primero de los subsistemas presenta una interrelación fuerte, superior a la que ha sido observada para el espacio rector mundial. La cohesión del segundo subsistema (subsistema pacífico) es considerablemente inferior a la del primero y también a la que presenta el sistema rector mundial.

Partiendo de la organización de las principales direcciones de los flujos de los dos subsistemas ha sido posible la determinación de las áreas de influencia de las ciudades nodales; estas configuran hipotéticos sistemas de organización espacial -regiones inferiores en la escala espacial-; estos últimos han sido planteados básicamente como hipótesis, aunque no se haya profundizado ni en la definición del conjunto de nodos que conforman cada uno de ellos, ni en el análisis de su estructura interior.

Creemos importante señalar que el estudio de la región rectora mundial, y de las subregiones atlántico-europea y pacífica permite la identificación de una serie de nodos, cuya importancia salta incluso la jerarquía de la región mundo, para relacionarse con nodos que están incluidos en organizaciones espaciales inferiores. Estos nodos son cinco: París, Londres, Frankfurt, Los Ángeles y Nueva York. Los tres primeros participan totalmente del subsistema pacífico, integrándose en la dinámica espacial de este subsistema a pesar de la distancia geográfica que los separa. Los dos últimos, Nueva York y Los Ángeles pueden ser considerados, también, "supernodos" por ser los nodos esenciales de proyección hacia el sistema rector mundial de un subsistema de organización espacial no contemplado en la hipótesis de partida: el espacio interior de los Estados Unidos. Es preciso objetar que nuestro análisis no contempla este último subsistema porque se limita, únicamente, a los vuelos internacionales; aun así, existen indicadores suficientes, relativos al tráfico aéreo interior estadounidense, y a los flujos comerciales interiores, que permiten asegurar que existe una importante organización espacial de orden interior en Norteamérica.

Hasta el momento, el análisis nos desvela una organización espacial mundial jerarquizada y con diferentes estados de interrelación o madurez: una región rectora mundial con interrelación creciente; un subsistema atlántico-

europeo en un estado de evolución superior al subsistema pacífico-asiático. Siguiendo esta línea de razonamiento es de esperar que el grado de cohesión o madurez del sistema interior norteamericano sea superior al de la región rectora, en similar o incluso superior intensidad, al tratarse de un territorio con un importante desarrollo económico, que el subsistema atlántico-europeo.

Las estadísticas permiten sostener esta afirmación puesto que entre las veinticinco ciudades que registraron mayor movimiento de pasajeros a nivel mundial (vuelos interiores e internacionales) figuran quince norteamericanas: Nueva York, Chicago, Dallas, Los Ángeles, Atlanta, San Francisco, Denver, Miami, Honolulu, Phoenix, Boston, Detroit, Minneapolis, Las Vegas y Sant Louis. El volumen de tráfico observado en estas ciudades es principalmente doméstico: entre los veinticinco nodos con mayor tráfico de pasajeros internacionales sólo figuran dos estadounidenses: Nueva York y Los Ángeles, lo que, nuevamente, las posiciona como las salidas fundamentales del sistema aéreo interior norteamericano hacia el exterior (datos de la OACI, año 1994).

El grado de madurez en que se encuentran las subrregiones espaciales que han sido determinadas puede ponerse en relación con el estado de evolución y la historia de la economía de las diferentes áreas del planeta. La región norteamericana y Europa experimentaron un período de crecimiento y desarrollo muy importante después de la Segunda Guerra Mundial, momento a partir del cual se ha desarrollado un sistema de flujos maduro, que ha dado respuesta a las demandas de la economía, casi siempre crecientes. Los datos relacionados con la cohesión del subsistema así lo ratifican. Por similares razones, el desarrollo económico, más reciente, de los países del cinturón pacífico (Nuevos Países Industrializados) se ha visto acompañado del desarrollo de los sistemas de flujos (transportes y comunicaciones), sistemas que irán madurando en intensidad y amplitud según los ritmos y demanda de las pujantes economías asiáticas.

Tales reflexiones nos permiten identificar una hipotética secuencia de desarrollo en la organización espacial mundial, que trataremos de estudiar mediante un análisis diacrónico; por el momento, podemos señalar algunos aspectos que parecen derivarse del análisis hasta ahora desarrollado.

• En primer lugar debe argumentarse que ha existido una consolidación paralela de los sistemas espaciales norteamericano y europeo; igualmente, puede considerarse sincrónico el desarrollo de un subsistema de integración atlántico-europeo donde encontramos procesos de cohesión crecientes: cohesión interna del espacio europeo, cuya materialización política es la creación de la Unión Europea, y procesos de cohesión interregional entre el espacio interno norteamericano y el espacio interno europeo. El nodo de interconexión fundamental de estos dos subsistemas es Nueva York.

En la actualidad el subsistema atlántico-europeo está integrado por varios nodos pertenecientes al desaparecido "telón de acero" entre ellos Moscú, cabeza de la ex Unión Soviética, y nodo perteneciente a la región rectora mundial. El análisis de los flujos permite asegurar una superación casi completa de la política de bloques, del mundo dividido por dos grandes potencias: Moscú forma parte de la región rectora y los nodos que antes estaban bajo su influencia política pivotan en la actualidad hacia el espacio de Europa Occidental, siendo Frankfurt el principal foco de atracción.

Datos procedentes de otras fuentes permiten corroborar esta situación. Considerando las conexiones directas de ocho ciudades de Europa del Este, Belgrado, Bratislava, Bucarest, Budapest, Praga, Riga, Sofía y Varsovia entre 1989 y 1993 puede observarse un cambio importante en la polarización de sus relaciones. De las 205 conexiones de 1989 el 60,5% se dirigía hacia Europa del Este y la Unión soviética, y el 39,5% restante hacia Europa Occidental. En 1993 de las 234 conexiones existentes sólo 99 (42,3%) se dirigían a ciudades de los países del antiguo Telón de Acero, frente a las 135 (57,7%) que se dirigían hacia los países europeos occidentales. Los datos muestran cómo no sólo ha aumentado la conexión de los países europeos orientales con los países de Europa Occidental, sino que las conexiones entre el antiguo bloque comunista disminuyeron en un 20% (Fuente: OAG. Pocket Flight Guide. Europe, Middle East, África. Febrero de 1989 y Julio de 1993, en Russel, L.Y., 1995, pág. 283.).

Contrariamente a lo que podría esperarse, los contactos con la antigua Unión Soviética aumentaron (26 en 1989 y 28 en 1993), de lo que parece

desprenderse que pese al desmantelamiento del sistema de polarización política, Moscú ha seguido manteniendo gran parte de su influencia. Respecto a estas cuestiones restan por solucionar algunos puntos que creemos muy interesantes, tales la posición de Moscú en el sistema rector mundial en momentos anteriores. La concreción de estas cuestiones permitirá vislumbrar de qué manera han influido los cambios políticos de fines de los ochenta y principios de los noventa en la configuración espacial actual.

A lo largo de la investigación también se ha observado la existencia de un segundo subsistema (subsistema pacífico), donde los flujos, medidos en forma intensidad o frecuencia, aparecen en un estado de evolución menos maduro. Parece probable que este subsistema haya empezado a consolidarse a partir de la crisis económica de los setenta. Actualmente está incorporado a la región rectora mundial por medio de la inclusión en la misma de Tokio, Singapur y Bangkok.

Parece probable que algunos nodos asiáticos hayan sido la avanzadilla en el proceso de desarrollo de la organización espacial del Pacífico. Como hipótesis sostenemos que Japón ha estado incluido en el sistema espacial mundial incluso antes de la Segunda Guerra Mundial y que hasta la actualidad ha sido la cabeza del sistema espacial del Extremo Oriente asiático.

Además de estos aspectos generales, el análisis de la dirección de las conexiones y los flujos muestra una serie de situaciones atípicas, generadas por condiciones extraeconómicas. Mencionemos tres casos: la situación de Israel y su desenclave espacial mediante el transporte aéreo, la no inclusión de Taipei en el subsistema pacífico por la falta de relación con la República Popular China y la participación de El Cairo en la región rectora mundial.

Examinemos atentamente este último caso. De todos los nodos que aparecen incluidos en la región rectora mundial éste es el más atípico por su situación económica y social. El Producto Interior Bruto de Egipto (0,2% del mundial), es muy inferior al de países cuyos nodos no están incluidos. Pueden citarse como ejemplos los casos de Brasil, China y la India. Brasil tiene una producción muy superior a la egipcia: su PIB es el 2,15% del mundial, en su

territorio se encuentran, además, dos ciudades con un peso demográfico similar al de El Cairo; otros ejemplos parecidos son los de China cuyo PIB asciende al 1,81% del mundial o la India cuyo PIB es el 1,06% del total mundial; en ambos casos, su volumen demográfico es también muy superior al egipcio con sólo 63 millones de habitantes. Ambos países tienen, además, varias aglomeraciones urbanas de una magnitud similar a El Cairo: Shanghai, Pekín, Tianjín, Bombay, Delhi, Calcuta...(Informe sobre el desarrollo del mundo. Banco Mundial, 1994)

Estos datos permiten especular sobre las razones de la participación del El Cairo en la región rectora mundial. La ubicación real de El Cairo en la organización espacial mundial debería ser en sistemas subcontinentales o, a lo sumo, en subsistemas derivados del sistema rector mundial. Creemos, que la participación de esta ciudad en la región rectora debe ser explicada en claves geográfica, estratégica y política.

La ciudad de El Cairo se encuentra localizada en la encrucijada de dos diagonales: la diagonal que une los nodos de Europa Occidental con Bangkok-Singapur, y la que une Karachi y Dacca con Casablanca. La primera de las diagonales une áreas de desarrollo económico creciente, la segunda corresponde a la línea de difusión del Islam. El Cairo es, por lo tanto, escala obligada para los vuelos procedentes de Asia, pero además es la localización más cercana a para todos los intereses religioso-ideológicos que tienen en común la profesión del Islam. Si a estas dos diagonales añadimos una tercera, al ser Egipto el paso obligado de mercancías transportadas por barco entre Europa y Asia, concluiremos que parte de la importancia del núcleo del El Cairo dentro del sistema aéreo mundial se debe a su localización geográfica. A este respecto, tampoco debe subestimarse la importancia geoestratégica del Canal de Suez.

Por otra parte, la política internacional desarrollada por El Cairo en los últimos veinte años puede calificarse como atípica. Frente al bloque común de oposición que ha supuesto la postura de los países árabes respecto a la creación del Estado de Israel y su política expansionista, Egipto ha desempeñado un papel diferente, siendo el primer país árabe que firmó un

tratado de paz con el país israelí (Camp David, 1979) y que también se manifestó en acuerdos de tipo económico: sirva el ejemplo de que Egipto es el principal abastecedor petrolífero de Israel. El papel político jugado por Egipto en el conflicto con Israel ha sido importantísimo, lo que le ha conferido una posición internacional superior a la que le correspondería como interlocutor meramente económico; por otra parte, Egipto ha mostrado su deseo de seguir ocupando el lugar que le corresponde en la nueva configuración política de Oriente Medio derivada de la firma de los Tratados de paz entre Jordania e Israel, el Tratado de Independencia para los territorios palestinos de Gaza y Cisjordania y las conversaciones de paz entre Israel y Siria.

Creemos, que todas estas circunstancias han situado a El Cairo como un enclave de singular importancia geopolítica, lo que se demuestra en su salida aérea internacional. Añadamos para terminar, la importancia del patrimonio cultural egipcio; el interés que este país despierta genera una atracción turística y cultural muy significativa a nivel mundial.

En resumen, en el momento actual de la investigación, permite reconocer una región rectora mundial, localizada en el Hemisferio Norte y que constaría de tres subsistemas básicos, interrelacionados entre sí: subsistema atlántico-europeo, subsistema interno norteamericano y subsistema pacífico (ver figura nº 80). Desde un punto de vista meramente físico esta región rectora mundial no puede ser un espacio que abarque de forma homogénea toda la superficie del planeta, imposible en todo término si tenemos en cuenta la desigual distribución de océanos y continentes, pero tampoco se distribuye de forma homogénea dentro de éstos; se trata de un espacio concentrado en el Hemisferio Norte y que deja el resto de la superficie terrestre y de los nodos que se distribuyen por ella en una situación periférica, de desventaja espacial. La siguiente fase de nuestro análisis consiste en ver cuál es la organización del espacio planetario que se deriva del análisis del transporte aéreo y del desigual reparto de los flujos. Nos centraremos en los siguientes aspectos :

• El análisis de la estructura física de la región rectora mundial.

• El estudio de los elementos periféricos al sistema espacial central, su posición y relaciones respecto al mismo.

2. Estructura del sistema rector.

Hasta el momento, la investigación se ha limitado a analizar las relaciones que existen entre las ciudades consideradas en relación con el grado de movimiento establecido entre ellas y a determinar cuáles son los nodos que forman parte de los sucesivos sistemas analizados; pero para determinar de un modo completo cuál es la estructura de un sistema espacial es necesario el examen de sus relaciones estáticas (localización relativa de los nodos y su relación con el territorio en el que están situados). Partimos de una serie de premisas por todos conocidas y que son la base conceptual de lo que se considera un "sistema de ciudades"; éstas ya han sido presentadas, de alguna manera, al analizar la importancia del sistema de transportes en la organización espacial. Aún así creemos necesario señalar algunos puntos:

- Partimos de la base de que la ciudad es el centro de organización y de control del área que la circunda; de esta forma, se establecen relaciones de complementariedad entre la ciudad que proporciona una serie de servicios -servicios centrales- y el área en que se inscribe, que proporciona a la zona urbana bienes de consumo.

- No podemos considerar cada ciudad individualmente, sólo en relación con el territorio que la circunda, sino que también existen sistemas de ciudades que conforman una región -también funcional- cuya organización depende de la composición, tipo y relaciones de las ciudades que incluye.

- Algunas ciudades ofrecen a su entorno próximo un conjunto de bienes y servicios poco especializados; otras, en cambio, ejercen su influencia

sobre un espacio mucho más extenso, al que proveen de bienes y servicios más especializados. En última instancia, el que un territorio se encuentre bien o mal abastecido de bienes o servicios depende mucho de cuáles sean las características del sistema de ciudades que se asienta sobre él.

- Es importante, en este sentido, analizar las relaciones de los elementos que configuran los sistemas de ciudades, en tanto que tienen una influencia en la organización espacial. Así por ejemplo, la distribución de las ciudades condiciona la propia eficacia del sistema. Cuando las ciudades se concentran en un determinado área la mayor parte del territorio regional queda desabastecido de una serie de bienes y servicios especializados. En cambio, cuando éstas cubren todo el territorio, la accesibilidad de la población a las ciudades es mayor; de esta forma el sistema de ciudades sirve mejor a su área de influencia.

En relación con este planteamiento se ha desarrollado dentro de la geografía un conjunto de aportaciones que permiten medir la distribución espacial de los asentamientos; el índice preferentemente utilizado es el índice del vecino más próximo (Rn).

Los valores de este índice oscilan entre 0 y 2,15. Es igual a cero en el caso de una distribución totalmente concentrada, en la que todos los asentamientos estarían pegados. En el caso de una distribución uniforme y ordenada, que se propone como idónea puesto que refleja el equilibrio entre el territorio y la distribución de los asentamientos, el valor sería 2,15. Un caso intermedio entre la dispersión uniforme y la concentración total es el de una distribución aleatoria en la que se combinan ambas tendencias: se producen algunas agrupaciones pero existe una dispersión aleatoria (valores cercanos a 1). Al aplicar el índice del vecino más próximo puede aparecer toda la gama de valores comprendidos entre 0 y 2,15.

La aplicación de este índice al sistema de ciudades determinado en nuestra investigación -sistema rector mundial- nos puede dar una idea del tipo

de estructura espacial en que se configura la región rectora de nuestro planeta y si se trata de un sistema equilibrado o, por el contrario, concentrado.

Teniendo en cuenta que una distribución homogénea de los nodos sobre la superficie terrestre es imposible por la desigual distribución de océanos y continentes, utilizaremos en lugar del dato de la extensión del planeta el de la superficie del territorio emergido: 48.650.000 Km^2.

De la aplicación del índice Rn al sistema de dieciséis nodos determinado en la investigación se obtiene un índice de 0,93, claro indicador de un sistema de nodos que se dispone de forma aleatoria pero con una leve tendencia a la concentración (ver cuadro nº 79). Esta tendencia hacia la concentración se acentúa si en vez de considerar la superficie de las tierras emergidas utilizamos el valor de la superficie terrestre, con lo que el Rn es de 0,5, claro indicador de que se trata de un sistema concentrado con tendencia a la aleatoriedad.

Naturalmente, estos datos contrastan con la teórica dispersión económica que algunas teorías sobre la mundialización argumentan. Si nos fijamos en la disposición estática de las ciudades que han sido previamente identificadas, podemos decir que ésta obedece a criterios que no tienen relación con el equilibrio territorial, sino más bien con los crecientes procesos de concentración y polarización económica. Por lo demás, la disposición aleatorio-concentrada de los nodos del sistema desvela, desde el punto de vista del espacio físico, que la ciudad de Bruselas es el nodo más cercano a todos los restantes -presentando la distancia media mínima con todas las demás- y que Singapur es el nodo más periférico del sistema (Ver cuadro nº 80).

3. La periferia del sistema central.

Hasta el momento, nos hemos ocupado de la estructura interna del sistema rector mundial, tanto en aquellos aspectos relativos a los flujos y

conexiones que lo conforman, como a las relaciones de sus elementos en el espacio físico en que se localizan. En todo el proceso de análisis han quedado apartados, sin embargo, un gran número de nodos cuya representatividad y papel dentro del sistema aéreo mundial está aún por determinar.

Algunos de los nodos de Europa o Asia han quedado incluidos en subsistemas regionales derivados del sistema rector mundial, se trata de los "espacios interiores"; otros nodos seleccionados igualmente para su inclusión en la hipótesis poseen necesariamente unas relaciones incompletas con la región central definida. A priori, sin ningún conocimiento de la geopolítica mundial, cabe la posibilidad de que las relaciones y estructuras establecidas por el resto de los nodos con el sistema rector mundial o por el resto de nodos entre sí sean las siguientes:

- Cabría la posibilidad de la configuración de sistemas alternativos, sin ninguna conexión con la región rectora mundial ya determinada. En este caso, hablaríamos de espacios exteriores o excluidos del sistema; incluso podría definirse un espacio central alternativo. Observando la realidad geopolítica mundial, creemos que en la actualidad la posibilidad de existencia de este espacio es nula.

- Podemos encontrar nodos aislados en función de una situación geopolítica coyuntural muy determinada. Recuérdese, por ejemplo, el caso de Bagdad, ciudad incluida por su peso demográfico -más de cuatro millones de habitantes- en la matriz poblacional y que debió ser eliminada por carecer de salida aérea. El bloqueo económico y el aislamiento político al que es sometido el régimen iraquí por la comunidad internacional tiene un claro reflejo en el aislamiento aéreo internacional de este país.

- Algunos nodos periféricos al sistema rector pueden establecer conexiones con algún nodo del sistema mundial pero sin participar totalmente del sistema; nos referiremos al conjunto de relaciones que caracterizan a estas ciudades como espacios periféricos. Al no estar incluidos en el sistema rector mundial los flujos que se establezcan

serán siempre periferia-centro. Se trata de nodos que no participan tampoco de los tres subsistemas derivados de la investigación. Al considerar el nivel de relación (conexiones y flujos) que tienen los nodos con respecto al sistema central hablaríamos de relaciones centro-periferia o centro-semiperiferia.

- Puede presentarse, por último, una configuración mixta, nodos que conforman subsistemas alternativos a los definidos hasta el momento ligados a su localización en un área subcontinental y que además establecen conexiones periféricas con algunos de los nodos del sistema espacial central. En esta posibilidad se combinarían dos tipos de relaciones, jerárquicas (relaciones periferia o semiperiferia, según los casos, con el centro) y relaciones de igualdad (periferia-periferia o periferia-semiperiferia, según los casos).

El análisis de las conexiones de los nodos que seleccionamos en un principio para su inclusión en la matriz hipótesis podrá darnos una visión bastante completa de la organización espacial mundial. El análisis del nivel de conexión de todas estas ciudades con el sistema rector mundo nos permitirá definir su posición respecto al mismo, si se trata de nodos exteriores, periféricos o semiperiféricos; por último, el análisis de la dirección de los principales flujos (flujos nodales) nos permitirá definir las áreas de influencia respecto a las que pivotan las ciudades de la matriz hipótesis y los nodos que son centrales a la mayoría de estas últimas.

- Relaciones con el sistema rector

Analizando el coeficiente de conexión de los nodos de la matriz hipótesis con el sistema rector mundial comprobamos cómo la mayor parte de los nodos tiene, al menos, una conexión con éste (cuadro nº 81). Algunos tienen un grado de conexión elevado, superior a la media. Aquellos nodos mejor conectados, en áreas todavía no consideradas en nuestro análisis,

deberán ser las hipotéticas cabezas de sus respectivos subsistemas continentales, en caso de que existieran.

Por lo que respecta al continente asiático, además de las ciudades que pertenecen al sistema rector mundial y a los diferentes subsistemas, ya determinados, destacan, por su elevado grado de conexión con el sistema central los nodos indios: Delhi es la ciudad india mejor conectada, seguida de Bombay; en este ámbito destaca además Karachi, con similar coeficiente de conexión que Delhi, y Dacca, un poco más alejada; la segunda salida de China se hace a través de Shanghai.

Jakarta y Teherán tienen una posición periférica. Teherán sólamente conecta con la mitad de los nodos del sistema, lo que es sintomático del aislamiento político y del cierre de fronteras del régimen de Teherán; este aislamiento coincide con una recesión económica fortísima que sufre el país a pesar de las divisas que le aporta la exportación de petróleo. Sería interesante ver cómo ha evolucionado la conectividad de Teherán desde el gobierno del Sha de Persia hasta la actualidad.

Cuadro Nº 81

NIVEL DE CONEXIÓN DE LOS NODOS CON EL SISTEMA RECTOR MUNDIAL

	Nº CONEX. CON EL SISTEMA 96.100.2	% SOBRE EL TOTAL		Nº CONEX. CON EL SISTEMA 96.100.2	% SOBRE EL TOTAL
STO	16	100 *	WAS	10	62,5
SEL	15	93,75	YMQ	9	56,25
BJS	14	87,5	YTO	9	56,25
DEL	13	81,25	RIO	14	87,5
HKG	13	81,25	SAO	14	87,5
KHI	13	81,25	EZE	10	62,5
OSA	13	81,25	SCL	10	62,5
BOM	12	75	LIM	9	56,25
DAC	11	68,75	MEX	9	56,25
MNL	11	68,75	CCS	8	50
SHA	11	68,75	BOG	7	43,75
JKT	9	56,25	HAV	6	37,5
THR	9	56,25	ATH	15	93,75
CCU	6	37,5	IST	15	93,75
TSN	0	0	VIE	15	93,75
CAS	12	75	BUC	13	81,25
JHB	12	75	GVA	13	81,25
NBO	11	68,75	MIL	13	81,25
LOS	9	56,25	MUC	13	81,25
ALG	8	50	BER	12	75
CPT	8	50	BUD	12	75
ADD	6	37,5	HAM	10	62,5
ABJ	5	31,25	CGN	7	43,75
DAR	4	25	SYD	11	68,75
FIH	3	18,75	MEL	6	37,5
LAD	3	18,75	IEV	10	62,5
CHI	12	75	LED	10	62,5
MIA	10	62,5			

* Falla la conexión LAX-STO pero no STO-LAX

Fuente: elaboración propia

Las dos últimas ciudades asiáticas por su posición en relación con el sistema central son Calcuta y Tianjín. De entre las tres ciudades indias que considerábamos en la hipótesis de partida, Calcuta tiene una posición muy inferior a Delhi y Bombay. Tianjín no conecta con ninguno de los nodos de la región central, ni siquiera con la ciudad más cercana, Tokio; podemos decir, por lo tanto, que la salida al exterior de China se concreta en tres ciudades, Pekín que, como veíamos, solamente falla en su conexión con Amsterdam para formar parte del sistema rector mundo, Hong Kong, recientemente incluida en el sistema aéreo chino y Shanghai. La salida aérea de esta última ciudad es secundaria con respecto a la de las dos anteriores, no estando incluida, ni siquiera, en el subsistema pacífico. El hecho de que Pekín sea la principal salida del sistema aéreo chino, coincide con el "centralismo político" con que el gobierno comunista dirige la política interior e internacional de la República Popular; centralismo denunciado, a su vez, por las restantes provincias chinas y que viene a perpetuar los tradicionales desequilibrios espaciales y demográficos de su territorio. Igualmente sería muy interesante analizar la evolución de los flujos chinos en un período amplio de tiempo para comprobar en qué forma se ha desarrollado en este país su salida aérea al exterior. También resultará muy interesante el análisis del sistema aéreo chino una vez incorporada al mismo la ciudad de Hong Kong.

De las ciudades de Norteamérica seleccionadas inicialmente es Chicago la que posee un porcentaje de conexión más elevado con el sistema rector, coincidente con el hecho de tratarse de la ciudad con el mayor volumen mundial de pasajeros -pasajeros interiores fundamentalmente-. A Chicago le siguen Miami y Washington. Debe anotarse de nuevo que el espacio aéreo norteamericano ha sido abordado en esta investigación desde el punto de vista de su salida al exterior, pero no en su estructura interna; teniendo en cuenta esta puntualización, los resultados señalan, simplemente, cómo la relación exterior del espacio norteamericano se realiza por medio de dos nodos, uno localizado en la costa oriental, Nueva York y otro en la occidental, Los Ángeles.

Por otra parte, la conectividad de los nodos canadienses es inferior a la de los estadounidenses; en este caso, Toronto y Montreal muestran idéntico porcentaje de conexión con el sistema central, reflejo de dualidad del sistema urbano y a la composición étnico-cultural canadiense. Recordemos que Montreal -ciudad más poblada- es la capital de la provincia de Quebec, de mayoría francófona, mientras que Toronto, -segunda ciudad en importancia del país- es, como el resto de Canadá, anglófona.

El próximo análisis de los flujos nodales será de gran ayuda a la hora de ver cuál es la estructura espacial americana: si efectivamente las ciudades estadounidenses polarizan la mayor parte de los flujos procedentes de América Latina -tal como cabe esperar al observar los intercambios comerciales- y qué papel juegan los nodos canadienses en la estructura espacial norteamericana.

Las ciudades africanas que contiene la matriz hipótesis reflejan niveles de conectividad con el sistema rector mundial bastante dispares. La conectividad de los once nodos africanos puede clasificarse en los siguientes grupos:

Casablanca y Johanesburgo conectan con un 75% de los nodos del sistema central. Recordemos que Casablanca tiene conexiones con los doce nodos del ámbito atlántico-europeo, fallando con los cuatro del ámbito del Pacífico; sus conexiones están, por tanto, claramente polarizadas por Europa.

Por el contrario, Johanesburgo presenta una mayor proyección mundial, con una mayor diversidad en la dirección de los flujos, que no se concentran totalmente en Europa, sino que también se dirigen a Bangkok y Singapur. Johanesburgo es, además, el nodo mejor conectado de África; recordemos que su coeficiente de conexión (41) en la matriz hipótesis está muy por encima de los coeficientes de Casablanca (32) y Nairobi (30).

La importancia de Johanesburgo en el sistema aéreo internacional es muy superior al resto de nodos africanos analizados, como corresponde al poder económico de la República Surafricana; ésta tiene el mayor PIB del

continente africano, un 0,5% del mundial. Además su PIB per cápita sobresale claramente del resto de los países del continente.

Por otra parte, se observa cómo la segunda ciudad surafricana incluida en la investigación, Ciudad del Cabo, tiene una conectividad muy inferior a la de Johanesburgo tanto por el número de conexiones con todos los nodos del sistema hipótesis, (12 frente a las 29 de Johanesburgo), como por su conexión con el sistema rector mundial, mucho más restringida.

A la hora de estudiar las direcciones predominantes de las conexiones de los dos núcleos surafricanos observamos algunas diferencias fundamentales (cuadros nº 82 y 82 bis). Los flujos de Ciudad del Cabo están dirigidos hacia Europa (50% de sus conexiones) y hacia Asia (25%). Mientras tanto Johanesburgo posee una mayor amplitud de direcciones; aunque la principal salida siga siendo Europa (37% de las conexiones), puede apreciarse un número importante de conexiones con África; parece lógico esperar que una ciudad con una conectividad superior al resto de nodos africanos considerados tenga cierta atracción respecto a estos últimos y sea el centro polarizador del movimiento que genera su territorio inmediato. Destacan, también, las conexiones de Johanesburgo con las principales ciudades suramericanas (Buenos Aires, Rio de Janeiro y Sao Paulo) y con las norteamericanas Miami y Nueva York. No cabe duda que en la pugna entre las ciudades más importantes del mundo por incluirse en la región rectora mundial Johanesburgo, que conecta con un 75% de las ciudades de ésta, es una candidata significativa a formar parte de la misma.

La situación política actual de la República Surafricana ha favorecido el contacto con los países africanos; con la mayoría de éstos se han formalizado relaciones diplomáticas tras la superación del régimen de apartheid. A este respecto destacan diferentes hechos: la devolución del puerto de La Bahía de Walvis a Namibia, el papel desempeñado por Pretoria en la gestión de la crisis de Lesotho, la integración del país en la OUA (Organización para la Unidad africana), la integración en mayo de 1994 en el MNA (Movimiento de Países no Alineados) y en junio del mismo año en la Commonwealth. Tales circunstancias, que demuestran el creciente papel político de Surafrica en el

concierto general africano y la importancia de Johanesburgo dentro del sistema aéreo de África, permiten considerar la posibilidad de que Johanesburgo sea la cabeza de un subsistema espacial Sur-africano.

Dentro del ámbito africano la capital de Kenia, Nairobi, ocupa el tercer lugar por su conectividad con el sistema central. Sus conexiones se dirigen, en su totalidad, hacia Europa. Por tanto, Europa polariza totalmente los flujos de dos de las tres ciudades mejor conectadas de África (Casablanca y Nairobi).

Por debajo de Nairobi se encuentran una serie de nodos cuyas conexiones oscilan entre el 60 y el 30%. Lagos es cuarto nodo en importancia, y le siguen, Argel, Addis Abeba y Abidján; entre estos nodos está también Ciudad del Cabo.

Los nodos con una conectividad más reducida con la región rectora mundial son Dar es Salaam, Kinshasa y Luanda.

Este último caso resulta sintomático del aislamiento en que se ha visto sumida Angola, adscrita ideológicamente a la Unión Soviética durante muchos años y que ha soportado una cruel guerra civil durante las últimas dos décadas. En la actualidad (1996) Luanda sigue manteniendo conexiones con Moscú (un vuelo semanal) y con La Habana (dos veces al mes). En este caso, resulta evidente que las relaciones de tipo político se imponen a las dinámicas centro-centro o periferia-periferia; la conexión entre Luanda y La Habana debería calificarse como un tipo de flujo desde la periferia política hacia la periferia política.

Nótese, además como la segunda ciudad africana por su volumen poblacional, Kinshasa tiene una salida exterior muy limitada; un síntoma más del subdesarrollo y consiguiente aislamiento en que se ve sumergida la mayor parte de África.

Ocho de los once nodos africanos considerados en el estudio realizan su conexión mayoritariamente con los nodos europeos (ver cuadro nº 81); de estos ocho nodos seis ocupan las primeras posiciones en la jerarquía de nodos

africanos en relación con su nivel de conectividad con el sistema rector; de este hecho se deduce que la salida de las "hipotéticas" cabezas del sistema africano está fundamentalmente polarizada por Europa.

Entre todos los elementos seleccionados inicialmente, algunos nodos suramericanos tienen una conexión importante con la región rectora mundial. Tal es el caso de Rio de Janeiro y de Sao Paulo que establecen relaciones aéreas con el 90% del sistema rector.

Este hecho señala, en primer lugar, la importancia espacial de estas dos ciudades en el conjunto de su país pese a los esfuerzos gubernamentales por evitar la concentración económica y demográfica, lo que supuso en su día el traslado de la capital política del Estado a Brasilia. Tanto Río de Janeiro como Sao Paulo son un ejemplo de los desequilibrios territoriales de este gran país suramericano: el Sureste del país concentra más de 63 millones de habitantes (alrededor del 50% de la población de Brasil), un 60% del PIB y un 65% del empleo industrial. En el triángulo formado por estas dos metrópolis y la ciudad de Belo Horizonte configura un área de gran concentración industrial sin equivalente en el resto del país; allí están implantadas, fundamentalmente en la periferia de Sao Paulo, las empresas de alta tecnología, además de la mayor parte de las funciones de dirección económica.

La alta conectividad de Río y Sao Paulo con el sistema rector mundial y las altas posiciones de estos dos nodos en la matriz hipótesis (en niveles similares a Hong Kong, Pekín o Chicago), van unidas a una importante expansión económica de Brasil, lo que podría suponer el ascenso en la jerarquía espacial de alguna de estas dos ciudades, siendo una de las primeras incorporaciones al sistema rector mundial de un nodo no localizado en el Hemisferio Norte.

Santiago de Chile y Buenos Aires tienen una conectividad media, lo que debe ponerse en relación con el desarrollo económico de sus países. Los países del Cono Sur, junto con el mencionado Brasil han experimentado un desarrollo económico importante desde 1993 debido a una serie de medidas

de ajuste que convierten a estos países en los de mayor crecimiento económico de Latinoamérica.

Con un número de conexiones todavía superior al 50% aparece México. En el caso mexicano, la cercanía de los Estados Unidos parece ser una de las causas por las que la ciudad más poblada del planeta no aparece incluida en el sistema rector mundial. La polarización del espacio mexicano por parte de Norteamérica se refleja en muchos aspectos socio-económicos; la inmigración, el flujo de turistas norteamericanos y el comercio[9] representan sólo una parte de los flujos e intereses que se establecen entre estos dos países. Esta interrelación tiene su plasmación a nivel político y económico con la integración de México en el Tratado de Libre Comercio. En la matriz hipótesis puede observarse, igualmente, cómo México aparece en posiciones bastante retrasadas, por detrás de los cuatro nodos del Cono Sur, aunque todavía por encima del resto de ciudades latinoamericanas.

Caracas, con un 50% de las conexiones potenciales, ocupa una posición periférica, pese a la importancia económica que Venezuela ha tenido en las últimas décadas como uno de los principales productores de petróleo de América. Bogotá y Lima aparecen por debajo de Caracas.

La Habana, finalmente, aparece en el último lugar de las ciudades latinoamericanas por el nivel de interconexión con el sistema rector; tiene un número de conexiones inferior al 40%. Parece interesante considerar la situación geopolítica cubana, un país con un régimen político comunista localizado a unos trescientos kilómetros de las costas de Florida. Con el fin de librarse del ahogo político y del bloqueo económico estadounidense la política cubana se ha orientado hacia Latinoamérica y la Unión Europea. Esta última se comprometió desde 1993 a otorgarle creciente ayuda humanitaria para paliar la profunda crisis económica que sufre este país. Ya fue señalada la importante dependencia que Cuba tiene del transporte aéreo para la supervivencia de su régimen político y el saneamiento de su dañada economía,

[9] El 64,7% de las importaciones mexicanas y el 70% de las exportaciones se realiza con los Estados Unidos (Anuario Atlante Agostini, 1997.).

aún así el análisis de su conectividad viene a señalar la situación periférica del espacio cubano.

En el ámbito pacífico, ya vimos cómo Sydney se encuentra incluida en el subsistema pacífico, y que Auckland se encuentra en un nivel inferior en la jerarquía espacial. Las conexiones de Melbourne con el sistema central son bastante inferiores a las de Sydney; la conectividad de esta primera en relación al sistema rector se reduce a un 37% de las conexiones, lo que identifica a Sydney como la salida fundamental del continente austral.

Una vez realizado el análisis de la conectividad de todos los nodos incluidos en la matriz hipótesis en relación con el sistema rector mundial podemos llegar a una serie de conclusiones que deben considerarse para comprender la organización espacial mundial.

- Hay que destacar que existe una serie de nodos con conectividad muy alta, que junto con algunos de los nodos de los subsistemas atlántico-europeo y Pacífico son los candidatos para su futura inclusión en el sistema rector mundial. Estos nodos son: Rio de Janeiro y Sao Paulo en Latinoamérica, Johanesburgo en África, Delhi y Bombay en la India, Karachi en el resto de Asia; además, en esta lista debe incluirse Pekín cuya incorporación al sistema rector pasa por el establecimiento de una línea aérea con Amsterdam.

- Haciendo un balance de la conectividad por continentes debe anotarse que en la mayoría de los casos, las ciudades africanas ocupan las posiciones más periféricas, muy por debajo de las asiáticas y latinoamericanas.

- Creemos necesario la realización de un análisis diacrónico del nivel de conexión de cada uno de los nodos que permita poner en relación la evolución política y económica de los Estados a los que pertenecen con su nivel de conectividad en momentos diferentes al actual

.

- Otras relaciones de dependencia.

Todo lo expuesto nos conduce a la realización de un análisis de la estructura de los flujos que permita establecer si las relaciones de la periferia son dependientes del sistema central o si se forman sistemas de flujos paralelos e independientes a la región rectora mundial.

Con objeto de que los resultados del análisis nodal reflejen mejor la estructura espacial, hemos considerado las tres primeras direcciones por el número de vuelos; en cualquier caso, tendremos en cuenta la mayor importancia del flujo nodal (primera dirección de la conexión por el número de vuelos). Para una mejor comprensión de la estructura resultante hemos dividido los flujos de los nodos todavía no analizados considerando su procedencia: América, África, el resto de Asia no incluida en el subsistema pacífico y Oceanía.

- ***Los flujos nodales en el caso americano.***

Los flujos principales de la región americana (figura nº 90) tienen dos componentes fundamentales, uno relativo al ámbito territorial donde se inscribe el nodo y otro de dirección meridiana que se dirige, concretamente, hacia los Estados Unidos.

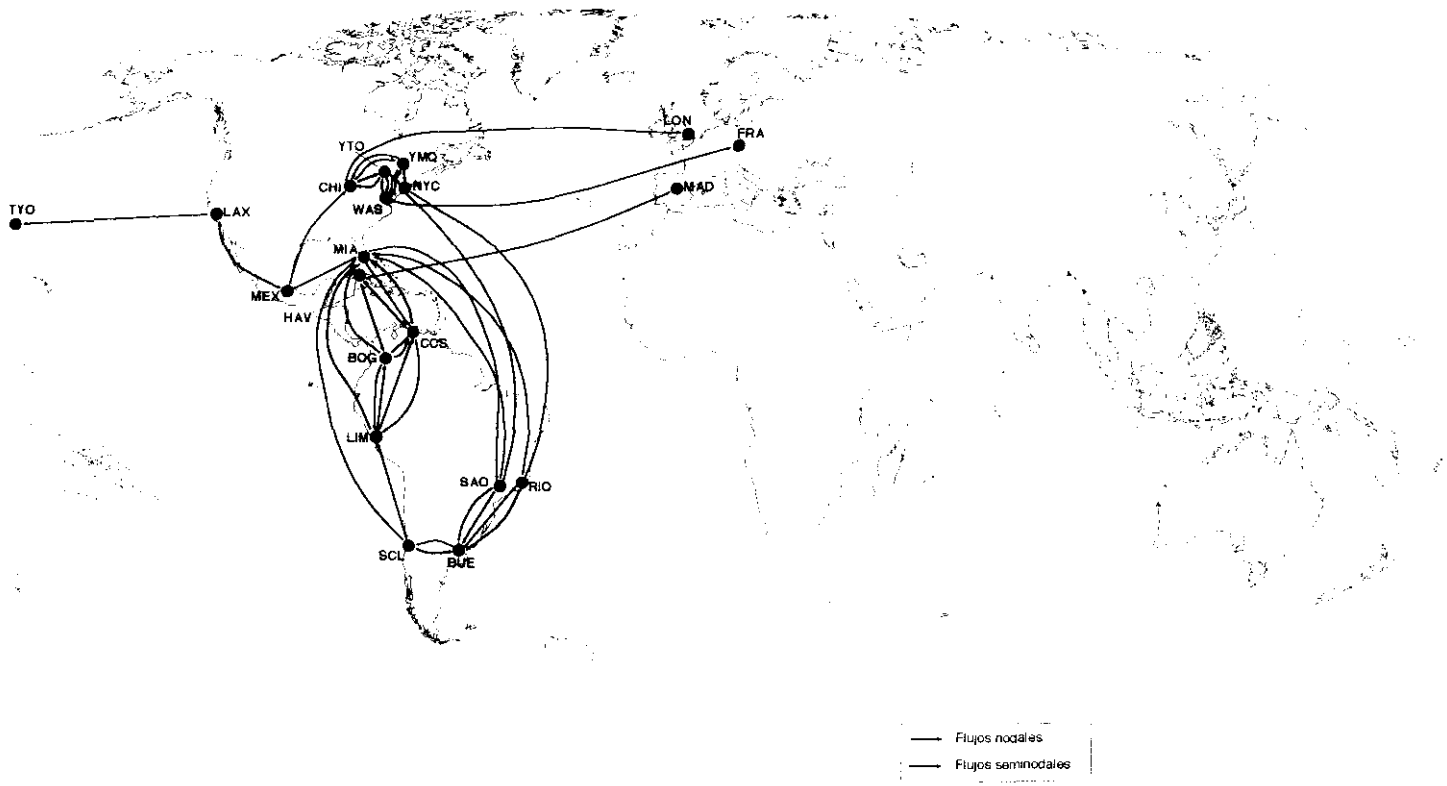
La recepción de los flujos nodales permite identificar cuatro ciudades centrales, así como sus respectivas áreas de influencia:

• Nueva York. La cartografía de los flujos nodales permite observar cómo alrededor de esta ciudad se organiza un subsistema que incluye los nodos de la costa oriental norteamericana, -tanto canadienses como estadounidenses-; esta distribución de los flujos conduce a pensar en la posibilidad de que en este área exista un subsistema en el que habría que incluir muchos otros nodos y cuya cabeza sería Nueva York.

En definitiva, la salida de las capitales canadienses demuestra una polarización de este espacio en relación al noreste de los Estados Unidos.

Figura N°. 90

- SISTEMA MUNDO.96-
-NODOS DE LA MATRIZ HIPÓTESIS. AMÉRICA-
DIRECCIÓN PRINCIPAL DE LOS FLUJOS



Fuente: Elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. 1996.

La salida o relación de este subsistema nororiental con el exterior se realiza, fundamentalmente, con Europa: obsérvese el importante nivel de interrelación que muestran los flujos de Chicago con Londres y de Washington con Frankfurt; todo ello vuelve a ser muestra de la profunda interrelación existente entre ambas costas atlánticas.

• Miami. La ciudad de Miami se sitúa como el nodo más importante de recepción de los flujos procedentes de Suramérica. Estos flujos son nodales en el caso de Caracas y Lima y seminodales en los casos de México, Santiago de Chile, Bogotá, Sao Paulo y Río. De ello puede deducirse la polarización de toda Suramérica por Miami, nodo central. Aunque los datos considerados no lo indiquen, en este mismo caso puede ser incluido Buenos Aires puesto que la siguiente conexión, tras las reflejadas en el mapa, se dirige hacia Miami.

La polarización de Latinoamérica por parte del Norte estadounidense se combina con la organización de subsistemas, ligados a la cercanía física de nodos pertenecientes a áreas geográficas concretas, que aparecen delimitados por la dirección de algunos flujos nodales:

El subsistema más claro estaría compuesto por los nodos del Cono Sur; todos ellos conforman un espacio de organización cuyo nodo más importante (nodo central) es Buenos Aires, que atrae las conexiones nodales de otras tres importantísimas capitales, Río de Janeiro, Sao Paulo y Santiago de Chile.

Un segundo subsistema se localiza en la América Media en torno al eje Lima, Bogotá, Caracas.

El estudio de los flujos nodales permite, asimismo, demostrar la polarización del espacio mexicano por parte de los Estados Unidos. La principal conexión de Ciudad de México se realiza con Los Ángeles; le siguen en importancia las conexiones con Miami y Chicago. En los tres casos la conexión se realiza con ciudades donde la población mexicana emigrante en los EE.UU. es muy numerosa.

• Por último, debe mencionarse el caso de La Habana. La situación geopolítica de Cuba se manifiesta claramente en la intensidad de sus vuelos, nodal con los países de su entorno geográfico y secundaria con la Unión Europea: flujos nodales de idéntica intensidad con Caracas y Bogotá y salida a la Unión Europea mediante la relación seminodal con Madrid.

En general, puede decirse que la estructura espacial del continente americano se organiza en torno a las ciudades estadounidenses que polarizan gran parte de los flujos de toda Suramérica y de Canadá. Miami polariza los flujos procedentes de Suramérica y Nueva York los norteamericanos. En cualquier caso, creemos que existe una sustancial diferencia en la naturaleza de los flujos de ambas procedencias: los flujos suramericanos deben encuadrarse en una dinámica espacial centro-periferia; el hipotético subsistema que se configura en la costa oriental norteamericana puede considerarse parte del sistema espacial norteamericano, claramente central, del que también forman parte los nodos canadienses.

La gran polarización del movimiento aéreo que efectúan los Estados Unidos sobre todo el continente americano atenúa la influencia del pasado colonial americano; por ejemplo, los vínculos culturales que deberían atraer a los nodos suramericanos hacia Madrid, son claramente inferiores a la polaridad que ejerce el espacio estadounidense por razones básicamente económicas.

De esta forma, para el caso americano, la influencia colonial sólo ocupa un lugar secundario con respecto a la polaridad ejercida por los nodos de los EE.UU. Madrid aparece como primera dirección no americana en los casos de nodos pertenecientes a estados que son antiguas colonias españolas excepto en el caso de México, cuya primera dirección fuera del continente americano es hacia París, ocupando Madrid el segundo lugar. Igualmente, Lisboa es el nodo no americano que recibe mayor número de vuelos de las dos ciudades Brasileñas, Río y Sao Paulo (cuadro nº 84).

Cuadro N° 84

SISTEMA MUNDO 1996
NODOS LATINOAMERICANOS
NÚMERO DE VUELOS

| | | |

- *Los flujos nodales en el caso africano.*

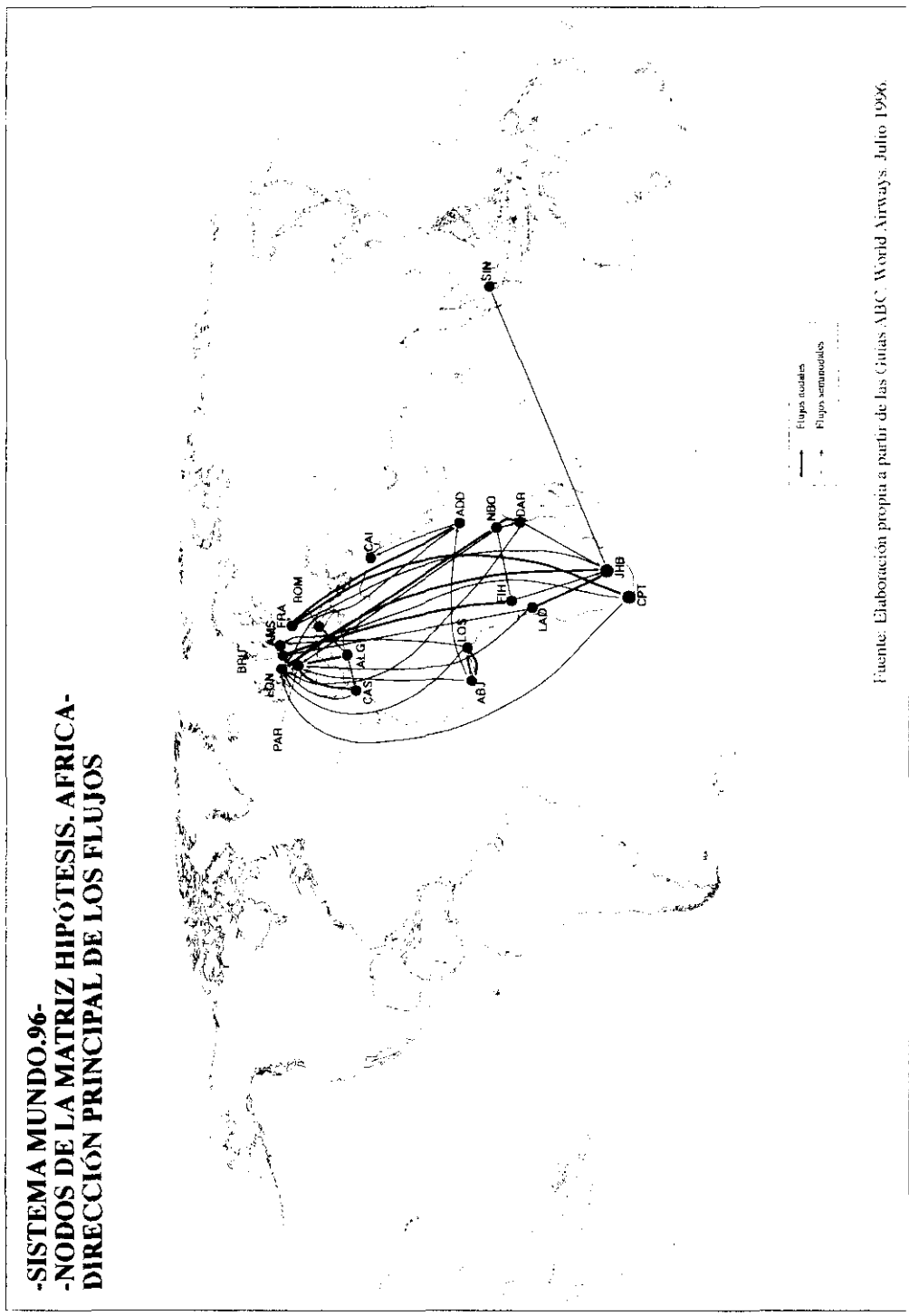
Los flujos nodales de las ciudades africanas muestran, incluso en mayor medida que el caso suramericano respecto a Norteamérica, una polarización del espacio en función de los nodos europeos (figura nº 91).

A excepción de la relación Abidján-Lagos nodal y recíproca, y de la relación Nairobi-Dar es Salaam, nodal y semirrecíproca por ser la primera dirección de la ciudad keniata hacia un nodo europeo, el resto de los flujos nodales están referidos a ciudades europeas: París para los casos de las ciudades del Norte de África, Londres para los casos de Johanesburgo y Nairobi, y Frankfurt para Addis Abeba y Ciudad del Cabo. Además, Londres es receptora de cuatro conexiones seminodales, París y Amsterdam de dos, Roma, Bruselas y Frankfurt de una. Las escasas conexiones nodales intraafricanas sólo permiten identificar algunas estructuras en la organización espacial de este continente. Johanesburgo, en el Sur, es el único nodo con más de una recepción seminodal además de ser receptor del mayor número de vuelos procedente de Luanda.

Este hecho permite observar la organización de un subsistema de organización espacial que comprendería el tercio Sur del continente, cuyo polo sería Johanesburgo. Nairobi actuaría como segundo nodo de este subsistema, frente a Ciudad del Cabo cuya proyección en el interior continental, tal y como vimos anteriormente, es más bien escasa. En el interior de este subsistema Sur-africano también puede apreciarse un minisistema, conformado por la estrecha relación Nairobi-Dar Es Salaam al que hipotéticamente pudieran pertenecer otras ciudades keniatas, tanzanas o de países cercanos tales como Ruanda, Burundi o Uganda. El enlace del sistema por el Norte se efectúa mediante la conexión seminodal de Kinshasa con Nairobi. Además de este subsistema puede identificarse un pequeño subsistema en el Golfo de Guinea conformado por las ciudades de Abidján y Lagos (núcleos urbanos más poblados del área geográfica) y en el que, probablemente, puedan incluirse un mayor número de nodos.

Figura Nº. 91

-SISTEMA MUNDO.96-
-NODOS DE LA MATRIZ HIPÓTESIS. AFRICA-
DIRECCIÓN PRINCIPAL DE LOS FLUJOS



Fuente: Elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. Julio 1996.

El bajo coeficiente de conexión que presentan los nodos del Golfo de Guinea hace plantearnos la posibilidad de que la elección de nodos pertenecientes a este área haya sido inadecuada. Por este motivo hemos incluido en el sistema inicial dos nodos africanos representantes de los niveles de renta per cápita más altos de del área: Libreville, capital de Gabón, y Accra, capital de Ghana y tercera ciudad en importancia poblacional del área. Los niveles de renta de los estados de estas capitales están muy por encima de los de Costa de Marfil y Nigeria, con ello introducimos en el análisis del caso africano componentes de tipo cualitativo.

Los coeficientes de conexión de Ghana y Libreville en la matriz hipótesis (cuadro nº 86) aparecen por debajo de los de Abidján, y sólo por encima de la aislada Luanda. La inclusión de estos dos nodos en el sistema aumenta comparativamente el coeficiente de conexión de Abidján y Lagos, lo que permite comprobar la relativa importancia de estos dos nodos con respecto a los dos incluidos posteriormente; por el contrario, los bajos niveles de conectividad de estos dos últimos núcleos reduce la conectividad media del sistema.

Puede decirse, sin embargo, que el análisis de los flujos nodales de la capital de Ghana y de Gabón confirma la existencia de un subsistema en el Golfo de Guinea. La dirección nodal de los flujos de Accra se dirige fundamentalmente hacia Lagos y Abidján (Lagos: 15 vuelos; Abidján 14; Londres: 4); la dirección nodal de los flujos de Libreville es más ambigua, estando más polarizada por Europa; sin embargo, desde Libreville parten conexiones seminodales hacia Abidján (París: 6 vuelos; Abidján 5; Londres 4.). Además, con este análisis se corrobora para el caso africano, la idoneidad de la elección de nodos para su inclusión en la matriz hipótesis.

Los nodos norteafricanos, Argel y Casablanca se muestran como enclaves completamente polarizados por Europa. Puede destacarse cómo no existe ninguna relación nodal norteafricana a pesar de las importantes vinculaciones culturales y religiosas de todo el Magreb.

En resumen, en el conjunto de las conexiones africanas se aprecia un importante componente colonial: Johanesburgo, Lagos, Nairobi, Ciudad del Cabo, Dar es Salaam mantienen conexiones nodales o seminodales hacia su metrópoli colonial, Londres; desde Abidján, Casablanca y Argel parten conexiones nodales o seminodales hacia París; desde Kinshasa, capital de la República Democrática del Congo, antiguo Congo Belga, hacia Bruselas, e incluso, Luanda conecta con Lisboa por delante de otros nodos europeos.[10]

El Cairo, único nodo africano incluido en el la región rectora mundial, sólo recibe conexiones nodales desde Addis Abeba, y únicamente en concepto de escala de los vuelos hacia Europa; en este sentido, la escasa centralidad de El Cairo viene a confirmar alguna de las reflexiones anteriores respecto a su inclusión en el sistema central: su importancia en la organización espacial mundial está más en función de su localización geográfica que en su importancia como elemento generador y atractor de flujos.

- ***Los flujos nodales en el caso asiático.***

El caso asiático presenta características diferentes al de los nodos americanos y africanos. Frente a una polarización exclusiva de Latinoamérica y el Caribe por parte de los Estados Unidos y de África por Europa, la polarización de los flujos asiáticos es doble: en parte son atraídos por los nodos del subsistema pacífico y en parte por Europa.

Si observamos el mapa de los flujos nodales de Asia (figura n° 16), éste permite comprobar como la atracción de Europa va siendo menor según los nodos son más lejanos, hasta el punto que Calcuta y las ciudades al este de ésta pivotan completamente hacia los nodos de los subsistemas Pacífico-asiáticos, ya determinados con anterioridad. En relación con esta dinámica podemos observar los siguientes aspectos:

[10] Aunque en los datos no aparezca reflejado este hecho, por no incluir Lisboa en la matriz hipótesis, la conexión Lisboa-Luanda tiene una frecuencia de seis vuelos semanales frente a los dos semanales que se dirigen hacia Bruselas y París.

-Aislamiento de Bagdad, segunda ciudad en importancia poblacional del Oriente Medio.

- Atracción completa de Teherán por parte de los nodos europeos

-Atracción nodal de Karachi y Delhi hacia Europa. La salida seminodal de estos dos núcleos es bastante atípica:

La atracción que ejercen las dos ciudades norteamericanas -Los Ángeles y Nueva York- con respecto a Delhi es superior a la que ejercen los nodos del subsistema pacífico.

El nivel de polarización que ejerce Nueva York sobre Karachi es similar al que ejercen sobre ésta las ciudades asiáticas de Singapur y Bombay.

La dirección de los flujos de Delhi y Karachi hacia el sistema atlántico-europeo en primer lugar, y hacia las cabezas del sistema estadounidense -Nueva York y Los Ángeles- en similar intensidad que la salida hacia nodos asiáticos, tales como Bangkok y Singapur, mucho más cercanos geográficamente, parece indicar una próxima entrada de estos dos nodos del Subcontinente Indio en el sistema rector.

- Los vuelos procedentes Bombay son atraídos nodalmente por Singapur -sistema pacífico- y de forma seminodal por Europa, Londres y Frankfurt. En este caso parece que el sistema aéreo indio sigue pivotando de una manera importante hacia Europa.

Se reconoce la influencia colonial en las conexiones nodales de Delhi y seminodales de Bombay con la metrópoli británica, Londres. Contrariamente a lo que cabría pensar, la atracción fundamental que recibe Karachi es de Frankfurt y no de la capital inglesa.

- La representación gráfica de los flujos nos permite, además, comprobar la formación de un minisistema de reciprocidad nodal entre

Calcuta y Dacca. Ambos núcleos pivotan, en vez de hacia Europa hacia ciudades asiáticas: Bangkok y Singapur.

El caso de la capital de Bangladesh presenta ciertas originalidades, como es una intensidad de conexión superior con los nodos del subsistema pacífico que con su entorno inmediato, tanto histórico como cultural; este entorno está representado por los nodos indios y por Karachi antigua capital política hasta 1971, fecha en que se produjo la separación entre el Pakistán Oriental, actual Bangladesh, y el Occidental.

En definitiva, en los casos de Calcuta y Dacca puede observarse cómo la atracción colonial es inferior a la que se ejerce sobre los nodos situados al Oeste de Calcuta.

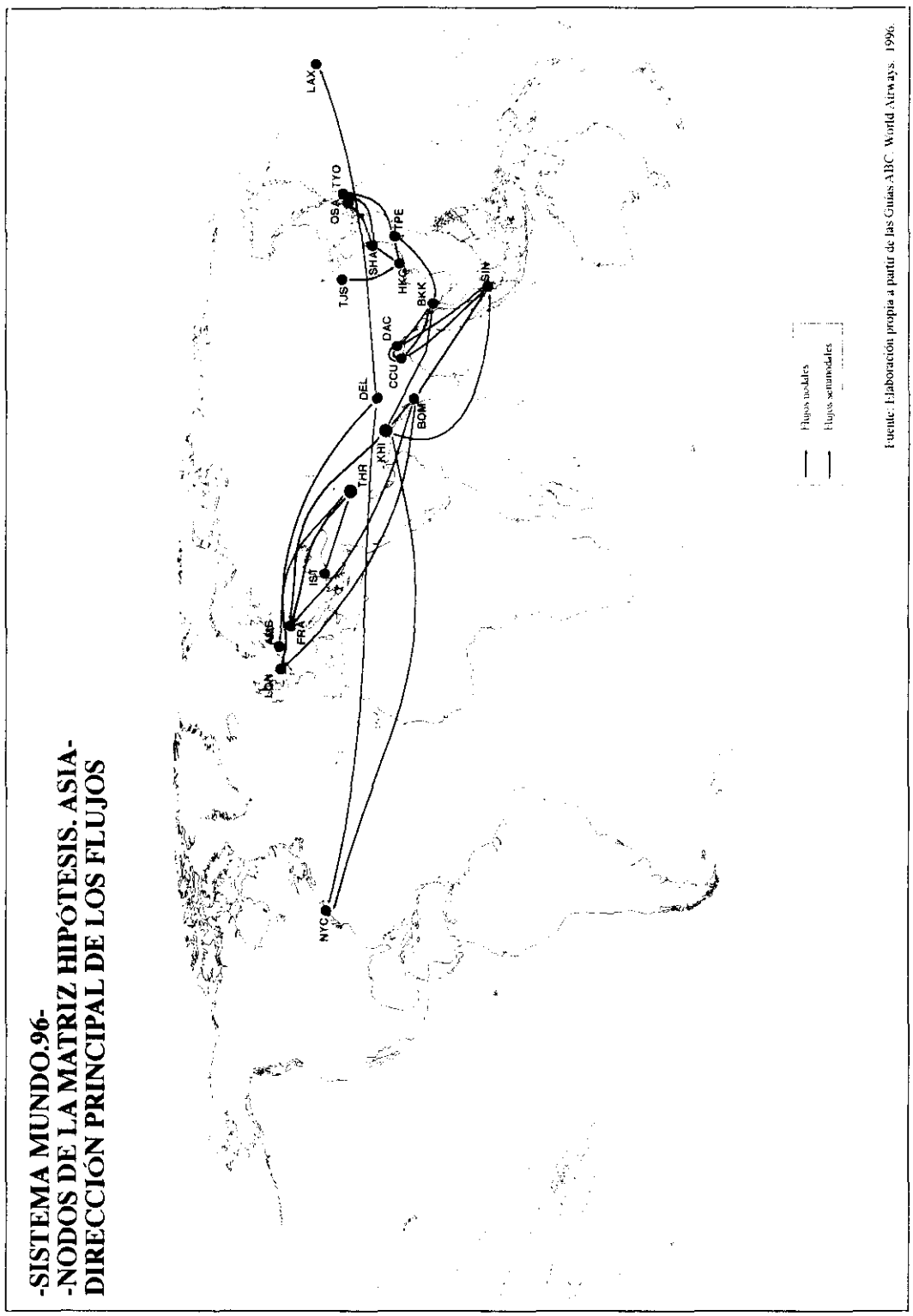
La salida regional de ambos nodos, así como su escasa conectividad con el sistema rector mundial y con el resto de los elementos de la matriz hipótesis (los coeficientes de conexión en esta matriz son 11,3 para Calcuta y 22,8 para Dacca) vienen a señalar cómo el conglomerado poblacional localizado en torno al delta del río Ganges, enmarcado por las aglomeraciones urbanas de Calcuta y Dacca, tiene una accesibilidad bastante inferior a gran parte de los nodos asiáticos de similar volumen poblacional.

- Los nodos no incluidos en el subsistema pacífico pero considerados en la investigación inicial -Shanghai, Tianjín y Taipei-, situados al este de Dacca, pivotan totalmente hacia los núcleos del arco pacífico: Tokio y Hong Kong.

Los detalles observados hasta el momento sobre la organización de los flujos nodales asiáticos permiten concluir que la polarización de los mismos aparece mucho más diluida que en los casos africano y americano. A pesar de la influencia colonial, la atracción de Frankfurt (dos conexiones nodales y una seminodal) es superior a la de Londres, que sólo recibe los flujos nodales de Delhi. Singapur es el nodo asiático con mayor recepción de conexiones nodales; le siguen en importancia, Bangkok, Hong Kong y Tokio.

Figura Nº. 92

-SISTEMA MUNDO.96-
-NODOS DE LA MATRIZ HIPÓTESIS. ASIA-DIRECCIÓN PRINCIPAL DE LOS FLUJOS



La ciudad de Hong Kong actúa como receptora de primer orden de los flujos de las grandes ciudades chinas: Tianjín y Shanghai. Recordemos cómo el movimiento aéreo de Pekín aparecía igualmente polarizado por Hong Kong. Las condiciones políticas de la ex-colonia inglesa son totalmente particulares, ya que en virtud del acuerdo suscrito por Gran Bretaña y China en diciembre de 1984, el 1 de julio de 1997 Hong Kong pasó a formar parte del territorio chino. En este sentido, parece interesante observar cuál ha sido su evolución en relación con el sistema rector mundial, del que actualmente se muestra muy cercano, y su relación con los nodos asiáticos y con los chinos en particular, que en la actualidad gravitan alrededor de esta ciudad.

La importante accesibilidad de Hong Kong en el subsistema pacífico, con el resto de nodos del sistema rector y dentro de la matriz hipótesis (coeficiente de conexión = 48,5), permite anticipar una próxima entrada de esta ciudad en el sistema rector mundial. Aún así, este hecho dependerá de la futura política china respecto a la ex-colonia, que opte por impulsar su proyección exterior o por relegarla a un segundo plano en el sistema espacial chino primando otras ciudades, también, importantes tales como Shanghai o Pekín.

El estudio realizado de los flujos de los nodos asiáticos nos permite anotar que el área de influencia de los dos subsistemas mundiales (Pacífico y atlántico-europeo) encuentra su límite en la India. El área de influencia de ambos subsistemas estaría delimitada por una hipotética diagonal que separa las ciudades de Delhi y Bombay; la dirección de los flujos totales de las tres capitales indias permite observar una especialización de estos nodos, que viene a confirmar este hecho (cuadros nº 85 y 85 bis):

- Salida fundamental de Delhi hacia Europa (44% de las conexiones de la matriz hipótesis, 46% de los vuelos). Salidas menos importantes hacia Asia (36% de las conexiones, 27% de los vuelos) y América del Norte.

- Salida fundamental de Bombay hacia los nodos asiáticos (40% de las conexiones y 41% de los vuelos), salida secundaria hacia Europa, abriéndose un tercer frente hacia África (20% de las conexiones, 11,5% de los vuelos).

- Especialización de la salida aérea de Calcuta hacia el continente Asiático, 87% de los vuelos, con salidas puntuales hacia Europa.

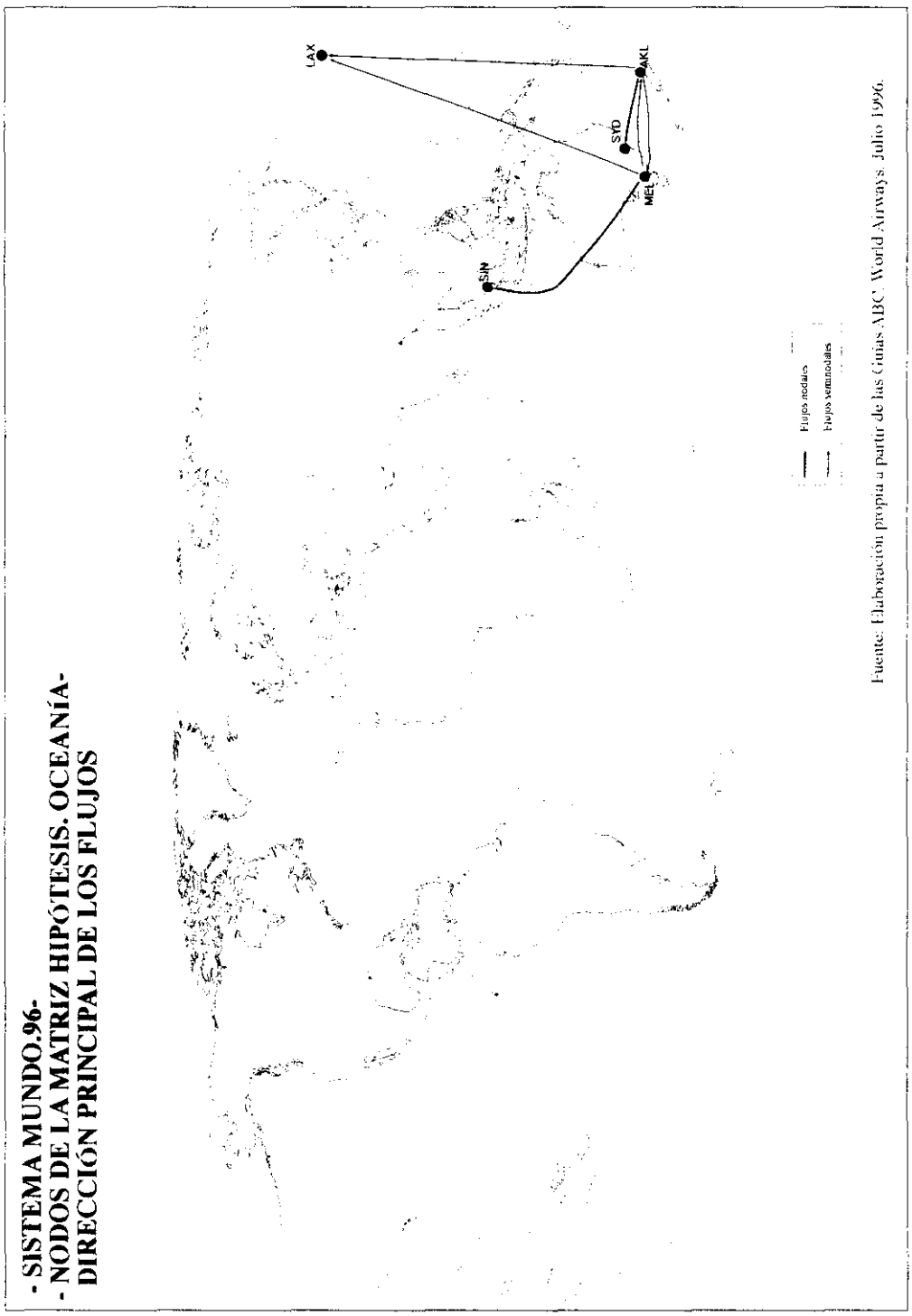
La situación de Calcuta, enclavada en el espacio asiático, contrasta con la especialización de la salida de Bombay hacia Asia y África, y la especialización de Delhi hacia Europa y América del Norte. El análisis de las direcciones de los dos nodos principales del sistema aéreo indio -Delhi y Bombay- permite comprobar una complementariedad de estas dos últimas ciudades en el desenclave espacial: Bombay se constituye como salida fundamental hacia el Hemisferio Sur y Delhi hacia el Hemisferio Norte.

- ***Los flujos nodales en el caso de Oceanía.***

Como puede observarse en la cartografía adjunta (figura nº 93), los dos nodos australianos, Sydney y Melbourne y el nodo neozelandés conforman un minisistema interno con salida hacia Los Ángeles y Singapur; es muy probable que estos nodos estén incluidos en el subsistema de Singapur, definido con anterioridad; es igualmente posible que la ciudad de Los Ángeles conforme un subsistema funcional con los nodos de Oceanía, basado en la identidad cultural que les une.

Figura N°. 93

- SISTEMA MUNDO.96-
- NODOS DE LA MATRIZ HIPÓTESIS. OCEANÍA-
DIRECCIÓN PRINCIPAL DE LOS FLUJOS



Fuente: Elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. Julio 1996.

IV.3.e.- Conclusiones sobre los sistemas espaciales de escala planetaria en 1996.

Con el conocimiento obtenido por medio del análisis de los flujos nodales de las ciudades exteriores a la región rectora mundial se ha completado una configuración espacial de los flujos planetarios de forma que se puede llegar a los siguientes indicios sobre su organización.

En primer lugar, señalamos la ausencia en los escalones superiores de la organización espacial de sistemas alternativos y exteriores a la región rectora definida en las primeras fases del análisis.

Observamos, por el contrario, la existencia de espacios polarizados, conformando relaciones centro-periferia. La distancia y el relativo desarrollo económico de algunas áreas del Hemisferio Sur permite disminuir la polarización espacial ejercida por el Norte, conformándose sistemas, que si bien son polarizados, mantienen una cierta estructura y organización espacial propia. Tales son los casos del subsistema espacial del Cono Sur americano y del subsistema Sur-africano en torno a Johanesburgo.

A este respecto, diremos que el nivel de dependencia del subsistema Sur-africano respecto a Europa es muy superior al subsistema Cono Sur, porque las conexiones nodales de las principales ciudades del sistema Sur-africano, -Johanesburgo y Nairobi- pivotan en primer orden de importancia hacia Europa.

A estos subsistemas, claramente identificados por la estructura de flujos, añadimos otros posibles: un subsistema de interrelación superior en torno al Caribe, un subsistema localizado en torno al Golfo de Guinea y un tercer sistema con relaciones centro-centro vinculado a la costa oriental norteamericana. Este último, participa del espacio interior norteamericano y amplía su espectro a algunos nodos canadienses, cuya salida aparece polarizada por la importancia de Chicago y Nueva York.

La estructura espacial que se desprende de este análisis nos permite afirmar que en la organización exterior al sistema rector mundial se establecen dos tipos de relaciones; unas relaciones principales centro-periferia, polarizadas de una forma ordenada y adaptada al modelo Norte-Sur y un segundo tipo de relaciones periferia-periferia, centradas en áreas geográficas de magnitud subcontinental. El espacio mundial queda polarizado de la siguiente forma:

1- Polarización del continente americano por parte de los Estados Unidos de América. La conexión del espacio interior estadounidense con el Sur del continente se realiza mediante el núcleo de Miami. El transporte aéreo es sólo un indicador más de una polarización económica muy importante, tal y como demuestran las cifras relativas al comercio de algunos países suramericanos, que ejerce los EE.UU. sobre todo el área meridional americana.

En el caso de Latinoamérica la polarización económica ha sustituido al contacto colonia-metrópoli y a la tradicional dependencia de la ex-colonia respecto a su ex-metrópoli, tanto en temas económicos, como culturales, políticos, administrativos, etc... De esta manera, los flujos aéreos latinoamericanos se orientan hacia el Norte (Estados Unidos) y sólo en segundo lugar hacia Europa.

2- Fuerte polarización del continente africano por parte de Europa. El vínculo colonial es, en el caso africano, mucho más intenso. Destacamos, de nuevo, la escasa conectividad de la mayoría de los nodos africanos con el sistema rector mundial y con el resto de nodos de la matriz inicial; esta escasa conectividad es una "versión más" de la perificidad que posee el espacio africano a todos los niveles, muy por debajo del resto de las áreas consideradas, incluso las asiáticas y americanas más pobres. Estos bajos valores de conectividad se corresponden con indicadores sociales y económicos desastrosos, hasta el punto de que África se ha venido a denominar el "continente perdido". Resulta evidente que cualquier investigación no puede quedarse en una mera descripción de resultados; este análisis quiere sumarse a los miles de "gritos" que claman justicia y ayuda

para África y para los seres humanos que la habitan. El Banco Mundial en su informe de 1990 señala:

" Cerca de la mitad de los pobres del mundo en desarrollo viven en Asia Meridional... Las personas pobres en África al Sur del Sahara son alrededor de una tercera parte de ese número, aunque en relación con la población global de la región su pobreza es aproximadamente de la misma magnitud."

El Índice de Desarrollo Humano elaborado por el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) muestra también esta situación. De los 25 países con menor Índice de Desarrollo Humano, 21 son africanos de los cuales los que muestran una peor situación son Sierra Leona, Ruanda, Níger, Burkina Faso, y Mali (PNUD. Informe sobre el Desarrollo Humano, 1997)

3 - Doble polarización de los nodos asiáticos. La influencia del subsistema atlántico-europeo llega intensamente hasta la ciudad india de Delhi, a partir de la cual la polarización pasa a ser ejercida de una manera primaria por los nodos del subsistema pacífico-asiático: Singapur, Bangkok y Hong Kong.

La organización espacial que, hasta el momento, se desprende de la investigación nos presenta un sistema rector mundial concentrado. Éste es producto de las desigualdades entre las diferentes áreas geográficas, lo que contribuye a la concentración de flujos aéreos.

El control sobre el movimiento aéreo no es más que un indicador de la nueva dinámica de poder, dinámica que paulatinamente sustituye a las prácticas políticas tradicionales, creando otra serie de mecanismos políticos que favorecen el control efectivo sobre el territorio. Las ciudades mundiales y el ejercicio de poder que se ejerce desde ellas son un ejemplo de esta nueva política.

Muchas de las visiones actuales que se tienen sobre el sistema de organización mundial coinciden con los resultados de esta investigación.

Algunos autores piensan que con la desaparición del bloque socialista se tiende hacia la construcción de bloques capitalistas y hacia la disolución de los Estados-nación, prefigurándose tres posibles bloques económicos:

- Los Estados Unidos junto con Canadá que ostentarán la hegemonía sobre América Latina.

- La Unión Europea, hegemonizada por Alemania, ejercerá un proceso de expansión hacia Europa Central y Oriental y la ex-URSS. Aún más, su influencia se extenderá hacia África, el Medio Oriente y los países del Mediterráneo.

- Japón, cuya expansión económica se desarrollará en el Sudeste asiático y el Pacífico, podría establecer con China una alianza, al igual que la ex-URSS con Europa Occidental; China se constituiría en el pilar militar y en el abastecedor de materias primas del bloque.

- Estos tres bloques no estarían cerrados entre sí, sino altamente interpenetrados por la internacionalización del capital (Vidal Villa, J.M., 1996, pág. 27).

Los resultados obtenidos en nuestra investigación sobre la estructura espacial y su organización a nivel mundial concuerdan bastante con la visión que tiene Vidal Villa sobre el mundo contemporáneo. Esta visión, es a su vez, un resumen de los planteamientos de organización espacial a nivel planetario que propone O. Dollfus (1990).

La estructura del comercio mundial refleja, también, flujos concentrados y espacios desasistidos: de los diez países más exportadores sólo Canadá no tiene presencia de alguna de sus ciudades en el sistema rector resultante; teniendo en cuenta que Canadá está dentro de la órbita americana podemos pensar que las ciudades del sistema canadiense también se incluyen en el espacio interior estadounidense.

Igualmente el volumen comercial internacional de los países centrales, Estados Unidos, Canadá, la Unión Europea, Japón y los de su órbita, China, Taiwán, Tailandia, Corea del Sur y Singapur muestra una gran concentración de los flujos: el 81% de las importaciones y el 73% de las exportaciones mundiales se realizan con alguno de estos países o grupos de países (ver cuadro n° 90).

Estos datos son muy expresivos de la concentración de flujos comerciales que se desarrolla en el planeta, máxime si tenemos en cuenta que hemos omitido el volumen comercial de otros grandes mercados potenciales como India, la ex-Unión Soviética, México y los países del Cono Sur; en definitiva, las estadísticas del comercio internacional reflejan la escasa importancia de la semiperiferia económica en relación al centro, y la insignificancia del volumen comercial que se establece entre los países en vías de desarrollo.

Gran parte de este volumen comercial se desarrolla entre los tres grandes bloques, Japón, los Estados Unidos y la Unión Europea, reforzando las relaciones centro-centro que configuran la organización del planeta. A continuación exponemos algunos datos que son expresivos de esta polarización comercial; éstos no sólo se refieren al volumen total comerciado, sino también al tipo de productos de intercambio:

- El 26,34% del volumen total del comercio mundial se realiza en el interior de la Unión Europea. (*)

- La Unión Europea compra a los Estados Unidos el 3,03% del total de las importaciones mundiales y le vende el 2,8% de las exportaciones mundiales. Las exportaciones de la Unión Europea a Japón son el 0,8% del total mundial, comprándole un 1,90% del total de las importaciones.[11] .

[11] Fuente: Anuario Estadístico del Comercio Internacional, 1994

- Japón importa de los Estados Unidos el 1,31% del total mundial y exporta el 2,64% del total.[12]

- *"Además, el 75% de las exportaciones globales de alta tecnología tiene lugar entre los Estados Unidos, Japón y la Unión Europea. Además, este comercio Norte-Norte es cualitativamente diferente del comercio Norte-Sur, que esta fuertemente conducido hacia una competitividad en el precio y compuesto, fundamentalmente, por bienes de producción en serie o bienes producidos con mano de obra barata."* (Grant, R., 1994. pág. 309).

Igualmente el sistema financiero y monetario mundial reflejan una organización muy similar a la descrita mediante el análisis de los flujos aéreos o la organización de los flujos comerciales.

La instantaneidad de la información no ha modificado la localización de las plazas financieras, donde se toman las decisiones y se dictan las órdenes, más bien ha reforzado su importancia. Estos lugares se sitúan en el corazón de los mundos capitalistas, en las megaciudades del "archipiélago metropolitano mundial". Los polos de las finanzas mundiales se localizan en los centros de las megaciudades y en los nuevos focos que traducen el progreso del capitalismo chino en la diáspora (Hong Kong, Singapur, Taiwán).

Respecto a los mercados monetarios, Londres conserva el primer lugar en el mundo por las operaciones de cambio, con 303.000 millones de dólares (USA) (datos medios, con moneda corriente para abril de 1992), destacando enormemente de los otros centros europeos, Zurich con 68.000 millones y París con 35.000 millones. En los Estados Unidos, Nueva York alcanza el segundo lugar mundial con 192.000 millones de $., Tokio alcanza el tercer puesto en el ranking mundial con 128.000 millones y es seguido, en Asia, por Singapur (74.000 mill $.) y Hong Kong (57.000 mill.$).

[12] Fuente: Anuario Estadístico del Comercio Internacional, 1994

Para las bolsas de valores las jerarquías son un poco diferentes. Nueva York está en cabeza con una capitalización bursátil de 3.700.000 millones de dólares, procedente principalmente de las firmas americanas. Los mercados donde se tratan y fijan los precios de las materias primas se sitúan en Londres, Nueva York y Chicago. El empuje de la economía alemana y de su moneda, el marco, refuerzan el papel mundial de Frankfurt, sede de una de las principales bolsas mundiales, y posible sede del futuro Banco Central Europeo (Dollfus, O.,1993, pág. 98-99).

Un último aspecto que debe señalarse, en relación a la correlación existente entre actividad económica y flujos aéreos, es que muchas de las asociaciones de tipo económico engloban áreas similares a las de los subsistemas determinados con el análisis de los flujos aéreos.

Puede observarse a nivel mundial una tendencia hacia la creación de áreas económicas, a la asociación de países en materia de política comercial y a la búsqueda de soluciones a nivel regional motivados por las ventajas comparativas que proporciona la cercanía geográfica:

- Los flujos e integración observados para el caso europeo y la concentración de movimiento observada en la parte occidental de Europa reproduce los trabajos de integración económica y también política, de la Unión Europea.

- El área territorial que ocupa el subsistema pacífico se corresponde con la mayoría de países adscritos al APEC (Asociación Económica de Asia y Pacífico).

- Los incipientes esquemas de organización territorial determinados en el continente africano tienen bastante similitud con las asociaciones económicas que existen; la CEPAO, Comunidad Económica de Países de África Occidental, engloba a los países en el Norte del Golfo de Guinea, entre ellos Nigeria y Costa de Marfil; el APC, Area Preferencial de Comercio para África Oriental y Meridional, contiene la mayor parte de los países del Sur de África.

- La existencia de un subsistema aéreo norteamericano y la polarización de las direcciones mexicanas hacia los Estados Unidos son fenómenos correlativos a la intensidad comercial que se efectúa en interior del TLC (Tratado de Libre Comercio entre Canadá, los Estados Unidos de Norteamérica y los Estados Unidos Mexicanos).

Creemos, para terminar, que con todo lo expuesto hasta este momento, es posible establecer una síntesis de la organización mundial en 1996 que refleje, además su dinámica y las jerarquías espaciales. Estas pueden ser clasificadas en cinco grupos:

• Espacio Central donde las relaciones tienen un doble componente: centro-centro y desde los nodos centrales hacia sus periferias.

• Subsistemas jerárquicos dependientes del sistema central: subsistema atlántico-europeo, subsistema pacífico y subsistema interior norteamericano (EE.UU. y Canadá).

• Subsistemas dentro de los subsistemas centrales. Organizaciones espaciales ligadas, todavía, al espacio físico, donde la distancia ejerce la fricción suficiente para crear sistemas de organización del espacio de índole territorial.

• Conjuntos de nodos exteriores polarizados. Grupos de ciudades con una componente geográfica similar que pivotan en torno a los nodos del espacio central: espacio africano, espacio americano (a excepción de los Estados Unidos y Canadá) y gran parte de Asia.

• Subsistemas exteriores. Se ha observado, también, la configuración de sistemas de organización espacial alrededor de nodos periféricos de centralidad muy superior a la del resto de los nodos de su entorno geográfico inmediato: sistema Cono Sur americano, sistema Sur-africano.

El subsistema austral (Australia y Nueva Zelanda) depende del subsistema pacífico por lo que parece más lógico incluirlo dentro de la categoría 3, como un subsistema de los subsistemas centrales.

Es evidente que la estructura que se desprende de la investigación se desarrolla en función de tres dinámicas fundamentales:

1- La globalización. Los fenómenos de globalización favorecen el ejercicio del control y el desarrollo de las potencias económicas centrales. En este sentido, la región rectora mundial definida en la investigación se desvela desequilibrada desde el punto de vista de su estructura espacial, caracterizada por la concentración de los nodos y la polarización de los flujos.

2- La organización en subsistemas favorecidos por la contigüidad físico-espacial, aprovechando las ventajas comparativas que ésta proporciona.

3- La coyuntura política. La coyuntura política actual permite una organización espacial en función de componentes fundamentalmente económicos. Parece evidente que la superación del bipolarismo político, presente desde el final de la Segunda Guerra Mundial, ha dado paso a una "trilogía funcional integrada".

En este sentido, las tesis geopolíticas basadas en aspectos geoeconómicos parecen estar más cercanas a los resultados obtenidos en esta investigación que aquellas que anticipan nuevas confrontaciones de tipo militar. Por otra parte, se ha observado cómo el cambio de coyuntura política trae consigo el aislamiento o la necesidad de salida de los nodos en búsqueda de apoyo internacional.

A este respecto, es necesario considerar el papel que todavía desempeñan los estados, puesto que el sistema mundo que estamos analizando tiene aún un componente territorial importante, obviado en la investigación con el objeto de desenmascarar las diferentes estructuras funcionales.

Al mismo tiempo que ha quedado bastante patente la estructura espacial actual, han ido surgiendo una serie de interrogantes y lagunas que es necesario abordar para tener una visión exacta de la organización espacial del planeta.

En primer lugar, parece necesario un estudio diacrónico con objeto de examinar cuál ha sido la evolución de la región rectora mundial: número de nodos que la conforman, elementos que configuran los diferentes subsistemas, relaciones que cesan o que se inician, grado de integración espacial, estructura interna y jerarquía del espacio, pugna espacial que favorece la entrada de unos nodos en el sistema y la salida de otros, etc...

En segundo lugar, creemos necesario un análisis de los diferentes enfoques y teorías que se han desarrollado en estos últimos años sobre los conceptos de sistema mundo; algunos ya fueron avanzados al tratar el concepto de ciudad mundial; todos ellos nos permitirán acercanos a la realidad actual y a sus posibles configuraciones en el futuro.

IV.4. Análisis diacrónico de los sistemas espaciales de escala planetaria.

El análisis diacrónico de las diferentes formaciones espaciales que han constituido la base de la organización espacial mundial (región rectora mundial) parte de la necesidad de integrar la configuración espacial resultante de nuestra investigación, referida a abril de 1996, con las diversas interpretaciones sobre los cambios que a nivel global se han sucedido desde principios de los años setenta; algunos de estos cambios ya han sido mencionados al principio del capítulo, tales como la intensificación de la división internacional del trabajo, los procesos de difusión industrial, el desarrollo de los transportes y las comunicaciones, la internacionalización del capital financiero, el desarrollo de centros de control, la polarización de los flujos y de la información, etc...

La mayor parte de estos procesos han sido explicados por los expertos mediante una concepción cíclica de la economía, que situaría el período económico actual, entendido según la teoría de ciclos de Kondratief, en una fase B o de restructuración económica. Según este autor, la economía moderna -considerada a partir de la Revolución Industrial de finales del siglo XVIII- está presidida por ciclos de producción e innovación; cada uno de los ciclos económicos se subdivide en dos fases, una fase A de expansión, ligada a una innovación tecnológica que proporciona crecimiento, expansión industrial y beneficios, y una fase B, de estancamiento, donde la reducción de beneficios obliga a la restructuración y al ajuste económico.

Autores como G. Mensch o R Vernon (1966) -autor de la teoría sobre el ciclo de producción moderno- sugieren, igualmente, la existencia de ciclos económicos productivos. Los factores fundamentales que propician la aparición de un nuevo ciclo son la serie de innovaciones que renuevan el proceso productivo.

La anterior onda Kondratief se habría caracterizado por la construcción de redes de ferrocarril nacionales y sistemas internacionales

asociados de navegación a vapor que permitieron una efectiva división del trabajo nacional e internacional. Esta fase alcanza desde finales del siglo XIX hasta la Segunda Guerra Mundial.

En la actualidad, nos encontraríamos en un cuarto ciclo económico iniciado después de la Segunda Guerra Mundial. La fase A o de expansión estuvo ligada al desarrollo de las industrias petroquímicas y la automoción, coincidiendo con la explosión económica del período de la postguerra. En la fase B, de estancamiento y recesión, aparecen procesos de restructuración económica y política: nueva división del trabajo, mundialización económica, y el auge de Alemania y Japón como potencias económicas de primer orden. G. Mensh (1983) sugiere que las innovaciones vuelven a alcanzar su punto más alto en esta fase depresiva, tal y como ocurriera en otros ciclos. Según ésto, parece que a fines de los ochenta y principios de los noventa ha habido un cambio tecnológico que permite el paso a un nuevo ciclo económico ligado al desarrollo de las nuevas tecnologías.

La mayor parte de las innovaciones se dan en el campo del intercambio de la información, que permitirá una nueva fase económica expansiva. La infraestructura adecuada para el desarrollo de esta fase puede centrarse en dos elementos; en primer lugar destaca el gran aeropuerto internacional al que acude la gente como suministradora y consumidora de información, por ejemplo en las formas más serias de turismo que incluyen conferencias, congresos, intercambios de conocimiento, etc...; en segundo lugar, destaca la provisión de una infraestructura de tecnología de la información en forma de cables y puntos de acceso (Hall, P. 1985, pág. 23).

Según los teóricos de la economía, el período comprendido desde los años setenta hasta la actualidad es vital para comprender las variaciones en la organización espacial ligadas, básicamente, a una restructuración económica que ha conllevado una nueva restructuración territorial.

Tanto P. Hall como M.Castells (1994) sostienen que la metrópoli, como enclave donde la infraestructura se localiza, debe considerarse como un elemento explicativo de los procesos económicos actuales.

La actual región rectora mundial, definida anteriormente en esta investigación, parece ser consecuencia de los procesos descritos; por ello, creemos que es necesario un conocimiento de los cambios que se han producido y de cómo han afectado a la organización mundial actual. En este sentido, subrayamos el hecho de que las ciudades, como portadoras de la infraestructura innovadora, compiten por alcanzar el estatus de metrópoli mundial, introduciéndose en los circuitos de información y flujos. Partiendo de estas premisas, es posible analizar cuáles han sido los cambios fundamentales en el sistema de ciudades, entendiendo y teniendo en cuenta otra serie de principios necesarios con objeto de no obtener una visión parcial del proceso:

- En primer lugar debemos decir que el desarrollo del sistema de transporte aéreo y las innovaciones tecnológicas en los sistemas de información y comunicación no son exclusivos de los últimos veinticinco años; sí es exclusiva, por el contrario, la intensificación de los flujos, fomentada por el desarrollo de estos dos tipos de infraestructura.

- La organización territorial en base a las relaciones centro-periferia, y la polarización de flujos, no son tampoco un resultado exclusivo de los últimos veinticinco años de crisis económica y de restructuración mundial. Según Y. Wallerstein (1974) la economía mundo, basada en el modo de producción capitalista, aparece a partir de 1450, y ha sobrevivido llegando a dominar todo el mundo. Una fecha clave para su supervivencia es el año 1557 cuando los Hasburgo españoles y austríacos y su gran rival la dinastía francesa de los Valois se arruinaron al intentar dominar la incipiente economía mundo. No es, en absoluto, descabellada la idea de que el fracaso de estos últimos intentos de creación de un imperio mundo no fuera debido a una derrota miliar, sino a las maniobras de los banqueros internacionales. En 1557 la economía mundo ya había pasado su período más vulnerable y había sobrevivido, convirtiéndose en el único ejemplo histórico de una economía-mundo en pleno desarrollo. A medida que se extendía, fue eliminado todos los minisistemas e imperios-mundo

que quedaban, hasta llegar a ser auténticamente global en torno a 1900 (Taylor, P., 1994, pág. 6).

Parece, por lo tanto, lógico pensar que la configuración espacial actual tiene un componente heredado, basado en las diferentes configuraciones político-económicas aparecidas desde el principio de la Edad Moderna. No podemos desechar las diferentes configuraciones históricas, sobre todo las de las últimas fases; en ellas, los nodos en la cabeza de la jerarquía espacial se encuentran en una situación ventajosa para afrontar los cambios por venir. Pongamos un ejemplo:

Durante todo el siglo XIX la colonización y la conquista, consistente en la apropiación de un territorio para su explotación y la imposición de un gobierno político exterior, eran la fuente fundamental para el desarrollo económico de los países punteros; la colonización colocó a la mayor parte de países colonizados en situaciones de desventaja que no se han superado con la posterior descolonización, entre otras causas porque parten de posiciones socioeconómicas distintas, donde el coste de reproducción de la fuerza de trabajo es altamente diferenciado, y donde, en la mayoría de los casos, la propiedad de sus recursos habrá sido asumida por agentes económicos del centro (Sánchez, J.E., 1992, pág. 185).

Durante el curso de esta investigación hemos comprobado cómo en el sistema mundial actual, los flujos de las ciudades periféricas tienen un importante componente colonial; en algunos casos, el colonialismo político ha sido sustituido por la polarización económica; buen ejemplo es el latinoamericano, donde la dependencia colonial fue sustituida en un primer momento, siglo XIX, por las relaciones comerciales con los ingleses y, en el siglo XX, por la polarización económica estadounidense.

Tanto la herencia histórica como el conocimiento de estructuras pasadas nos hace intuir que la región rectora actual conserva, al menos, el mismo "esqueleto" que en el período desarrollista de los años cincuenta y sesenta; el breve plazo de tiempo transcurrido, y la situación ventajosa de las potencias hegemónicas permiten insistir en esta idea. A este esqueleto deben haberse ido

añadiendo nodos que ascienden en la jerarquía espacial debido a las ventajas comparativas adquiridas en los diferentes momentos; igualmente se desprendieron de este armazón los centros cuyas características geopolíticas o económicas diferían de momentos pasados o no supieron adaptarse a los nuevos.

También es importante tener en cuenta el momento político del estado al que pertenezca el nodo, ya que le hace establecer determinadas salidas en virtud de la necesidad de desenclave, de las diferentes alianzas políticas, de los flujos migratorios o de las diferentes afinidades culturales, religiosas, ideológicas, etc...

En este sentido, debemos mencionar que en el período que se analizará a continuación todavía existe, a nivel mundial, una bipolarización política, entre un bloque capitalista y uno comunista, sólo superada en la primera década de los noventa; la bipolarización política se ha visto reflejada espacialmente, en un colonialismo económico bipolar que este análisis deberá tener en cuenta.

El objetivo de esta fase de la investigación es, por lo tanto, determinar cuáles han sido las estructuras espaciales durante el período que ha sido considerado de crisis y de modificación del panorama económico y político, es decir, desde 1970 a la actualidad. Además, en el curso de la investigación, deberán determinarse los procesos espaciales fundamentales surgidos en el sistema rector. Pretendemos, por lo tanto, realizar un análisis diacrónico que complemente el realizado para 1996 y que permita describir las principales modificaciones espaciales a escala planetaria, y, en consecuencia, la plasticidad del espacio relativo.

Será interesante, asímismo, comprobar cuál ha sido el papel de los diferentes nodos, cuáles han formado parte del sistema rector y cuáles han permanecido fijos, estando incluidos en el sistema durante todo el período considerado. Desde este punto de vista, partimos de la hipótesis de la existencia de un sistema rector mundial en el inicio del período a analizar: 1970. Sistema, que en el momento tecnológico en que se desarrolla, debería

poseer niveles de integración bastante considerables, puesto que la situación alcanzada por las tecnologías relacionadas con el transporte y las telecomunicaciones permitía el desarrollo de niveles de movimiento e interconexión espacial hasta ese momento no superadas.

Con anterioridad expusimos los motivos para la elección de los cuatro momentos que constituirán nuestro análisis diacrónico. La fechas elegidas son 1970, 1981, 1991 y 1996. Creemos que el estudio de los datos en estas cuatro fechas, posibilitará un conocimiento evolutivo de la organización espacial mundial en un período algo superior a veinticinco años, que es donde los expertos sitúan el desarrollo fundamental de los procesos de aceleración y mundialización contemporáneos. Cada una de estas fechas será analizada mediante la aplicación de la metodología anteriormente descrita:

- La fecha inicial, 1970, forma todavía parte de una fase económica expansiva y de desarrollo que se inicia tras la Segunda Guerra Mundial. Los primeros efectos de la crisis económica de los setenta no se manifestaron hasta 1974.

- 1981 mostrará la situación de ajuste a la que se ha llegado tras la primera crisis del petróleo, ocurrida en 1974.

- La estructura surgida de los datos referidos a 1991 deberá mostrar los diferentes períodos de crisis de los años ochenta, los ajustes económicos derivados de éstos y el comienzo de una nueva fase en las relaciones políticas, que se inician con las conversaciones de desarme nuclear entre los Estados Unidos y la Unión Soviética. Son los años de la Perestroika, de la apertura de los países del Este, de la integración de España y Portugal en la Unión Europea...

- La estructura de 1996, ya analizada, ha demostrado la superación del bipolarismo político, con la inclusión de Moscú en el sistema rector mundial. Los principales inductores de los procesos espaciales son los movimientos y flujos de tipo económico.

Ha de decirse que los cambios espaciales derivados de los procesos de globalización no han concluido en 1996. La situación que ha sido estudiada es sólo un indicador de muchos de estos cambios, los cuales deben continuar produciéndose en la actualidad; ya ha se ha comentado que la elección de 1996 como fecha final del período temporal de análisis obedece a planteamientos de orden metodológico: era necesario elegir una fecha base para realizar la investigación. Esta fecha era, en su momento, contemporánea a la propia investigación; no así a la redacción de los resultados, que concluye a finales de 1997.

- Además, el análisis conjunto de los cuatro momentos permitirá construir un visión evolutiva de los procesos de globalización de cada uno de los nodos considerados y de los sistemas espaciales en su conjunto.

Con la finalidad de facilitar en análisis hemos dividido el proceso de investigación en dos apartados:

- los sistemas espaciales en 1970

- Los sistemas espaciales en 1981 y 1991.

IV.4.a.- Sistemas espaciales en 1970.

1. La matriz inicial de trabajo

A la hora de seleccionar los núcleos para la construcción de la primera matriz, de tipo poblacional, debemos partir de la base de que los niveles de urbanización en 1970 eran bastante inferiores a los actuales; en esa fecha, la población urbana mundial representaba el 36,9% del total, frente a más del 46% actual, lo que ha supuesto un incremento de, aproximadamente, unos

1.300 millones de habitantes en un cuarto de siglo [13](*) (Fuente: ONU, World Population Prospects, 1996).

Por su escaso peso poblacional no hemos incluido en esta primera matriz algunos nodos considerados en la matriz de 1996: Dacca, Singapur, Kiev, La Habana, Abidján, y Luanda. Los nodos considerados y su población aproximada aparecen reflejados en el cuadro nº 88.

Los resultados de esta primera matriz inducen a conclusiones semejantes a las de 1996 (cuadro nº 89). El sistema poblacional de 1970 muestra una integración espacial bastante débil, siendo los coeficientes de conexión un 13,2 para la matriz que contempla las conexiones sin escala y un 30,9, más del doble, para la matriz que considera las conexiones totales. La comparación de estos dos datos con los correspondientes a 1996 permiten observar una doble tendencia:

1- Incremento de la conectividad del sistema poblacional, en relación con los avances técnicos del sistema de transporte aéreo, que permiten a las aeronaves mayor autonomía de vuelo. En el caso de las conexiones directas, se ha pasado de un coeficiente de conexión de 13,2 en 1970 a un coeficiente de 23,4 en 1996, matriz esta última constituida por un número mayor nodos, lo que incrementa el significado de este último dato.

2- Por el contrario, los datos relativos a las conexiones totales, directas e indirectas, manifiestan que las relaciones entre las principales ciudades del planeta por su volumen demográfico sólo se han incrementado levemente, pasando de un coeficiente de 30,9 en 1970 al 34,3 que señalaba el estudio para 1996.

[13] (*)Hay que señalar que, como en el caso de 1996, las fuentes no proporcionan información sobre el volumen demográfico de las ciudades lo suficientemente homogénea para su comparación. Aún así y teniendo en cuenta los fines de la investigación la selección de los nodos puede hacerse en base a su tamaño aproximado.

Cuadro N° 88

POBLACIÓN DE LAS PRINCIPALES CIUDADES MUNDIALES A PRINCIPIOS DE LA DECADA DE LOS SETENTA

	Poblac. total	*Año*	*Fuente*
Nueva York	11528649	1970	Agostini
Tokio	11408000	1970	Agostini
Shangai	10820000	1970	Agostini
Mexico (D.F.)	8589630	1970	Agostini
Buenos Aires	8435840	1970	Agostini
París	8196746	1968	Agostini
Sao Paulo	8062130	1970	Agostini
Pekín	7570000	1970	Agostini
Londres	7345000	1972	Agostini
Río de Janeiro	7094211	1970	Agostini
Moscú	7061008	1970	Agostini
Los Ángeles	7032075	1970	Agostini
Calcuta	7031382	1971	Agostini
Chicago	6978947	1970	Agostini
Bombay	5970575	1971	Agostini
Seúl	5536377	1970	Agostini
El Cairo	5126000	1971	Agostini
Bangkok	4870000	1978	Agostini
Jakarta	4576009	1971	Agostini
Tianjin	4280000	1970	ONU
Leningrado	3949501	1970	Agostini
Hong Kong	3948179	1971	Agostini
Delhi	3647023	1971	Agostini
Teherán	3639000	1971	Agostini
Karachi	3498634	1972	ONU
Santioago Chl.	3448700	1978	Agostini
Sydney	3231700	1981	Agostini
Berlín (E- O)	3152000	1973	Agostini
Madrid	3120941	1970	Agostini
Osaka	2980487	1970	Agostini
Lima	2862197	1972	Agostini
Bogotá	2855065	1973	ONU
Estambul	2853539	1980	Agostini
Roma	2834273	1972	Agostini
Melbourne	2759700	1981	Agostini
Caracas	2313529	1973	Agostini
Kinshasa	2242297	1975	ONU
Casablanca	1753400	1973	ONU
Lagos	1476837	1975	ONU
Johanesburgo	1441366	1970	ONU
Ciudad del Cabo	1107763	1970	ONU
Addis Abeba	1087298	1970	Estimado
Argel	903530	1966	ONU
Dar es Salam	757346	1978	ONU
Nairobi	691492	1970	Estimado

(*) La gran diversidad de fuentes consultadas y la dificultad para la obtención de datos homogéneos en relación al tamaño poblacional de las ciudades hace que los datos que presenta esta tabla no posean la homogeneidad deseada. De esta manera, se ha seleccionado el dato de la última fecha disponible -que se precisa en la tabla-, así como el tamaño mayor registrado entre las diferentes fuentes;la selección ha sido difícil en cuanto que algunas fuentes no distinguen entre el tamaño de la aglomeración urbana y el del núcleo en concreto. Aún así, esta tabla puede considerarse válida puesto que lo interesante no es el dato preciso, sino el tamaño aproximado de los núcleos de población para, así, incluirlos o no en la matriz de operaciones.

Esta primera matriz basada en el peso poblacional de los nodos vuelve a resultar insuficiente para la determinación de la estructura espacial, por lo que hemos optado por la constitución de una matriz que contenga, además, nodos seleccionados en función de su importancia económica, política, cultural, religiosa, etc... En ella hemos incorporado, con algunas excepciones coyunturales, los mismos nodos que en la matriz de 1996, de forma que sean comparables, permitiéndonos, así, la posibilidad de ver cómo han evolucionado las estructuras espaciales.

El análisis de la matriz poblacional nos ayuda, sin embargo, a resolver algunas dudas sobre la selección de nodos en los sistemas urbanos duales, y la situación de algunos nodos en particular, con objeto de reducir pasos a la hora de conseguir sistemas de interconexión 100:

- Se han suprimido Melbourne y Ciudad del Cabo manteniendo Sydney y Johanesburgo.

- Se ha suprimido Tianjín, que carece de salida internacional, manteniendo en la siguiente matriz sólo Pekín y Shanghai.

- Berlín Oeste se muestra inoperante como salida aérea del sistema urbano alemán; esta circunstancia no resulta extraña, puesto que en 1970 esta ciudad era un "enclave" completamente aislado del resto de Alemania Federal; como en el caso de 1996, recurriremos a un abanico de ciudades alemanas con objeto de determinar cuál de ellas es la salida efectiva del sistema.

Las ciudades incluidas en la nueva matriz hipótesis por su importancia económica, política, o por el peso que poseen en sus respectivos sistemas urbanos son las siguientes:

- Amsterdam, como cabeza del sistema urbano holandés.

- Bruselas como capital de la Comunidad Económica Europea.

- Milán como segundo centro económico de Italia después de Roma.

- Frankfurt, Munich y Hamburgo como ciudades más importantes de Alemania Federal, y Colonia como ciudad más significativa del eje alemán del Rhin.

- Zurich y Ginebra como cabezas del sistema urbano de Suiza, centro de atracción financiera internacional. Además el peso diplomático de este país era, por su neutralidad política, fundamental en el equilibrio de bloques de 1970.

-Viena como nodo representante de un Estado neutral en un mundo bipolar.

- Atenas, ciudad más poblada del Mediterráneo Oriental tras Estambul y El Cairo, y nodo intermedio de las conexiones entre Oriente Medio y Europa.

- Budapest como ciudad más importante de la Europa del Este.

- Toronto y Montreal como las dos ciudades más importantes del sistema urbano canadiense.

- Washington como capital federal estadounidense; incluimos también Miami que, como vimos anteriormente, se desveló como un nodo de singular conectividad con Latinoamérica.

Aun así, la matriz hipótesis de 1970 tiene un número de elementos inferior al de 1996. Algunos nodos han sido eliminados por su baja conectividad en el sistema poblacional, caso de Melbourne, Ciudad del Cabo y Tianjín. Otros, ni siguiera se han incluido en esta matriz por su escaso peso demográfico a principios de los años setenta: Luanda en África, Dacca y Manila en Asia, Kiev y Bucarest en Europa, La Habana en América. De igual manera, no se han incluido los dos nodos nórdicos, Copenhague y Estocolmo, pero se reconsiderarán en las fases posteriores de la investigación; pondremos

especial interés en el caso de Copenhague con la finalidad de comprobar si, como en la actualidad, en 1970 formaba parte del sistema rector mundial.

Aun así, creemos que en la matriz hipótesis, sobre la que se desarrollará el centro de la investigación y que está constituida por cincuenta y nueve nodos, aparecen toda una serie elementos, reflejo de la situación geopolítica de fines de los años sesenta y principios de los setenta:

El historiador A. Fernández (1984, pág. 425-457) señala que el sistema geopolítico en 1970 aparece vinculado a tres fenómenos básicos ocurridos en el mundo después de la Segunda Guerra Mundial: la Guerra Fría, el proceso descolonizador en el Tercer Mundo, y el milagro económico de los países beligerantes, bajo la hegemonía americana.

El período que se desarrolla desde la terminación del segundo conflicto bélico mundial en 1945 hasta la década de los setenta aparece protagonizado por un proceso de enfrentamiento político y el nacimiento de los dos bloques político-ideológicos, materializado el 4 de abril de 1949 con la firma de los tratados por los que se crea la Alianza del Atlántico Norte. Esta política bipolar se reflejará en numerosos enfrentamientos, que aunque desarrollados en territorios ajenos a las dos potencias, ponen de manifiesto el equilibro de fuerzas y el afán expansionista de ambas. Destaquemos algunos hechos claves:

- La guerra de Corea. 1950-1951.

- El período álgido de 1956 a 1960. Se trata de un período de especial tensión entre bloques ocasionado por el conflicto de Suez, la invasión de Hungría, y la segunda crisis de Berlín.

- Crisis de los misiles cubanos de 1962.

- Guerra del Vietnam, de 1965 a 1971-72.

Además, a este panorama político se suma el proceso de descolonización de Asia y de África, iniciado en 1947 tras la concesión de la independencia a

la India y Pakistán. De 1954 a 1965 se produce la descolonización africana, que comienza por los países del Magreb. Ghana, en 1957, inicia el proceso en el África negra; progresivamente las colonias francesas, inglesas y belgas acceden a la independencia firmando acuerdos de cooperación con las antiguas metrópolis. Este proceso seguía aún desarrollándose en 1970: en este momento el Sahara Occidental estaba en manos españolas, Angola y Mozambique en manos portuguesas, Papúa- Nueva Guinea en manos francesas, Namibia bajo manos surafricanas... En numerosas ocasiones la descolonización se llevó a cabo con enfrentamientos bélicos, que hicieron tomar partido a los países enfrentados en la política de bloques.

Éste es también el momento en que aparece una conciencia de denuncia de las situaciones de desequilibro en que quedan los territorios descolonizados; en 1955 la conferencia de Bandung reunió a veintinueve países de Asia y África, algunos de ellos todavía no descolonizados, en un intento de crear un frente común internacional. Bandung sólo fue el punto de partida para la celebración de conferencias internacionales sobre los problemas del Tercer Mundo. Pero la solidaridad parece cada vez más difícil a medida que pesan sobre los acuerdos de cooperación las tensiones políticas, las disputas fronterizas o las diferencias ideológicas entre los regímenes.

El tercer fenómeno que marca los años sesenta es el espectacular crecimiento económico de los países de Europa Occidental y Japón que abarca desde, aproximadamente, 1954 hasta la crisis del petróleo de 1974.

Dos grupos de países pueden distinguirse en cuanto al ritmo de crecimiento: entre 1950 y 1960 Alemania tiene una tasa de crecimiento de un 7,6% anual, Italia de un 5,9%, Suiza de un 5,1%, los Países Bajos de un 4,9%, Francia de un 4,4%; todos ellos estarían en un grupo de crecimiento rápido. Gran Bretaña con un crecimiento de un 2,6%, Estados Unidos un 3,2%, Canadá un 3,9% estarían en el grupo de países de crecimiento lento. Aún con estas cifras la superioridad norteamericana es incontestable, aunque ya en 1970 Europa Occidental ha conseguido aminorar la diferencia.

Además del crecimiento de Europa Occidental en Asia destaca "milagro económico japonés", que colocará al país nipón como tercera potencia mundial por delante de Alemania Federal. En 1953 Japón alcanza su nivel económico de anteguerra. De 1956 a 1963 la tasa de crecimiento anual es del 11%; el índice de producción industrial pasa de 100 en 1953 a 350 en 1962. Apoyándose en la reconstrucción de la marina mercante, en el descenso de los precios, conseguido con salarios bajos y alta productividad, y en la debilidad de las cargas fiscales, las exportaciones cuadruplican su valor entre 1953 y 1963. Su principal cliente es los Estados Unidos, pero ya los productos japoneses están invadiendo los mercados del Sudeste Asiático y pronto comienzan a llegar a Europa. En 1968 el Producto Nacional Bruto de Japón ha sobrepasado al de Alemania Federal; 141 millones de dólares, frente a los 132 alemanes (Fernández, A., 1984, pág. 454-455).

La matriz elaborada como hipótesis de partida para el análisis del sistema de transporte aéreo del año 1970 contiene gran parte de los elementos de la política y la economía internacional descritas; en ella aparecen nodos pertenecientes a las dos grandes superpotencias militares, también las ciudades más importantes de Europa Occidental y Japón, donde se estaba desarrollando un importante crecimiento económico, y contiene, por último, las principales ciudades del mundo descolonizado.

2.- Análisis discriminante de nodos.

El análisis realizado mediante la consideración de las conexiones sólo directas (cuadros nº 90 a 95) revela una alta conectividad de los nodos europeos en relación con el resto del sistema; las sucesivas matrices permiten la definición de un sistema de interconexión 100, que consta de 9 nodos, todos ellos europeos excepto Nueva York: Amsterdam, Atenas, Bruselas, Frankfurt, Ginebra, Londres, París, Roma y Zurich (cuadro nº 95). El grado de interconexión europeo es inferior al de 1996, habiéndose duplicado desde entonces la conectividad directa.

Si en el caso del año 1996 la utilización de flujos directos era insuficiente, parece evidente que para este momento, ligado a un desarrollo

tecnológico inferior, sea también así, por lo que la investigación se centrará en el análisis de la información relativa a las conexiones totales entre nodos (conexiones directas y con escala).

La matriz de conexión (cuadro nº 96) configurada a partir de los cincuenta y nueve nodos considerados en el análisis tiene un coeficiente de conexión que refleja un sistema espacial medianamente integrado: 39,3, muy cercano al 40 que mostraba la matriz hipótesis de 1996; esta última tenía, sin embargo, un mayor número de elementos, 72. La matriz con 62 nodos, similar por el número de elementos a esta primera de 1970, tenía en 1996 un coeficiente de conexión de 50,19.

Pero más que el coeficiente general, que refleja la interrelación entre el conjunto de nodos, creemos necesario señalar que existen una serie de diferencias por continentes:

Europa presenta, por un lado, nodos con coeficientes de conexión muy superiores al resto de elementos y por otro lado un conjunto de ciudades con una conectividad muy baja. Entre estas últimas figuran los nodos alemanes; todos ellos excepto Frankfurt, serán extraídos en las primeras matrices discriminatorias.

Cuadro Nº 96

	TOTAL DE CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	56	94,9
LON	53	89,8
AMS	48	81,4
ROM	48	81,4
FRA	46	78,0
ZRH	46	78,0
NYC	45	76,3
ATH	38	64,4
BRU	37	62,7
GVA	37	62,7
CAI	35	59,3
TYO	32	54,2
MAD	31	52,5
MOW	30	50,8
HKG	28	47,5
VIE	27	45,8
BKK	26	44,1
IST	26	44,1
KHI	26	44,1
MIL	26	44,1
THR	26	44,1
BOM	24	40,7
LAX	24	40,7
SYD	24	40,7
DEL	23	39,0
NBO	23	39,0
LIM	22	37,3
MEX	22	37,3
RIO	22	37,3
SIN	22	37,3
SCL	21	35,6
YMQ	21	35,6
DAR	20	33,9
EZE	20	33,9
CCU	19	32,2
MUC	19	32,2
SAO	19	32,2
CCS	18	30,5
JHB	18	30,5
LOS	18	30,5
JKT	17	28,8
BUD	16	27,1
CHI	16	27,1
BOG	15	25,4
YTO	15	25,4
FIH	14	23,7
HAM	13	22,0
ALG	13	22,0
MIA	13	22,0
CAS	12	20,3
WAS	12	20,3
ABJ	11	18,6
ADD	11	18,6
BER-E.	11	18,6
OSA	10	16,9
CGN	9	15,3
LED	6	10,2
SEL	5	8,5
SHA	3	5,1
BJS-PEK	1	1,7
	994	

SISTEMA MUNDO 70
-matriz hipótesis. 1.-
- conexiones totales -

Nº DE NODOS: 59
TOTAL CONEXIONES: 1390
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 3540
COEF. CONEX.: 39,2

* Núcleos a no incluir en la próxima matriz: nodos con coeficientes de conexión inferior a 25.
Fuente: elaboración propia

Además de las ciudades alemanas destaca la escasa conectividad de Budapest y Leningrado, intuyéndose, ya en las primeras fases de la investigación, su exclusión de las matrices de análisis; incluso, cabe la posibilidad de la existencia de un subsistema alternativo, fruto de la bipolaridad política, cuya salida exterior se realizaría a través de Moscú. Recuérdese cómo la conectividad que presentaban Budapest y Leningrado en 1996 era bastante superior a la que observamos en este momento; concretamente, Budapest estaba incluido el subsistema atlántico-europeo y conectaba con un 75% del sistema rector mundial definido (ver cuadro nº 81).

El resto de nodos europeos alcanza una conectividad superior al resto de los nodos del sistema: un grupo de once nodos europeos presentan coeficientes de conexión superiores a 50, sólo igualados por tres casos más: Nueva York, Tokio y El Cairo.

El panorama europeo se completa con la solución de la dualidad Milán-Roma en favor de esta última ciudad (Milán sólo llega a la matriz 4, cuadro nº 99), y con la consideración del caso vienés. Este nodo se sitúa en la matriz hipótesis en posiciones inferiores a Madrid y Bruselas (cuadro nº 96); sin embargo, en el proceso de selección, Viena se encuentra por encima de estas dos ciudades, lo que demuestra que la neutralidad de la capital austríaca supera en importancia la atracción que pueda generar Bruselas como sede de la Comunidad Económica Europea y de la OTAN; por otro lado, este hecho desvela cómo Madrid ocupa sólo una posición central en cuanto que conecta con gran parte de nodos periféricos, fundamentalmente las ciudades suramericanas.

Una vez excluídas estas ciudades (cuadros nº 98 y 99), el coeficiente de conexión de Madrid se reduce en vez de aumentar; la capital española tiene una deficiente salida hacia Europa y Asia puesto que, de no ser así, los coeficientes se hubieran mantenido (ver cuadro nº 106). Respecto a la capital española se puede señalar que en aquellos momentos todavía no formaba parte del sistema de nodos europeos configurados a partir de las conexiones

directas, lo que indica una clara perificidad en el sistema aéreo europeo. Aún así, los coeficientes de la matriz hipótesis (coef. conex. 52,5) sitúan a Madrid, ya en 1970, muy por encima de la conectividad media del resto de nodos, pese al supuesto "aislamiento" en que parece enmarcarse España, todavía bajo el régimen político del General Franco.

El análisis de la dirección de las conexiones de Madrid permite observar una especialización (cuadro nº 107): aunque el mayor número de conexiones se dirige hacia Europa, doce de las treinta y una totales (un 38%), no es éste el dato que más interesa; la atención debe centrarse en el número de nodos de las diferentes regiones geográficas con los que se conecta respecto al total que se han seleccionado en cada una de ellas. De esta manera, comprobamos cómo Madrid tiene conexión con el 100% de los nodos suramericanos incluidos en el análisis, con un 80% de los africanos, con un 63,2% de los europeos, y con un 37,5% de los norteamericanos, careciendo de conexión con Asia y Oceanía. Corroboramos, por lo tanto, una especialización de las direcciones aéreas hacia Latinoamérica y África, una salida importante hacia Europa en el cómputo de conexiones totales y una ausencia total de conexiones con Asia.

El caso de Viena presenta, por el contrario, una clara especialización de la dirección de su salida hacia Europa y en menor grado hacia Asia; por ello que se mantiene dentro del proceso de selección hasta las últimas fases del mismo.

Pese a ser la ciudad representante de la segunda potencia política, militar y económica mundial, la capital de la Unión Soviética, Moscú presenta unos niveles de conectividad deficientes en comparación con la mayor parte de los nodos europeos, situándose, entre otros, por debajo de Madrid, Bruselas, Atenas, El Cairo... La dirección de los flujos moscovitas indica una dualidad en su salida, hacia Europa y Asia, siendo la primera opción un poco más intensa. El escaso contacto con los nodos africanos y la ausencia de conexión con los latinoamericanos hace pensar en la posible existencia de un sistema alternativo con polarizaciones propias, ligado a la situación geopolítica del momento; nuestro análisis no permitiría detectar este supuesto

sistema porque en la matriz hipótesis aparecen incluidos pocos nodos pertenecientes a países de la órbita soviética.

Los nodos del resto de regiones geográficas presentan, salvo en algunas excepciones, coeficientes de conexión inferiores a la media, como es el caso de todos los nodos latinoamericanos, los africanos con excepción de El Cairo, los norteamericanos excepto Nueva York y Los Ángeles, y gran parte de los asiáticos.

Los nodos latinoamericanos presentan coeficientes de conexión muy bajos y similares entre ellos, lo que demuestra la condición periférica de este espacio.

Igualmente, destacan los bajos coeficientes de conexión de los nodos africanos; de éstos, los más sobresalientes son Nairobi y Dar Es Salaam por encima de Johanesburgo, Lagos y de la segunda ciudad más poblada de África, Kinshasa.

El análisis del coeficiente de conexión de los nodos de la matriz hipótesis refleja, igualmente, la escasa conectividad en el sistema de las ciudades norteamericanas, a excepción de Nueva York. Los Ángeles tiene una posición intermedia en la tabla, lo que hace que sea excluida en los pasos intermedios del proceso discriminante. La capital federal, Washington, tiene coeficientes de conexión muy bajos. La dualidad Toronto-Montreal se resuelve en favor de ésta última, lo que permite observar un cambio en el comportamiento de la salida en estas dos ciudades respecto a 1996, donde presentaban una igualdad casi absoluta.

Dentro del ámbito asiático encontramos un conjunto de ciudades que sobrepasan la media del sistema, frente a otras muy mal comunicadas:

Los bajos coeficientes de conexión de Pekín y Shanghai demuestran la escasa conectividad de China, coincidente con un período de aislamiento político provocado por la Revolución Cultural, iniciada a mediados de la década de los sesenta. Esta revolución, destinada a borrar todos los símbolos

de la cultura occidental, provocó un revisionismo político dentro de la República Popular que condujo, incluso, a la ruptura de relaciones con la Unión Soviética.

En 1970 Pekín sólo tenía vuelos con Berlín, siendo Shanghai la principal salida exterior del espacio chino con conexiones con Karachi, El Cairo y París.

Seúl y Osaka tienen unos niveles de conectividad muy bajos, lo que ratifica a Tokio, con los coeficientes más altos de toda la región asiática, como la primera ciudad del continente y la salida principal del sistema aéreo japonés. La importancia de Tokio en el sistema aéreo mundial está en relación con el gran peso económico que ha alcanzado este país, y que le hace situarse como segunda potencia económica mundial.

Destaca, asímismo, la elevada conectividad de Hong Kong, Bangkok, y de los núcleos pertenecientes al Oriente medio, caso de Karachi, Teherán, y Estambul. Las ciudades indias tienen unos coeficientes de conexión variados: Bombay y Delhi tienen coeficientes de conexión cercanos a la media, mientras que Calcuta ocupa posiciones muy por debajo de las dos ciudades anteriores. Jakarta, por último, presenta una conectividad muy baja.

En Oceanía sobresale Sydney por su elevado nivel de conexión a pesar de su lejanía respecto a las regiones europeas.

Una vez analizada la posición de las ciudades en la matriz hipótesis nos centraremos en la definición del sistema rector mundial; en las últimas matrices aparecen pares de nodos que fallan en su conexión (cuadro nº 104); estos son, Nueva York- Singapur y Hong Kong-Amsterdam.

- En el caso de la conexión entre Nueva York y Singapur nos decantamos por la inclusión en el sistema final de la ciudad norteamericana. Este nodo tiene en la matriz hipótesis un coeficiente de conexión muy superior al de la ciudad asiática; en cualquier caso,

la importancia económica y geopolítica de los Estados Unidos en el momento considerado hace que decidamos su inclusión.

- La solución de la dualidad entre Amsterdam y Hong Kong es más problemática. En la matriz hipótesis Amsterdam presenta un grado de conectividad superior al de Hong Kong. La diversidad geográfica buscada para la matriz final aconseja, sin embargo, la inclusión de Hong Kong, puesto que el área europea aparece suficientemente representada por los nodos centrales: París, Londres, Frankfurt. Además, en esta fecha, la colonia británica ya se muestra como uno de los polos económicos más activos a nivel planetario.

La matriz definida con este proceso (cuadro nº 105) contiene 16 nodos con un coeficiente de conexión 100 (sistema 70.100.1), de los cuales uno es norteamericano, Nueva York, siete son europeos, Londres, París, Roma, Frankfurt, Atenas, Ginebra y Zurich, uno es asiático-europeo, Estambul, uno norteafricano, El Cairo y seis pertenecen a Asia: Tokio, Hong Kong, Bangkok, Delhi, Karachi y Teherán. La matriz así concebida presenta una diversidad geográfica bastante aceptable pero tiene algunas deficiencias.

La más sobresaliente de todas ellas es la exclusión de un nodo perteneciente a la esfera de la Unión Soviética, caso de Moscú. En el sistema resultante aparecen elementos del Primer Mundo, Nueva York, Tokio, Frankfurt, etc...; también aparecen ciudades del Tercer Mundo, representados por nodos tan emblemáticos como Delhi, Karachi o El Cairo; los líderes políticos de los países a los que pertenecen estas tres ciudades fueron en los años sesenta los impulsores del movimiento de los No Alineados; creemos que la presencia de algunos de sus nodos en el sistema es reflejo de la importancia geopolítica que en aquel momento tenían esos países. El sistema, sin embargo, no nos parece completo puesto que no registra ningún nodo perteneciente al, por entonces denominado, Segundo Mundo.

Ante este hecho, en la interpretación de la organización espacial a nivel mundial caben dos posibilidades: la primera sería la existencia de una estructura rectora mundial caracterizada por el aislamiento total del área bajo

influencia soviética o comunista. La segunda contempla la posibilidad de integración de los tres mundos en un sistema de relaciones de poder.

El sistema resultante de nuestra investigación, que contiene el mayor número de nodos posibles y una diversidad geográfica considerable, -se incluyen seis nodos asiáticos- se adapta a la primera hipótesis

Parece razonable, sin embargo, la búsqueda de un sistema alternativo a éste que incluyese la ciudad de Moscú. El análisis de las conexiones de Moscú con el conjunto de los nodos del sistema espacial rector (70.100.1) permite observar cómo la inclusión de Moscú en el sistema es posible con la supresión de tres ciudades, Bangkok, Hong Kong y Atenas (cuadro nº 107). De esta forma, podemos considerar, de nuevo, la matriz en que aparece por última vez Moscú (cuadro nº 102) y excluyendo los tres nodos citados y volver a realizar los procesos de supresión hasta la consecución de un segundo sistema de conectividad 100 (cuadros nº 108 a 109).

El resultado final es la definición de un segundo sistema de interconexión, que además de Moscú, incluye Amsterdam, que, como vimos, fallaba en su conexión con Hong Kong (cuadro nº 110).

El segundo sistema, al que denominaremos sistema 70.100.2. -que incluye Moscú y Amsterdam en lugar de Atenas, Bangkok, y Hong Kong- refleja mucho mejor la dinámica de poder y la organización mundial desarrollada desde el final de la Segunda Guerra Mundial hasta principios de los setenta. Veamos las similitudes y diferencias de los dos sistemas descritos a partir de la matriz hipótesis del año 1970:

- En cuanto a las similitudes de ambos sistemas puede observarse, en primer lugar, una fuerte concentración de flujos en cuatro nodos europeos: Londres, París, Frankfurt y Roma.

- Nueva York aparece como el quinto nodo por la concentración de los vuelos, reuniendo alrededor de un 9% del total. Debe anotarse, que esta ciudad ha perdido importancia en la atracción de flujos

durante el período analizado, ya que en 1996 concentraba, únicamente, el 5% de los movimientos del sistema rector mundial. Esto puede ser debido, también, a el aumento de la capacidad de las aeronaves que influye directamente en el número de vuelos totales.

Cuadro N° 110

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	14	100
CAI	14	100
DEL	14	100
FRA	14	100
GVA	14	100
IST	14	100
KHI	14	100
LON	14	100
MOW	14	100
NYC	14	100
PAR	14	100
ROM	14	100
THR	14	100
TYO	14	100
ZRH	14	100
	210	

SISTEMA MUNDO 70
-Matriz. 70.100.2-
Conexiones totales-

Nº DE NODOS:15
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 210
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 210
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia

- Suiza participa en los dos sistemas de conectividad 100 por medio de las dos ciudades seleccionadas en la hipótesis: Zurich y Ginebra. Este hecho indica la importancia geopolítica de este país en ese momento en concreto, tanto por su neutralidad como por su importancia financiera internacional. En un mundo políticamente dividido Suiza se mantuvo neutral, siendo la sede de numerosas conferencias y tratados.

- Aparición en ambos sistemas de nodos pertenecientes al Tercer Mundo: Delhi, Karachi, El Cairo.

Los dos sistemas definidos para 1970 reflejan, entre ambos, algunos contrastes evidentes. La integración de los nodos del sistema 70.100.1 es superior a la observada para el segundo. Este diferente nivel de integración obedece a la duplicidad en la dinámica de poder desarrollada desde la postguerra.

Esta dinámica se basa, en primer lugar, en el establecimiento de una dominación económica sustentada en relaciones Norte-Sur o centro-periferia; esta dinámica domina, incluso, después del proceso descolonizador de los años cincuenta y sesenta:

> *"Los países en desarrollo, que constituyen el 70% de la población mundial, reciben únicamente el 30% de los ingresos mundiales. Ha resultado imposible lograr un desarrollo equilibrado y uniforme de la comunidad internacional con el actual orden económico internacional. La disparidad entre los países desarrollados y los países en desarrollo continúa aumentando, en un mundo regido por un sistema que se estableció en una época en la que la mayoría de países en desarrollo ni siquiera existían como Estados independientes y que perpetúa la desigualdad"* (Resolución 3.201 de la ONU, de 1 de mayo de 1974).

Obsérvese, cómo en el sistema 70.100.2, aparecen, además de los países económicamente fuertes, nodos que representan a los países en vías de desarrollo con mayor importancia geopolítica; ante el colonialismo

económico sólo surge una pequeña reacción, hoy casi muda, pero todavía importante a principios de los setenta.

Puede deducirse, por tanto, que en 1970 ya existe una integración de las potencias económico-políticas en un único sistema de flujos mundial. El sistema 70.100.2 contiene núcleos de las cuatro primeras potencias económicas de los sesenta; este sistema presenta, sin embargo, un nivel de integración menor, posiblemente porque el factor político (política de bloques) atenúe la movilidad de flujos. Aún así, el enfrentamiento de tipo horizontal bloques Este-Oeste está integrado y superado por una dinámica de explotación Norte-Sur, a la que no es ajena la política exterior soviética.

Tal integración, parece acorde con la salida de Moscú. El análisis de la dirección de los flujos de la capital soviética nos ayudará a la comprensión de la situación geopolítica de aquellos años (cuadro nº 113; figura nº 94):

- En primer lugar, los datos reflejan la importante influencia de la Unión Soviética en Europa del Este, caracterizada más que por el número de ciudades con las que se efectúa conexión, por la concentración de los vuelos en ese área, casi el 45% del total.

-Debe mencionarse, también, la importancia de las conexiones con Europa Occidental. Resulta interesante señalar que el número de ciudades con las que se establece algún contacto es superior, incluso al número de conexiones con las ciudades de los países del Bloque del Este. La intensidad de los vuelos es, asimismo, importante: 26,8% del total.

- Diversidad de conexiones con el Tercer Mundo; los contactos con nodos africanos y asiáticos supera la suma de los dirigidos a las dos Europas, ratificando la política de poder e influencia que se contempla en el sistema 70.100.2; la principal dirección de los flujos hacia un nodo extraeuropeo, en contradicción con lo que podía esperarse, se establece con Tokio. El movimiento centro-centro ó Norte-Norte ya es, en 1970, superior en intensidad a los flujos Norte-Sur.

Cuadro N° 113

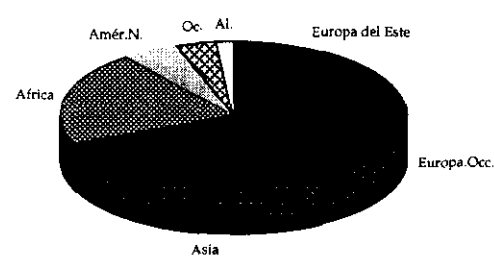
SISTEMA MUNDO (1970)
MOSCÚ. MOVIMIENTO AÉREO

	N° DE VUELOS	CONEXIONES
Argel	4	1
Bamako	2	1
Bangui	1	1
El Cairo	6	1
Dakar	1	1
Dar Es Salaam	1	1
Entebbe Kampa	1	1
Kartum	2	1
Lagos	1	1
Mogadiscio	1	1
Naitobi	1	1
Rabat	3	1
Montreal	4	1
Nueva York	5	1
Toronto	1	1
Adén	1	1
Amman	1	1
Ankara	1	1
Bagdad	2	1
Beirut	3	1
Colombo	1	1
Damasco	2	1
Jakarta	1	1
Estambul	1	1
Kabul	2	1
Karachi	2	1
Kuala Lumpur	2	1
Pekín	1	1
Rangoon	1	1
Singapur	4	1
Teherán	3	1
Tokio	10	1
Delhi	4	1
La Habana	2	1
Bruselas	2	1
Copenhague	6	1
Frankfurt	1	1
Ginebra	1	1
Helsinki	4	1
Londres	16	1
Milán	1	1
Nicosia	1	1
Oslo	1	1
París	17	1
Roma	2	1
Viena	7	1
Zurich	17	1
Belgrado	10	1
Berlín E.	45	1
Bratislava	2	1
Bucarest	6	1
Budapest	15	1
Praga	14	1
Sofia	19	1
Varsovia	16	1
Sydney	2	1
Perth	1	1

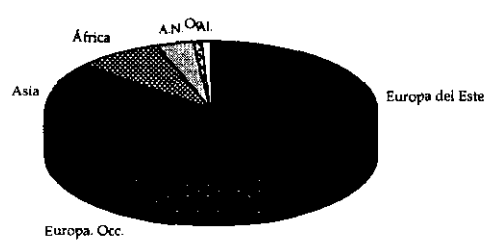
	VUELOS	CONEXIONES
África	24	12
América del Norte	10	3
América Latina	2	1
Asia	42	18
Europa del Este	127	8
Europa Occidental	76	13
Oceanía	3	2
Total	284	57

	% sobre el total de vuelos	% sobre el total de conexiones
Europa del Este	44,7	14,0
Europa.Occidental	26,8	22,8
Asia	14,8	31,6
África	8,5	21,1
América del Norte	3,5	5,3
Oceanía	1,1	3,5
América Latina	0,7	1,8
Total		

MOSCÚ.1970.REPARTO DE LAS CONEXIONES TOTALES.



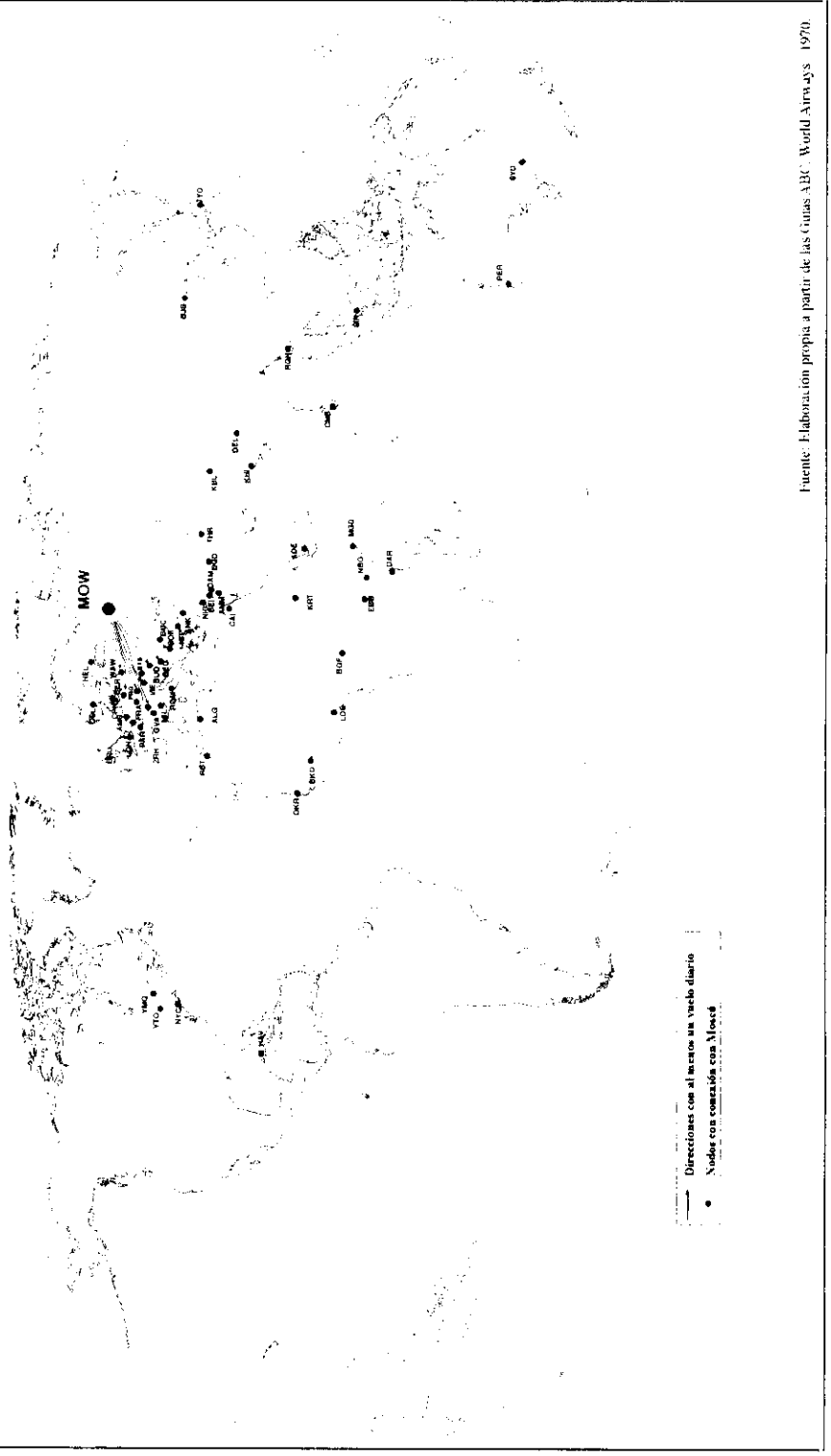
MOSCU.1970. REPARTO DE LOS VUELOS TOTALES



Fuente: elaboración propia

Figura N°. 94.

SISTEMA MUNDO. 1970.
NODOS CON CONEXIÓN CON MOSCÚ.



Fuente: Elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways 1970.

- Conexiones con los Estados Unidos a través del enlace con Nueva York. El protagonismo de esta ciudad en un período de profundo enfrentamiento político entre los dos bloques fue determinante. Además de la línea Moscú- Nueva York, los contactos con Norteamérica se establecen mediante la conexión con ciudades en "apariencia" más neutrales como las canadienses.

- Destaca, por último, la escasa conexión con Latinoamérica, -ratificando este área como "coto exclusivo estadounidense"-, a excepción de la simbólica conexión con La Habana, cuyo régimen político estaba, en estos momentos, sostenido por Moscú.

El análisis de los flujos moscovitas es, por lo tanto, determinante para considerar la matriz 70.100.2 un reflejo de la estructura espacial dominante en aquel momento. En el mapa donde se cartografía la salida de la capital soviética se demuestra la gran diversidad geográfica a la que se dirigen las conexiones, entre las que destacan aquellas hacia puntos estratégicos y que, supuestamente, se deben a razones de tipo político-imperialista (figura n° 94).

Entre las conexiones internacionales de Moscú deben mencionarse aquellas bajo de las cuales subyacen enfrentamientos entre las dos potencias políticas:

- Una de éstas es la conexión La Habana-Moscú. La presión norteamericana sobre el régimen castrista fue especialmente intensa durante los años sesenta; la cooperación entre el régimen de Castro y Moscú condujo a una de las mayores crisis políticas de la postguerra: la crisis de los misiles en el verano de 1962.

- Puede apreciarse también cómo desde Moscú se establecen conexiones con la mayoría de países árabes, en un momento en que el apoyo de los Estados Unidos a Israel era vital para el equilibrio de fuerzas en Oriente Próximo. Cabe mencionar, sólamente, dos fechas clave que inciden en el significado geopolítico en que deben interpretarse los

vuelos que desde Moscú se dirigen a estos países: en 1956, tras la nacionalización del Canal de Suez, se produjo un enfrentamiento importante de Francia, Inglaterra, e Israel contra Egipto; la Unión Soviética amenazó con su potencial militar para que el ejercito israelí se retirara de Egipto ese mismo año. En junio de 1967 se produjo la Guerra de los Seis Días, que supuso la derrota de los ejércitos sirios, jordanos y egipcios; Israel recibió apoyo político estadounidense mientras que Egipto cerró el paso del Canal por el que circulaba el petróleo necesario para el desarrollo industrial de los países occidentales. Los países árabes recurrieron a la Unión Soviética como proveedor de armas para hacer frente al peligro israelí.

Las conclusiones que pueden desprenderse del análisis de la salida de la capital soviética permiten señalar que el sistema 70.100.2 refleja más adecuadamente la estructura espacial dominante en 1970. En definitiva, en nuestra interpretación del sistema rector mundial nos decantamos por la importancia geopolítica que representa Moscú, concediendo sólo un valor relativo a los nodos que sustrajimos del sistema, 70.100.1; estos nodos eran: Hong Kong, Bangkok y Atenas:

- En los casos de Bangkok y Hong Kong el significado económico de los países que representan era muy inferior al actual. También debe tenerse en cuenta que el protagonismo de la política y la economía asiática estaba en manos de otros países: Japón era la tercera potencia económica mundial; la India jugaba un papel geopolítico de primer orden como cabeza del club de los "no alineados"; el sistema 70.100.2. también incluye nodos pertenecientes a ambos países.

- Atenas y en general toda Grecia presentaba, en aquellos momentos, un importante retraso económico frente a los países de la Europa Occidental, convenientemente representados en el sistema; además Grecia tenía importantes problemas relacionados con su política interna.

3. Interpretación de resultados:

Con todo lo expuesto en el apartado anterior estamos en condiciones de abordar el análisis de la estructura espacial resultante de la definición del sistema rector.

La región rectora mundial (sistema 70.100.2.) estaba constituida en 1970 por quince nodos (cuadro nº 110); es un sistema con una densidad de integración -medida en intensidad de flujos- bastante inferior a la de 1996; la composición geográfica del sistema es la siguiente:

- Siete nodos de la Europa Occidental: Londres, París, Frankfurt, Roma, Amsterdam, Zurich y Ginebra. La cifra asciende a ocho si consideramos Estambul, localizada entre Europa y Asia.

- Un nodo norteamericano, Nueva York.

- Un nodo africano, El Cairo.

- Cuatro nodos asiáticos repartidos de este a Oeste: Tokio, Delhi, Karachi y Teherán.

La aplicación al sistema del índice del vecino más próximo -Rn- (cuadro nº 114) señala unos niveles de concentración y distribución similares a los observados en 1996- 0,94 frente al 0,93 del año 96. Como en la actualidad, el sistema territorial que conforman los quince nodos del sistema de 1970 tiene una distribución aleatoria con leve tendencia a la concentración.

Puede deducirse, por tanto, que la evolución de la región rectora mundial se ha basado en criterios alejados del equilibrio territorial. En los más de veinticinco años que separan las dos fechas de este análisis sigue existiendo un sistema territorial tan desigual y desequilibrado como el que existía en el período inmediatamente posterior a la descolonización.

Sin embargo, más que la disposición de los nodos sobre la superficie terrestre interesa la estructura interna del sistema que, como en el caso anterior, se analizará a través de cuatro aspectos: distribución de los flujos entre los elementos del sistema, análisis de la nodalidad, definición de subsistemas de organización espacial y relaciones con los nodos exteriores del sistema.

La distribución de los flujos (cuadro n° 112) muestra una profunda concentración de los vuelos en el área central europea: cuatro nodos, Londres, París, Frankfurt y Roma poseen más del 50% de los vuelos del sistema; los otros tres, Ginebra, Amsterdam y Zurich suman un 18% más. Conjuntamente estos siete nodos casi alcanzan el 70% del total los vuelos del sistema. El 30% restante se reparte entre Nueva York, 9,48%, nodo con una conectividad alta, el 4,5% de Tokio y los bajos porcentajes que tienen el resto de los nodos. Frente a la alta concentración de flujos en el área europea, El Cairo, Moscú y Estambul tienen un escaso volumen de movimiento.

Este análisis nos permite establecer una primera estructura del sistema espacial que podemos describir de la forma siguiente:

- Una serie de nodos centrales tienen una conectividad muy alta tanto con elementos exteriores al sistema, ya estudiada en el análisis de la conectividad en la matriz hipótesis, como internamente, con los nodos de la región rectora mundial.

- Dos nodos territorialmente alejados de los nodos centrales también tienen una conectividad alta: Nueva York y Tokio. Ambos son los núcleos representantes de las economías más pujantes del momento.

- Por último, el sistema está compuesto por una serie de nodos, dispuestos entre Europa y el Pacífico, que forman parte del sistema en virtud de la coyuntura geopolítica del momento: ya hemos señalado la influencia política de algunos países no alienados, portavoces del proceso de descolonización experimentado tras la Segunda Guerra Mundial y la importancia de Moscú como "paladín" de un sistema económico alternativo, pero con similar proyección "imperialista y neocolonialista" que las restantes potencias económicas.

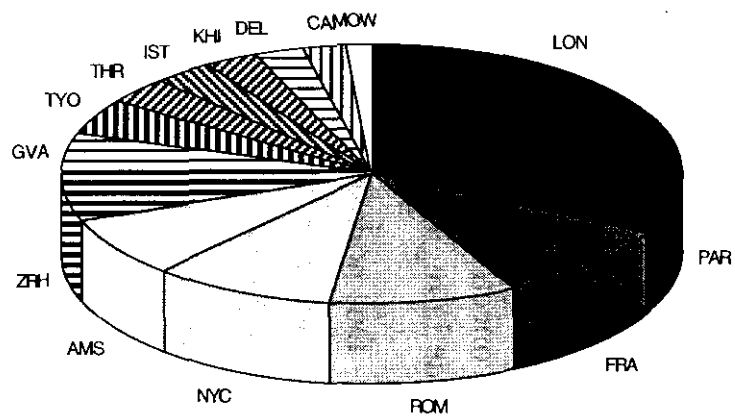
Cuadro Nº 112

MATRIZ DE VUELOS. NODOS DE LA REGIÓN MUNDO. 1970
SISTEMA 100.2.

	AMS	CAI	DEL	FRA	GVA	IST	KHI	LON	MOW	NYC	PAR	ROM	THR	TYO	ZRH	TOTAL VUELOS	%RESPECTO AL TOTAL
LON	124	20	31	117	51	21	28	*****	13	113	221	95	32	35	65	966	18,7
PAR	62	12	7	61	77	16	7	222	17	63	****	92	17	22	48	723	14,0
FRA	49	13	16	*****	24	23	19	116	1	61	60	36	18	27	41	504	9,8
ROM	19	22	11	36	30	16	18	95	2	81	88	****	20	18	37	493	9,6
NYC	37	4	6	54	26	10	4	112	5	****	62	90	10	40	29	489	9,5
AMS	****	4	3	49	23	7	6	125	5	38	62	19	5	7	42	395	7,7
ZRH	42	7	3	40		11	10	66	5	31	46	36	10	8	****	315	6,1
GVA	14	7	2	24	*****	4	5	42	2	26	78	31	12	2		249	4,8
TYO	7	8	17	25	4	7	15	35	8	40	22	16	18	****	10	232	4,5
THR	5	1	13	21	11	16	6	32	3	10	17	20	****	16	10	181	3,5
IST	7	5	4	23	4	*****	8	21	2	10	16	16	17	7	10	150	2,9
KHI	7	6	5	17	5	8	*****	28	4	4	7	18	6	15	9	139	2,7
DEl	4	3	*****	18	2	5	6	33	4	9	8	8	17	14	2	133	2,6
CAI	4	****	2	13	7	6	7	19	5	4	14	19	1	7	5	113	2,2
MOW	5	5	4	1	1	2	4	13	****	5	17	2	3	8	5	75	1,5

TOTAL VUELOS	5157,0
Vuelos diarios/nodo	736,7
Total pasajeros semana	515700,0
Pasajeros anuales	26890071,4

REPARTO DE LOS VUELOS.SISTEMA MUNDO.70.100.2.



Fuente: elaboración propia

La inclusión de Teherán dentro de la región rectora mundial, señala el protagonismo creciente de los países con producciones petrolíferas, en un mundo donde el abastecimiento de este tipo de energía es fundamental para el desarrollo económico de las potencias.

El análisis de los flujos nodales ratifica la centralidad europea (cuadro nº 115; figura nº 95); Europa occidental recibe en cuatro nodos, Londres, París, Frankfurt y Roma, la mayor parte las conexiones nodales y seminodales generadas en el interior del sistema, exceptuando la conexión nodal de Tokio con Nueva York, y la seminodal de Frankfurt con Nueva York.

De las cuatro ciudades europeas la más importante es Londres quien recibe conexiones de todas las restantes ciudades del sistema: diez nodales, y cuatro seminodales, constituyéndose en el principal nodo del sistema muy por encima de todos los demás. En 1996 Londres seguía siendo la principal ciudad del sistema definido en la investigación, sin embargo, su importancia nodal era muy inferior a la que presenta en 1970; este hecho puede relacionarse con el importante desarrollo espacial que observábamos en el ámbito del Pacífico, lo que, en última instancia, debe interpretarse como una pérdida del nivel de centralidad europea, y como un traspaso de parte de esta centralidad a otras ciudades de Europa entre las que, recordemos, estaban Frankfurt y París.

La segunda ciudad en importancia del sistema por la atracción de flujos es París, con tres direcciones nodales y una seminodal. Roma ocupa el tercer lugar con una conexión nodal y tres seminodales; Frankfurt recibe la conexión de primer orden de Estambul y las de segundo orden procedentes de Delhi y Teherán.

Cuadro Nº 115

SISTEMA MUNDO (1970)

SISTEMA 100.2.

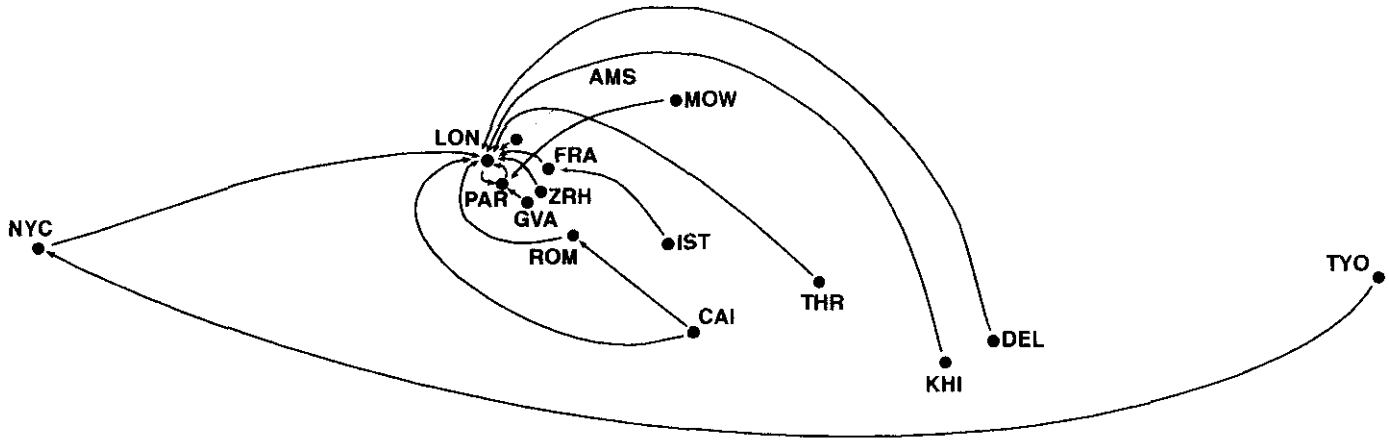
INTENSIDAD DE LOS FLUJOS. NÚMERO DE VUELOS

	AMS	LON	PAR	FRA	ZRH	NYC	GVA	ROM	IST	TYO	KHI	MOW	THR	CAI	DEL
AMS	***	125	62	49	42	38	23	19	7	7	6	5	5	4	3
	CAI	LON	ROM	PAR	FRA	GVA	KHI	TYO	IST	MOW	ZRH	AMS	NYC	DEL	THR
CAI	***	19	19	14	13	7	7	7	6	5	5	4	4	2	1
	DEL	LON	FRA	THR	TYO	NYC	PAR	ROM	KHI	IST	AMS	MOW	CAI	GVA	ZRH
DEL	***	33	18	17	14	9	8	8	6	5	4	4	3	2	2
	FRA	LON	NYC	PAR	AMS	ZRH	ROM	TYO	GVA	IST	KHI	THR	DEL	CAI	MOW
FRA	***	116	61	60	49	41	36	27	24	23	19	18	16	13	1
	GVA	PAR	LON	ROM	NYC	FRA	AMS	THR	CAI	KHI	IST	DEL	MOW	TYO	ZRH
GVA	***	78	42	31	26	24	14	12	7	5	4	2	2	2	
	IST	FRA	LON	THR	PAR	ROM	NYC	ZRH	KHI	AMS	TYO	CAI	DEL	GVA	MOW
IST	***	23	21	17	16	16	10	10	8	7	7	5	4	4	2
	KHI	LON	ROM	FRA	TYO	ZRH	IST	AMS	PAR	CAI	THR	DEL	GVA	MOW	NYC
KHI	***	28	18	17	15	9	8	7	7	6	6	5	5	4	4
	LON	PAR	AMS	FRA	NYC	ROM	ZRH	GVA	TYO	THR	DEL	KHI	IST	CAI	MOW
LON	***	221	124	117	113	95	65	51	35	32	31	28	21	20	13
	MOW	PAR	LON	TYO	AMS	CAI	NYC	ZRH	DEL	KHI	THR	IST	ROM	FRA	GVA
MOW	***	17	13	8	5	5	5	5	4	4	3	2	2	1	1
	NYC	LON	ROM	PAR	FRA	TYO	AMS	ZRH	GVA	IST	THR	DEL	MOW	CAI	KHI
NYC	***	112	90	62	54	40	37	29	26	10	10	6	5	4	4
	PAR	LON	ROM	GVA	NYC	AMS	FRA	ZRH	TYO	MOW	THR	IST	CAI	DEL	KHI
PAR	***	222	92	77	63	62	61	48	22	17	17	16	12	7	7
	ROM	LON	PAR	NYC	ZRH	FRA	GVA	CAI	THR	AMS	KHI	TYO	IST	DEL	MOW
ROM	***	95	88	81	37	36	30	22	20	19	18	18	16	11	2
	THR	LON	FRA	ROM	PAR	IST	TYO	DEL	GVA	NYC	ZRH	KHI	AMS	MOW	CAI
THR	***	32	21	20	17	16	16	13	11	10	10	6	5	3	1
	TYO	NYC	LON	FRA	PAR	THR	DEL	ROM	KHI	ZRH	CAI	MOW	AMS	IST	GVA
TYO	***	40	35	25	22	18	17	16	15	10	8	8	7	7	4
	ZRH	LON	PAR	AMS	FRA	ROM	NYC	IST	KHI	THR	TYO	CAI	MOW	DEL	GVA
ZRH	***	66	46	42	40	36	31	11	10	10	8	7	5	3	

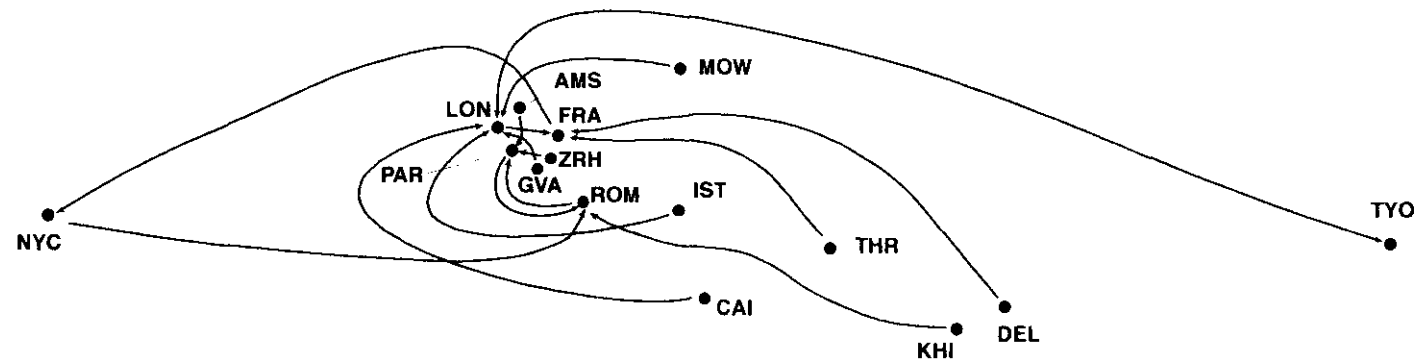
Fuente: elaboración propia

Figura N°. 95

SISTEMA MUNDO.1970.100.2.
- Direcciones nodales. Primera dirección de los nodos por el número de vuelos -



SISTEMA MUNDO.1970.100.2.
- Segunda direccion de los nodos por el numero de vuelos -



Fuente: Elaboración propia

Los datos nos indican, por lo tanto, que nos encontramos ante un sistema espacial sin fisura en la nodalidad, donde quedan demostrados los siguientes aspectos:

- En 1970 existe una alta interrelación de los nodos que configuran las potencias económicas del momento, basada en las relaciones de tres bloques, Estados Unidos, Japón y Europa Occidental.

- El análisis de los flujos nodales y de las ciudades polarizadoras de los mismos permite la descripción de un subsistema de integración superior en relación con los nodos europeos: las dos conexiones nodales de Londres se dirigen a París y Frankfurt; los principales flujos desde París se dirigen a Londres y Roma; la primera dirección por el número de vuelos desde Frankfurt es Londres; las mayores frecuencias de vuelos desde la capital italiana se establecen con Londres y París.

- Puede comprobarse, también, la existencia de un segundo área de polarización nodal, cuyo centro es Nueva York; la atracción por parte de esta metrópoli de los flujos seminodales de Tokio y Frankfurt subraya la importancia económica del área norteamericana.

- Moscú ocupa una situación periférica estando en el último puesto del sistema en relación a la concentración de los vuelos; los flujos más importantes de la capital soviética van dirigidos, no a los nodos con connotaciones políticas neutrales, tales como los suizos, sino a los nodos centrales del sistema, Londres y París, ratificando, de esta manera, la participación efectiva del bloque comunista en el sistema rector mundial. Ni siquiera, la especial vinculación de la política egipcia con Moscú en estas fechas la convierte en el destino fundamental del país africano. El análisis de la estructura exterior del sistema (flujos nodales de la matriz hipótesis) permitirá aclarar si Moscú actúa, tal y como se espera, como polarizador de parte del espacio mundial.

El estudio de la organización de los flujos nodales (figura nº 95) únicamente permite la definición de un subsistema de organización derivado de la región rectora central: el subsistema atlántico-europeo, centrado en las relaciones entre Londres, París, Frankfurt y Roma.

- El sistema atlántico-europeo

Para la comprensión de la organización del espacio atlántico-europeo hemos realizado un gráfico donde se aprecia la nodalidad de las ciudades de Europa consideradas en la matriz hipótesis.

La similitud de la organización de los nodos europeos en 1970 en relación con la existente en 1996 (figura nº 96) es manifiesta. Igual que en el caso del año 1996 se aprecia una importante polarización de los vuelos en torno a las ciudades de Londres y París. Por ello puede decirse, que la estructura territorial europea observada para 1996 reproduce, en parte, la organización territorial desarrollada después de la Segunda Guerra Mundial, a excepción de los cambios generados por la caída del comunismo en los países del Este. El estudio de la nodalidad de los flujos de las ciudades europeas conduce a la definición de las siguientes estructuras (figura nº 96):

- Un sistema espacial localizado en el corazón de Europa Occidental con Londres y París como nodos centrales. Alrededor de este centro pivota, pero con una integración inferior Madrid, cuya conexión principal es París.

Frankfurt, por el contrario, presenta una nodalidad bastante débil, que ha recuperado en el período que nos conduce hasta la actualidad.

- Un subsistema de integración superior basado en la reciprocidad de conexión de los nodos nórdicos, -Estocolmo y Copenhague- con una intensidad de conexión superior a la que establecen con el resto de Europa. Parece interesante observar el nivel de conexión de estos dos

nodos con el sistema rector mundial, conocida la intensa integración de éstos en 1996 (cuadro nº 146).

El número de conexiones de estas dos capitales con los nodos centrales permite constatar la imposibilidad de la inclusión de ambas en el sistema rector. Las dos muestran, sin embargo, un nivel de integración dispar. Mientras que Copenhague sólo falla en su conexión con Delhi, la salida de la capital sueca es bastante inferior, seguramente, inducida por la política de la compañía de bandera, que hasta la liberalización del transporte aéreo en Europa ha venido primando la conexión de la ciudad danesa.

- Polarización de los flujos de los países del Este hacia los nodos soviéticos, lo que permite hablar de un sistema espacial de integración superior organizado en torno a Moscú. De forma complementaria debe mencionarse que al analizar la salida aérea de Moscú, constatábamos cierta especialización de la conexión de este nodo hacia los países situados detrás del *Telón de Acero*.

Estamos hablando de un espacio polarizado en la actualidad por Frankfurt; se reproducen, por tanto, los procesos de rivalidad espacial entre Alemania y Rusia por el control del territorio de Europa Oriental que han estado presentes durante los dos últimos siglos; después de la Segunda Guerra Mundial el vencedor fue la Unión Soviética, heredera del afán expansionista de los zares rusos hacia Occidente; tras los acuerdos de paz que ponían fin a la Guerra la atracción alemana se desvió hacia Occidente obligada por la artificial creación de las "dos Alemanias". La situación de 1996 mostraba, por el contrario, cómo la región oriental europea estaba completamente polarizada por la ciudad alemana de Frankfurt. En definitiva, la rivalidad espacial que han mostrado Alemania y Rusia por el control del espacio de Europa Oriental también se manifiesta en la organización del sistema de transporte aéreo. La única diferencia es que en la actualidad no son tan necesarias las armas para el control de este espacio; éstas han sido

sustituidas por los medios de transporte y comunicaciones que son los que actualmente garantizan el control efectivo de un espacio.

- La evidente división espacial que presenta Europa en 1970 se refleja en la dualidad de la salida de Berlín: Berlín-Este con conexión nodal hacia Moscú, y seminodal hacia Budapest y Leningrado. Berlín-Oeste con salida hacia las tres potencias aliadas: Londres en mayor intensidad, París y Nueva York en segundo orden de importancia.

- Además de esta estructura europea bipolar, apreciamos una serie de nodos con una polaridad atípica: son receptores de flujos orientales y a su vez gravitan en torno a los nodos occidentales: Viena, Estocolmo, ... podríamos incluir igualmente Helsinki, si hubiese sido considerado en la investigación. Se trata de "nodos colchón"; éstos sustentan una neutralidad en la organización de los flujos como sus respectivos Estados lo efectúan en la organización geopolítica con su no adscripción a los bloques militares tales como OTAN y Pacto de Varsovia. Su organización económica, por el contrario, les hace gravitar en torno a las ciudades occidentales.

- La estructura espacial de 1970 señala la importancia de Nueva York como elemento de polarización de los vuelos. Se observa cómo parte de la atracción que ejercía este nodo en 1970 ha sido desviada hacia la organización interna del espacio europeo; parece inducirse un claro cambio de la presencia geopolítica americana en Europa; en la actualidad, nuestro continente parece más centrado en la creación de estructuras espaciales de integración propias que en la salida hacia hacia los Estados Unidos, ya consolidada y satisfactoria desde antes de 1970.

Cabe destacar el cambio experimentado por el sistema urbano norteamericano. En 1970 se observa una preeminencia importante de Nueva York, que ocupa uno de los puestos principales en la matriz hipótesis polarizando gran parte de los flujos dentro del sistema rector mundial. En 1996 encontramos una salida dual del espacio estadounidense dentro el sistema rector mundial que indica, además de

la introducción económica estadounidense en los mercados asiáticos, el basculamiento del sistema urbano de los EE.UU. hacia el Oeste. Este hecho, someramente descrito mediante el análisis de los flujos aéreos puede ser contabilizado en términos de funcionamiento económico.

Nueva York es una ciudad cuya actividad principal está centrada en las finanzas, en las empresas de servicios y asesoramiento a otras empresas y en las actividades de negocios; a pesar de que su puesto como principal centro financiero de la nación es indiscutible, Nueva York ha perdido desde 1988, 10.000 empleos en la banca, 155.000 en las empresas de seguridad y 3.000 en los servicios a empresas y actividades de negocios. Por el contrario, en este mismo período Los Ángeles experimentó un incremento en el número de empleos en servicios empresariales superior a los 26.000 puestos de trabajo. Entre 1974 y 1985 Nueva York perdió alrededor del 15% de los empleos industriales y de servicios, mientras que en Los Ángeles ambos sectores experimentaron un crecimiento del 15%. A este hecho hay que añadir la pérdida de un 28% de los empleos de estos sectores en la ciudad de Chicago y el incremento en un 31% observado en la ciudad de San Francisco, con lo que el basculamiento económico-espacial experimentado en los Estados Unidos durante este último cuarto de siglo parece, si cabe, más evidente (Markusen, A., y Gwiasda, V., 1994, pág. 175).

Al analizar los flujos nodales de la región rectora mundial de 1970 mencionábamos que el único subsistema que se podía inducir de éstos era un subsistema atlántico-europeo. Partiendo de la base de que el subsistema atlántico-europeo actual es un desarrollo del de 1970, cabe la posibilidad de ver el nivel de evolución en que se encontraba en esta fecha, y determinar los cambios fundamentales que se han producido en el mismo.

Para ello hemos elaborado una matriz que contiene los veinticuatro nodos de conectividad 100 que constituían el subsistema atlántico-europeo en 1996 (subsistema 96.100.2. Cuadros nº 76 y 76.1). Los resultados muestran

que el estado de cohesión del subsistema europeo era en 1970 bastante elevado, el coeficiente de conexión de estos veinticuatro nodos era un 86,05% (cuadro n° 117). Después hemos procedido a la discriminación de nodos hasta la consecución de los quince elementos que conformaban el subsistema atlántico-europeo en 1970 (cuadros n° 117 a 122). Las principales características de este subsistema son las siguientes:

- El sistema consta de dos nodos alemanes (República Federal Alemana), Frankfurt y Munich confirmando la superioridad espacial (económica, fundamentalmente) de este Estado en el área europea. Junto con los dos nodos alemanes aparecen los siguientes: Londres, París, Amsterdam, Atenas, Bruselas, Copenhague, Roma, Viena, Ginebra, Zurich.

- El sistema consta además, de tres elementos no europeos, Nueva York y, fuera del área atlántica, El Cairo y Estambul.

Pero más que el número de nodos de los que consta el subsistema resultaría muy interesante, para la realización de una síntesis evolutiva, ver cuáles han sido las ausencias más significativas con respecto a 1996 (cuadro n° 120).

En primer lugar, no aparece ningún nodo perteneciente a la Europa del Este, por ejemplo, Praga, Berlín y Budapest que formaban parte en 1996 del subsistema atlántico-europeo 96.100.2. Incluso Moscú, que estaba presente en el sistema rector central no aparece en el sistema espacial que se organiza en torno al Atlántico en 1970.

Ninguna de las dos ciudades españolas, Madrid o Barcelona, se encuentran dentro del subsistema que se define para 1970: en el caso de Madrid su no inclusión es debida a la ausencia de conexión con Estambul. Barcelona aparece en la matriz de conexión muy por debajo de Madrid.

La ausencia en el subsistema de 1970 de la capital de Israel, Tel-Aviv, se debe a la falta de vuelos con la capital egipcia, cuya base explicativa se

encuentra en el enfrentamiento político y bélico existente entre estos dos países tras la Guerra de los Seis Días.

Tampoco aparece en el subsistema de 1970 Estocolmo; de nuevo la política de la compañía aérea que detenta el monopolio de vuelo sobre la capital sueca prima la salida de Copenhague.

Cuadro Nº 122

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	14	100
ATH	14	100
BRU	14	100
CAI	14	100
CPH	14	100
FRA	14	100
GVA	14	100
IST	14	100
LON	14	100
MUC	14	100
NYC	14	100
PAR	14	100
ROM	14	100
VIE	14	100
ZRH	14	100
Total	210	

SISTEMA MUNDO 70
-SUBSISTEMA ATLÁNTICO-EUROPEO 100.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 15
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 210
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 210
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

** Puede conformarse un subsistema alternativo con la sustitución de Munich por Praga
Fuente: elaboración propia

Por último, señalemos la importancia de Roma frente a Milán, cuya salida es mucho más reducida.

El análisis de los flujos nodales y la concentración de los mismos muestra que la organización espacial actual estaba ya configurada, en sus aspectos básicos en 1970. Las similitudes y aspectos diferenciales son los siguientes (cuadro nº 123, figuras 97 y 98):

Con respecto a las primeras comprobamos:

-La nodalidad principal corresponde a Londres, aunque comparte con París la polaridad de los nodos de Europa Occidental (Bruselas, Zurich, Ginebra, Londres)

- Puede observarse la atracción nodal de Frankfurt respecto a los nodos orientales, mitigada, en esta ocasión, por la bipolaridad política.

- Tres nodos, Londres, París y Frankfurt concentran, además, gran parte de los flujos totales, alrededor de un 35% de los vuelos del subsistema.

- Puede comprobarse la existencia de una importante relación de los nodos europeos con Nueva York; además, ésta ciudad ocupa el cuarto lugar por el número total de vuelos; en 1996 la polaridad de este nodo aparece mucho más suavizada.

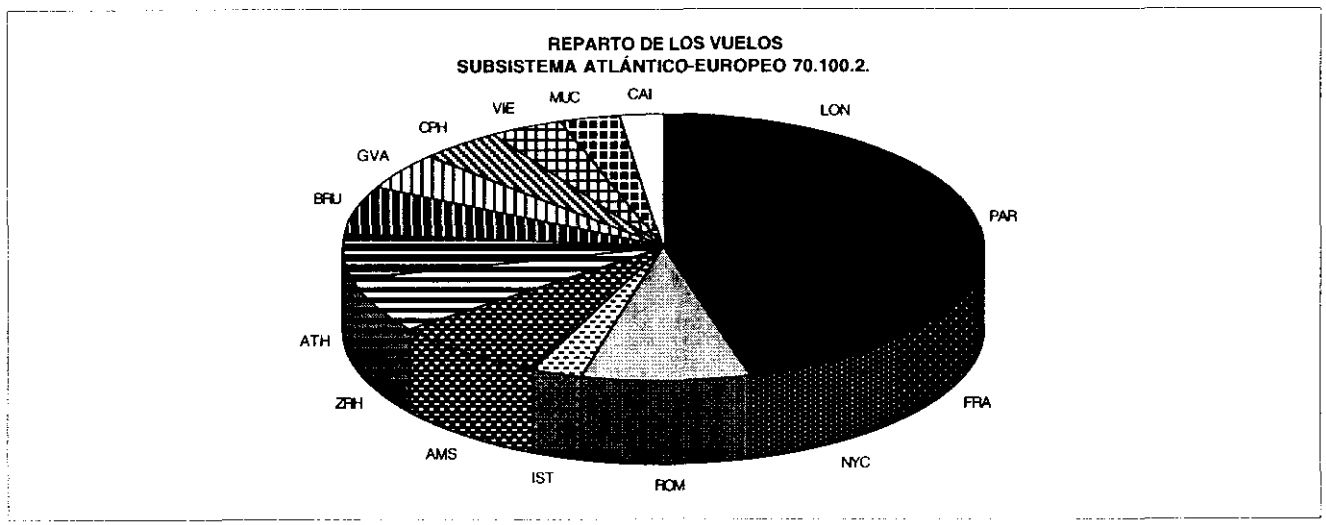
Las principales diferencias de los subsistemas de ambos años radican en la menor amplitud del sistema de 1970, -quince frente a los veinticuatro nodos de 1996-, en la en la posición que ocupa Roma en ambos subsistemas y en el reparto de los vuelos por áreas geográficas. En el sistema de 1970 Roma recibe conexiones seminodales de París y Nueva York, en 1996 éstas habían desaparecido; además, en 1970 Roma es la quinta ciudad en importancia del subsistema por el número de vuelos, mientras que en 1996 ocupa el décimo lugar, por debajo de Londres, París, Bruselas, Amsterdam, Frankfurt, Viena, Zurich, Copenhague y Nueva York.

Cuadro Nº 123

SISTEMA MUNDO 1970

VUELOS DEL SUBSISTEMA ATLÁNTICO-EUROPEO 100.2.

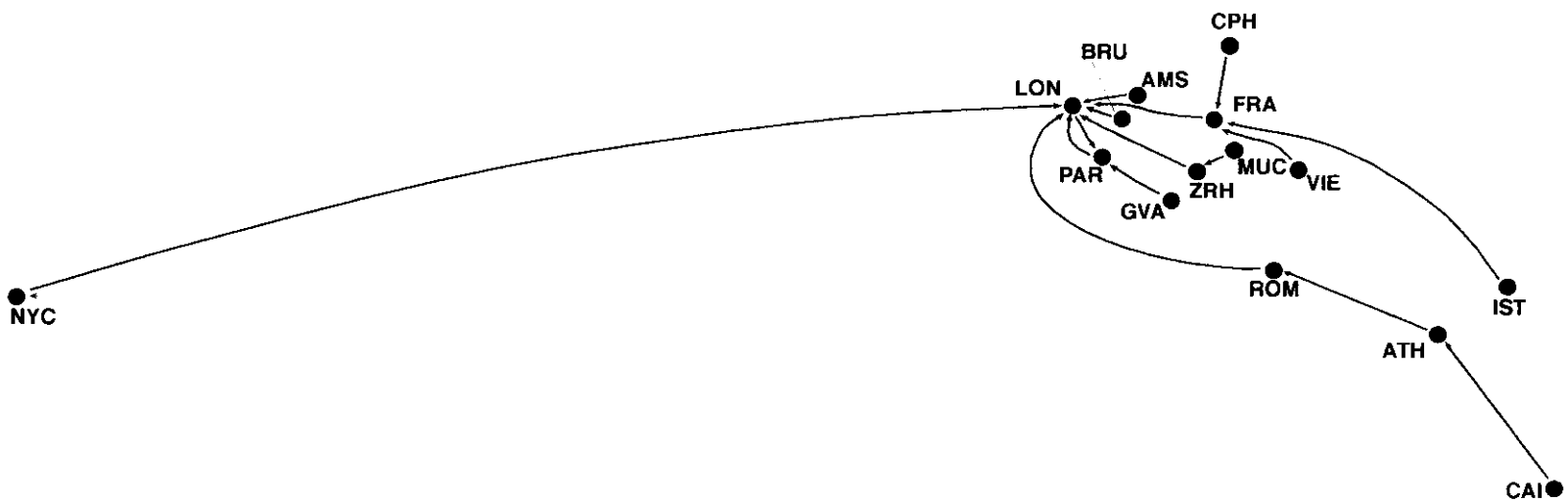
	ATH	AMS	BRU	CAI	CPH	FRA	GVA	IST	LON	MUC	NYC	PAR	ROM	VIE	ZRH	TOTAL	% RESP TOTAL
LON	33	124	57	20	37	117	51	21	*****	14	113	221	95	17	65	985	**15,43**
PAR	33	62	37	12	30	61	77	16	222	25	63	****	92	14	48	792	**12,41**
FRA	36	49	41	13	40	*****	24	23	116		61	60	36	42	41	582	**9,12**
NYC	42	37	31	4	22	54	26	10	112	14	****	62	90	21	29	554	**8,68**
ROM	57	19	23	22	17	36	30	16	95	14	81	88	****	10	37	545	**8,54**
IST	17	7	6	5	4	23	4	*****	21	14	10	16	16	8	10	161	**2,52**
AMS	16	****	49	4	34	49	23	7	125	17	38	62	19	9	42	494	**7,74**
ZRH	28	42	24	7	33	40		11	66	28	31	46	36	35	****	427	**6,69**
ATH	****	17	12	36	4	36	17	16	41	10	38	37	59	9	28	360	**5,64**
BRU	12	48	****	3	21	41	24	7	63	7	31	37	23	18	24	359	**5,63**
GVA	14	14	24	7	14	24	*****	4	42	7	26	78	31	7		292	**4,58**
CPH	4	34	21	2	****	40	7	4	37	14	20	30	17	9	33	272	**4,26**
VIE	9	10	18	4	9	42	7	9	17	24	21	14	10	****	35	229	**3,59**
MUC	10	16	7	5	14		7	14	14	****	14	25	14	24	28	192	**3,01**
CAI	33	4	3	****	2	13	7	6	19	5	4	14	19	4	5	138	**2,16**
															TOTAL	6382	



Fuente: elaboración propia

Figura Nº. 97.

- SISTEMA MUNDO.1970.-
- SUBSISTEMA ATLÁNTICO-EUROPEO -
-flujos nodales. Primera dirección de los nodos por el número de vuelos-



Fuente: Elaboración propia

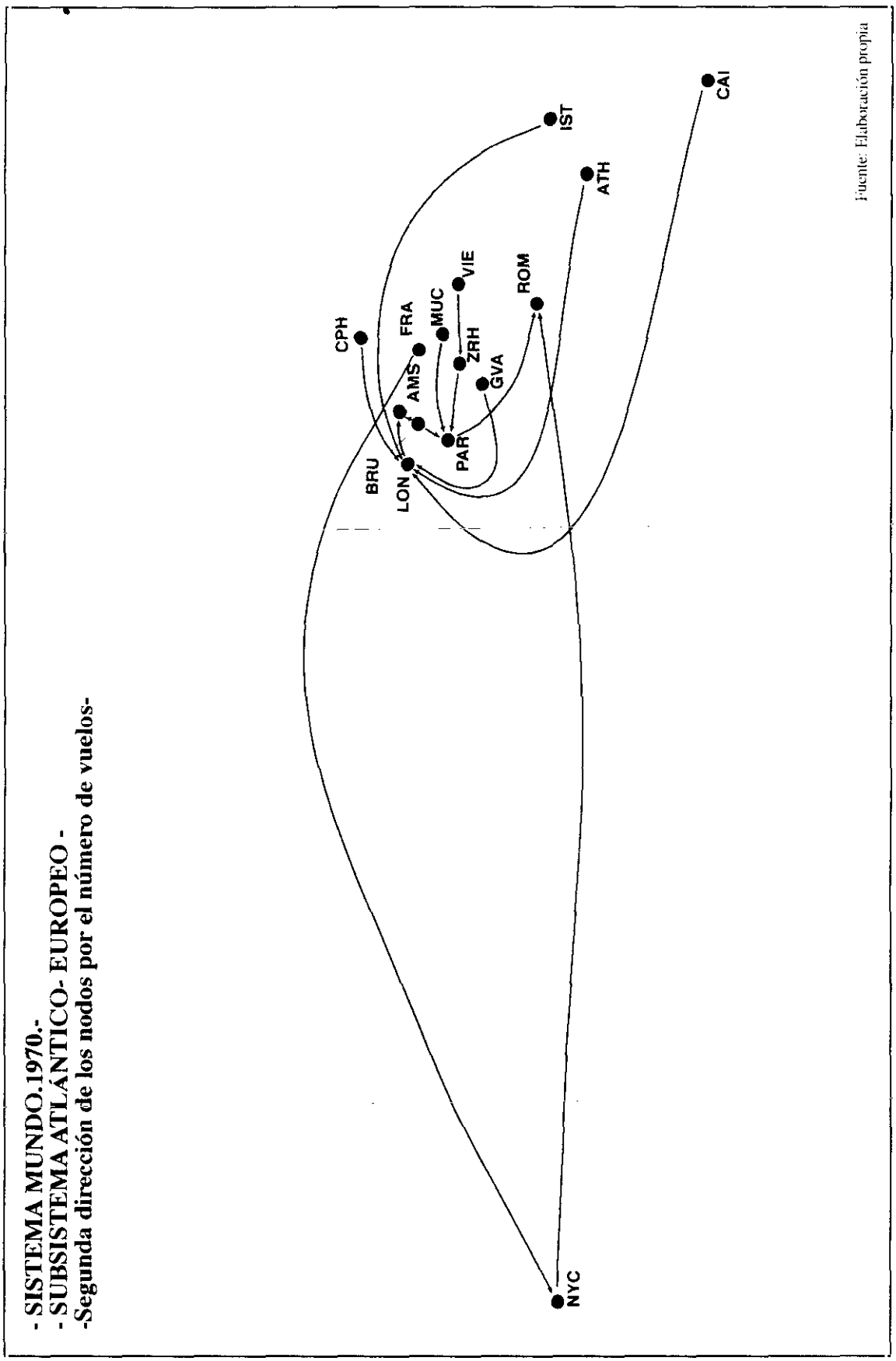


Figura N° 98

- SISTEMA MUNDO.1970.-
- SUBSISTEMA ATLÁNTICO- EUROPEO -
-Segunda dirección de los nodos por el número de vuelos-

Fuente: Elaboración propia

Encontramos algunas razones para explicar la importancia de este nodo en los sesenta: el vertiginoso crecimiento económico italiano, la importancia estratégica de Italia, cercana a los puntos geopolíticos de fricción -Oriente Próximo, Egipto-, su centralidad geográfica -entre los Estados Unidos, polo económico mundial, y las áreas de extracción energética, los países árabes de Oriente Medio-, su importante atracción turística, etc...

Debe observarse cómo ha habido un cierto desplazamiento del centro de gravedad europeo, derivado de la inclusión de un mayor número de nodos del ámbito mediterráneo, pero sobre todo, de la aparición en el sistema de ciudades de la Europa del Este:

De los cuatro nodos mediterráneos incluidos en 1970, Roma, Atenas, Estambul y El Cairo, se ha pasado a los ocho actuales, al incorporarse Milán, Madrid, Barcelona y Tel-Aviv; sin embargo, el peso de este área en el cómputo general de flujos no ha sufrido variaciones significativas; el porcentaje de vuelos que sumaban las cuatro ciudades mediterráneas en 1970 era de un 18,8%; en 1996, las ocho ciudades que formaban parte del subsistema acaparaban un porcentaje bastante similar, el 19,5% de los vuelos.

Los nodos de la Europa occidental no mediterránea han perdido parte del peso que poseían respecto a 1970. En este año el porcentaje de sus flujos ascendía al 72,4%, frente al 67,1% actual. Este hecho se obedece a la participación de los nodos del antiguo Telón de Acero cuyos flujos ascendían en 1996 a un 8,3% del total.

Todo lo expuesto nos permite concluir que el sistema atlántico-europeo ha variado en una serie de aspectos fundamentales:

En primer lugar, se ha ampliado el número de ciudades que participan del sistema, entrando a formar parte del mismo nodos pertenecientes a la Europa del Este, al Mediterráneo y también a Europa Occidental.

En segundo lugar debe decirse que ha habido una relativa reducción de la importancia de las cabezas del sistema: Nueva York, Londres, París; por el

contrario, el peso de Frankfurt, que polariza en 1996 los nodos de la Europa Oriental se ha incrementado. Por último, debe señalarse la reducción de la atracción nodal de Nueva York.

-Nodos en el continente asiático.

En el sistema rector de 1970 aparecen cuatro nodos asiáticos, Delhi, Teherán Tokio, y Karachi; el estudio de los flujos nodales de este sistema permite observar cómo éstos estaban polarizados casi en su totalidad, por las ciudades europeas (figura nº 95); ya se ha explicado que el análisis de la nodalidad del sistema rector de 1970 permite constatar la existencia de un subsistema atlántico-europeo, pero no la de un subsistema asiático, que debería derivarse de una mayor interrelación entre los cuatro nodos citados.

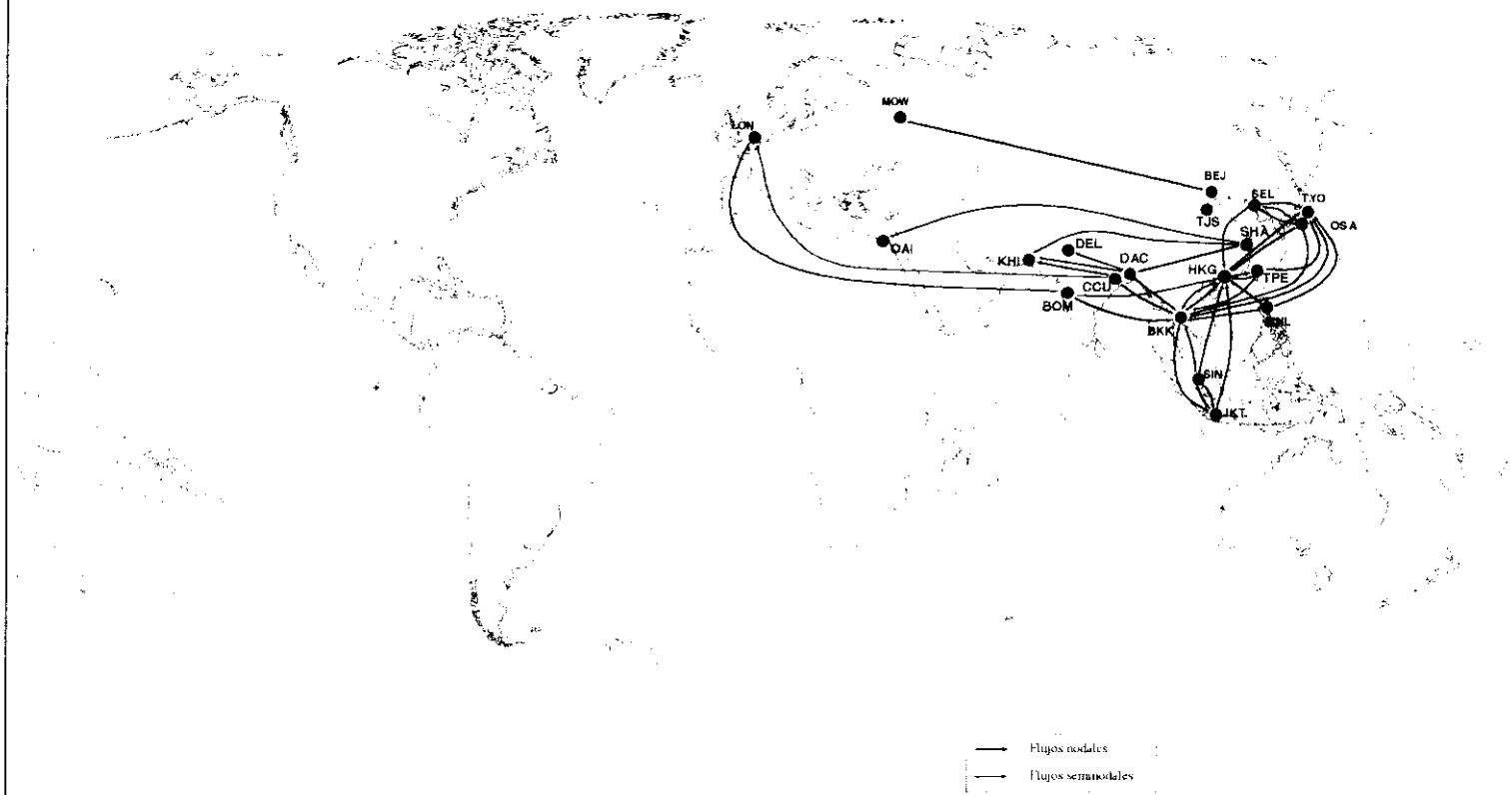
La existencia de un subsistema de organización asiático debería verificarse mediante el análisis de los flujos de las ciudades que han quedado excluidas del sistema central (nodos asiáticos de la matriz hipótesis de 1970)

El nivel de interrelación de los nodos del área asiática es bastante desigual. El análisis de la dirección nodal de los mismos permite descubrir los siguientes hechos relativos a la estructura espacial (figura nº 99):

- En primer lugar, se aprecia una atracción nula por parte de Teherán. Su importancia está más en relación con su conexión con las cabezas del sistema rector que con Asia o el resto del planeta. Ni siquiera los países del ámbito musulmán como puedan ser Pakistán o Indonesia tienen conexiones nodales con la capital persa. Insistimos, de nuevo, en la importancia que tiene el abastecimiento de energía para el desarrollo de las industrias de los países desarrollados, dependientes casi completamente del petróleo y que es una de las causas de la elevada conectividad de Teherán en este momento.

Figura N°. 99

- SISTEMA MUNDO.70-
- NODOS DE LA MATRIZ HIPÓTESIS. ASIA-
DIRECCIÓN PRINCIPAL DE LOS FLUJOS



Fuente: Elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. 1970.

Otras de las causas está en la política gubernamental iraní que mostraba un gran interés en la occidentalización del país: supresión de la obligatoriedad a que las mujeres llevaran velo o el pelo cubierto, distanciamiento entre la práctica política y religiosa, etc... La dependencia económica respecto a los países occidentales era mutua, puesto que la Administración empleaba gran parte de las divisas obtenidas del petróleo en el desarrollo y modernización del país.

- La importancia nodal de las ciudades indias y pakistanís es muy inferior a la de los nodos localizados en la costa Pacífica. En este sentido, se reproduce casi la misma centralidad que en 1996, diferenciándose tres nodos: Hong Kong, Bangkok, Tokio. Este último participa del sistema central mientras que los otros dos formaban parte del sistema 70.100.1.[14] Singapur, cuya centralidad es muy importante en el sistema 1996, posee, todavía, un escaso protagonismo, constituyendo un mini-sistema local junto con Jakarta.

La estructura así descrita permitiría distinguir tres de los cuatro subsistemas pacífico-asiáticos identificados en el subsistema pacífico de 1996, pero localizados en un nivel inferior en la jerarquía espacial: se trata, de estructuras organizativas incluidas dentro de un hipotético subsistema asiático, todavía, periférico.

- Tokio actúa como nodo central, conformando su propio sistema espacial, siendo, además, el único nodo del Pacífico incluido en el sistema rector y el que posee mayor interconexión con el resto del mundo: su coeficiente de conexión en la matriz hipótesis es muy superior al resto de las ciudades asiáticas, en similar importancia que gran parte de los nodos europeos. Hong Kong y Bangkok actúan, también, como nodos centrales, delimitando sus propias áreas de influencia. Resulta interesante mencionar la inexistencia de flujo nodal con la ex-metrópoli de los nodos del cinturón pacífico.

[14] Nótese como un análisis de la nodalidad del sistema rector mundial 70.100.1 permite la descripción de un subsistema espacial organizativo en el Extremo Oriente. Ver figura nº 100. Cuadro nº 128.1.

-La doble nodalidad de los núcleos indios, observada en el análisis de 1996, puede también constatarse en 1970; Delhi posee un vínculo más fuerte con la antigua metrópoli colonial, Londres, que con Bangkok y Kong Kong (33 vuelos semanales, frente a los 23 hacia Bangkok y los 20 hacia Hong Kong); Bombay y Calcuta gravitan hacia Bangkok aunque conservan ciertos los vínculos con la capital británica.

Si tenemos en cuenta que la modalidad de salida de los nodos indios y paquistanís es muy similar a la actual, se puede dividir el área de atracción europea y asiática en una diagonal que deja a Bombay del lado del Pacífico y a Delhi, Karachi y el resto de nodos asiático-occidentales del lado europeo. La línea de influencia espacial europea en Asia parece, por tanto, no haber variado en el período que ocupa este estudio.

Cabe preguntarse qué mecanismos han sido los causantes de que estas ciudades hayan salido del sistema rector mundial, conociendo su no participación en el sistema de 1996. La causa se halla, sin duda, en el salto en la jerarquía espacial experimentado por los nodos del Extremo Oriente, que ha obligado a una restructuración espacial en la que Karachi y Delhi han quedado, coyunturalmente, en la periferia. Otro factor fundamental para la comprensión de las diferencias de estructura espacial de ambas fechas es el inicio y auge a finales de los ochenta y principios de los noventa de las rutas directas entre Europa y el Extremo Oriente, fundamentalmente entre Europa y Japón, como consecuencia del aumento de tecnología de las aeronaves.

Con anterioridad se observó cómo el subsistema atlántico-europeo presentaba un estado de evolución bastante avanzado: quince de los nodos que conforman el subsistema de 1996 ya tenían en 1970 una conectividad 100. En 1970, el coeficiente de conexión de los veinticuatro nodos que conformaban este subsistema era de 86,05. La construcción de una matriz con los once nodos constitutivos del subsistema pacífico de 1996 muestra para el caso de 1970 una integración bastante pobre (cuadro nº 125); el coeficiente de

conexión es un 57,8, frente al 86,05 que presenta su homólogo europeo para este mismo año.

Los datos de conectividad de esta matriz demuestran insistentemente la importancia de tres nodos: Bangkok, Hong Kong y Tokio. Además, resulta interesante señalar la escasa conectividad de algunas ciudades que poseían cierta importancia en el subsistema de 1996 como Los Ángeles, Osaka y Seúl, y el absoluto aislamiento de Pekín.

El análisis de la distribución de los vuelos demuestra cómo la estructura espacial descrita para el área del Pacífico estaba, en parte, constituida, en 1970: cuatro elementos del sistema (Hong Kong, Bangkok, Tokio y Singapur) concentraban el 67% de la totalidad del movimiento que se establecía. El incremento de la cohesión espacial ha sido fundamental: en el período que separa ambas fechas se ha pasado de 1.871 vuelos semanales a 4.517, lo que supone un incremento de un 141%. Este incremento en la conectividad aérea pacífico-asiática se hace aún más importante en comparación con el experimentado por el subsistema atlántico durante el mismo período, sólo un 79,6% (9.771 vuelos semanales en 1970 frente a los 17.553 de 1996).

Este análisis permite, por tanto, confirmar el profundo cambio en la organización espacial experimentada por el área bañada por el Océano Pacífico que ha favorecido -además de la inclusión de parte de sus nodos en el sistema de organización rectora mundial- la configuración de un subsistema (subsistema pacífico) de integración espacial superior al mismo nivel que el atlántico-europeo.

La inclusión de Delhi y Karachi en el sistema rector de 1970 permite contemplar la posibilidad de que a principios de los setenta pudiese estar ya descrito un subsistema espacial asiático. Su ubicación geográfica, visto el proceso de desplazamiento del centro de gravedad hacia el Este que culmina con la inclusión de los nodos norteamericanos en tal subsistema, debería haber variado respecto a la actual. Observemos ahora la conectividad de los nodos asiáticos y si es posible la definición de un subsistema que contenga al menos

uno de los nodos indios y Karachi -que poseían una elevada conectividad- que en 1970 formaban parte de la región rectora.

Tal y como señalábamos en líneas precedentes, los datos muestran la posibilidad de describir de un subsistema asiático de interconexión 100 (cuadros nº 127, 128, 129). Este consta de once nodos y tiene una dispersión geográfica considerable, desde Teherán hasta Tokio, incluyendo además todo el sureste asiático: Bangkok, Bombay, Delhi, Karachi, Manila, Hong Kong, Singapur, Sydney y Jakarta.

Cuadro Nº. 103.

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
BKK	10	100
DEL	10	100
KHI	10	100
MNL	10	100
TYO	10	100
BOM	10	100
HKG	10	100
SIN	10	100
SYD	10	100
THR	10	100
JKT	10	100
	110	

SISTEMA MUNDO 70
-SUBSISTEMA ASIÁTICO 100.2-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 11
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 110
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 110
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia

La existencia de este subsistema asiático que contiene, además, cuatro nodos pertenecientes a la región rectora mundial, permite llegar a una serie de conclusiones:

- En primer lugar, debe señalarse que el proceso espacial fundamental que ha experimentado el continente asiático en este cuarto de siglo es el basculamiento del eje hacia Oriente, integrando ambas orillas del Océano Pacífico. Por tanto, la perificidad espacial del territorio central asiático se ha incrementado notablemente.

- Ha sido necesario que recurrir a una hipótesis para la determinación de un segundo subsistema de organización espacial; esta hipótesis es necesaria en cuanto que la matriz y los esquemas de nodalidad del sistema rector mundo de 1970, mostraban una organización espacial completamente polarizada por Europa.

En este aspecto radica una de las diferencias fundamentales entre los dos subsistemas asiáticos determinados en la investigación: el subsistema pacífico de 1996 tiene una base organizativa propia en virtud de la polarización que realizan Singapur, Tokio y Bangkok, ciudades que pertenecen al sistema rector mundial. Los nodos centrales del subsistema asiático de 1970 no aparecen incluidos en el sistema rector, lo que refuerza la polarización de Asia por parte de los nodos europeos. En síntesis, en 1970 sólo se participa de la región central en cuanto que la conectividad con Europa y Nueva York sea óptima; del sistema rector mundial sólo puede sustraerse un subsistema dependiente: el subsistema atlántico-europeo. En 1996 se la investigación determinó dos: el subsistema atlántico-europeo y el subsistema pacífico.

- En el sistema de organización de los flujos asiáticos observamos, asimismo, una serie de salidas de índole geopolítica. Alguna de estas situaciones ya han sido comentadas con anterioridad. Este es el caso del aislamiento de los nodos chinos: Tianjín, tercera ciudad del país con,

aproximadamente, seis millones de habitantes[15], carece de salida exterior; mientras la salida exterior de China se realiza desde Shanghai y se dirige, fundamentalmente, a los nodos del Tercer Mundo.

-Flujos nodales en América.

El esquema de organización de los flujos nodales del continente americano ofrece muchas similitudes con el actual (figura nº 101):

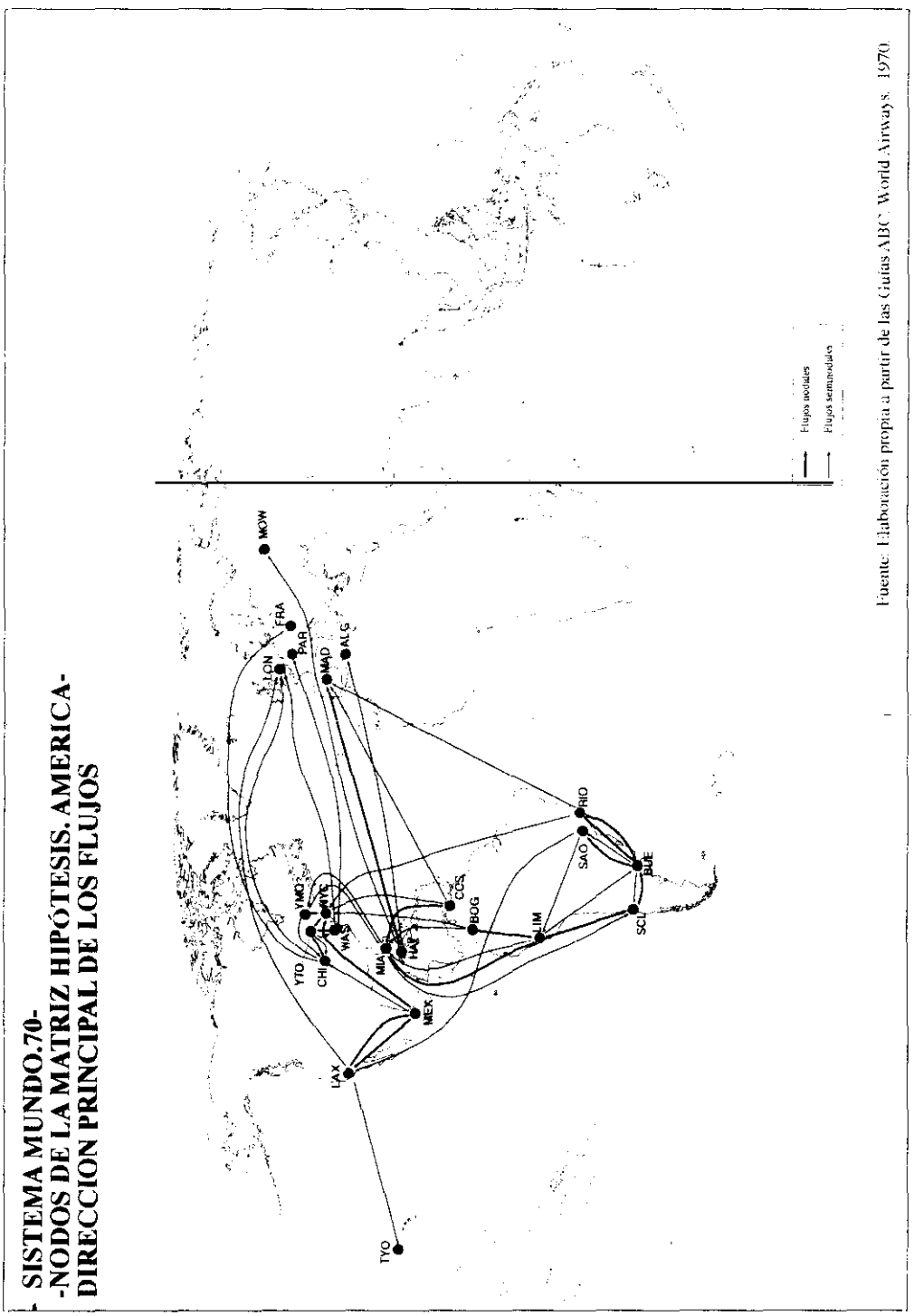
Nueva York, Los Ángeles y Miami polarizan gran parte de las conexiones nodales americanas. Tal como observábamos en 1996, Miami constituye el nodo polarizador de los vuelos procedentes de Centroamérica, el Caribe y Suramérica. Además, Nueva York atrae parte de los flujos de los nodos de la costa atlántica suramericana. Los Ángeles polariza los flujos nodales procedentes de México.

Paralelamente a la atracción estadounidense de los flujos de Latinoamérica, apreciamos la existencia de un sistema de integración en el Cono Sur. En este momento, los países del Rio de La Plata, Brasil y Chile atraviesan un período de crecimiento económico importante que no permite prever las futuras crisis económicas de los ochenta; de esta situación económica deriva un desarrollo importante del movimiento en ese área, y la configuración de un subsistema espacial que organiza tal movimiento. Este subsistema continúa en la actualidad; Buenos Aires es su nodo central. La figura nº 101 permite, también, observar la existencia de un subsistema espacial localizado en la región de los Grandes Lagos y la costa oriental norteamericana.

[15] Dato estimado a partir del Anuario Atlante Agostini, 1970 y 1983.

Figura N°. 101

- SISTEMA MUNDO.70-
-NODOS DE LA MATRIZ HIPÓTESIS. AMERICA-
DIRECCION PRINCIPAL DE LOS FLUJOS



Fuente: Elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. 1970

En 1970 la dependencia nodal respecto a Europa es muy superior a la observada en 1996 tanto en lo que se refiere a los nodos latinoamericanos como a los canadienses. Londres, Frankfurt, París, Moscú y Madrid reciben algún flujo ya sea nodal o seminodal procedente de América.

Puede destacarse también la salida atípica de la Habana, nodal hacia Madrid. La capital de España es, paradójicamente, la valedora de un sistema político totalmente opuesto al régimen castrista. Las salidas seminodales se dirigen hacia Moscú y Argelia; como Cuba, este último país era simpatizante, tras su independencia de Francia en 1962, del régimen soviéticoPuede deducirse, por tanto que la estructura de los flujos americanos ha evolucionado de la siguiente forma:

1- La proyección exterior del espacio estadounidense ha aumentado, con la inclusión de un segundo nodo, Los Ángeles en la región rectora mundial.

2- Los flujos nodales de las ciudades centroamericanas y suramericanas han sido fuertemente polarizados y concentrados en un solo destino Miami; a este respecto cabe señalar cómo la centralidad de Nueva York respecto a los nodos de la América media ha disminuido de manera importante.

3- Se ha intensificado la integración espacial de los nodos de la costa noreste norteamericana. Aunque los flujos de 1970 permiten intuir un subsistema espacial localizado en este área, la distribución en 1996 de los mismos permite observar un incremento de la interrelación, siendo la salida nodal hacia Europa mucho menos importante que en 1970.

- flujos nodales en África.

De todas las situaciones analizadas sin duda el caso africano es el que presenta una estructura espacial más caótica y polarizada. La figura elaborada con tal situación (figura nº 102) permite apreciar dos aspectos claves de la salida aérea de este continente a principios de los años setenta:

- una ausencia casi total de organización en el interior del área africana

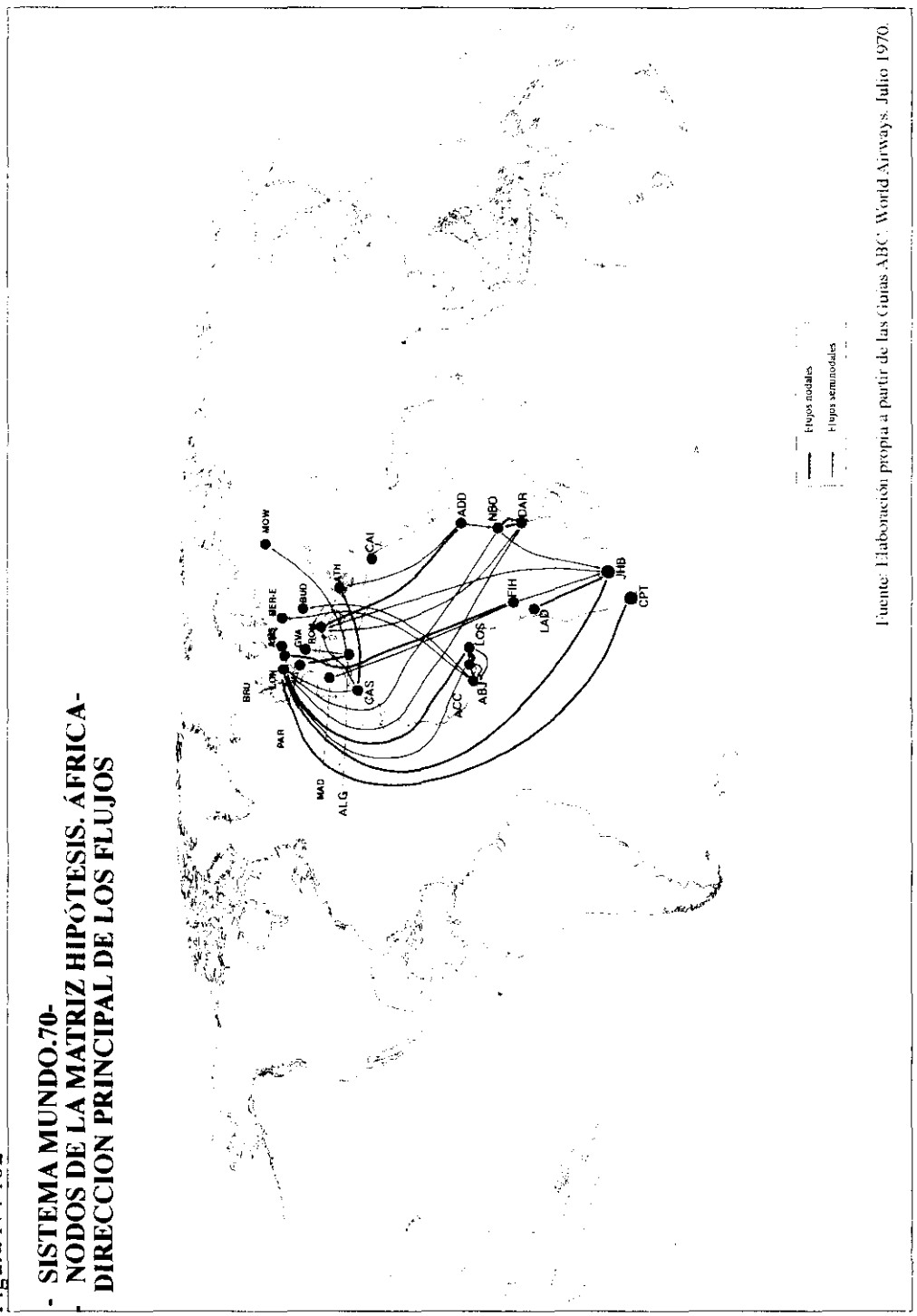
- una gran polarización de los flujos nodales por parte de los nodos europeos, principalmente por los nodos de Europa; Moscú, por su parte, polariza los vuelos de los países adscritos tras su independencia a la órbita soviética, caso de Argelia.

El sistema espacial que presentan las diferentes direcciones nodales parece, en cierta manera, lógico tras un reciente proceso descolonizador; se supone que las ex-colonias deberían tener cierta dependencia respecto a sus ex-metrópolis. Con la perspectiva que nos proporcionan los más de veinticinco años que separan los dos momentos de este análisis, podemos decir que el proceso de integración espacial, ligado al desarrollo económico y a la independencia política no se ha producido, existiendo, en la actualidad, una polaridad espacial similar a la que se describe en 1970.

A pesar de la débil polaridad en el interior del continente africano se pueden describir tres áreas de intensidad de flujos superior al resto: en torno al Golfo de Guinea -reciprocidad de conexiones nodales de Abidján, Accra, y Lagos-; en el África Oriental sobresale la intensidad nodal de los flujos entre Nairobi y Dar es Salaam; por último, en torno a Johanesburgo también aparece un subsistema de polarización espacial.

Figura N°. 102

- SISTEMA MUNDO.70-
- NODOS DE LA MATRIZ HIPÓTESIS. ÁFRICA-
DIRECCION PRINCIPAL DE LOS FLUJOS



Fuente: Elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. Julio 1970.

- Flujos nodales en Oceanía.

Al contrario que en el caso asiático o africano, las tres ciudades de Oceanía consideradas en la hipótesis de trabajo presentan una situación bastante diferente a la que apreciábamos en el análisis del año 1996:

Londres, ex-metrópoli colonial, realiza la principal polarización de los flujos australianos, frente a la ausencia de conexiones nodales en 1996. Sydney y Melbourne pivotan en primer orden de importancia hacia la capital inglesa; por el contrario, Auckland lo hace hacia Sydney, dejando intuir un mini-sistema austral, ya totalmente conformado en la actualidad (1996).

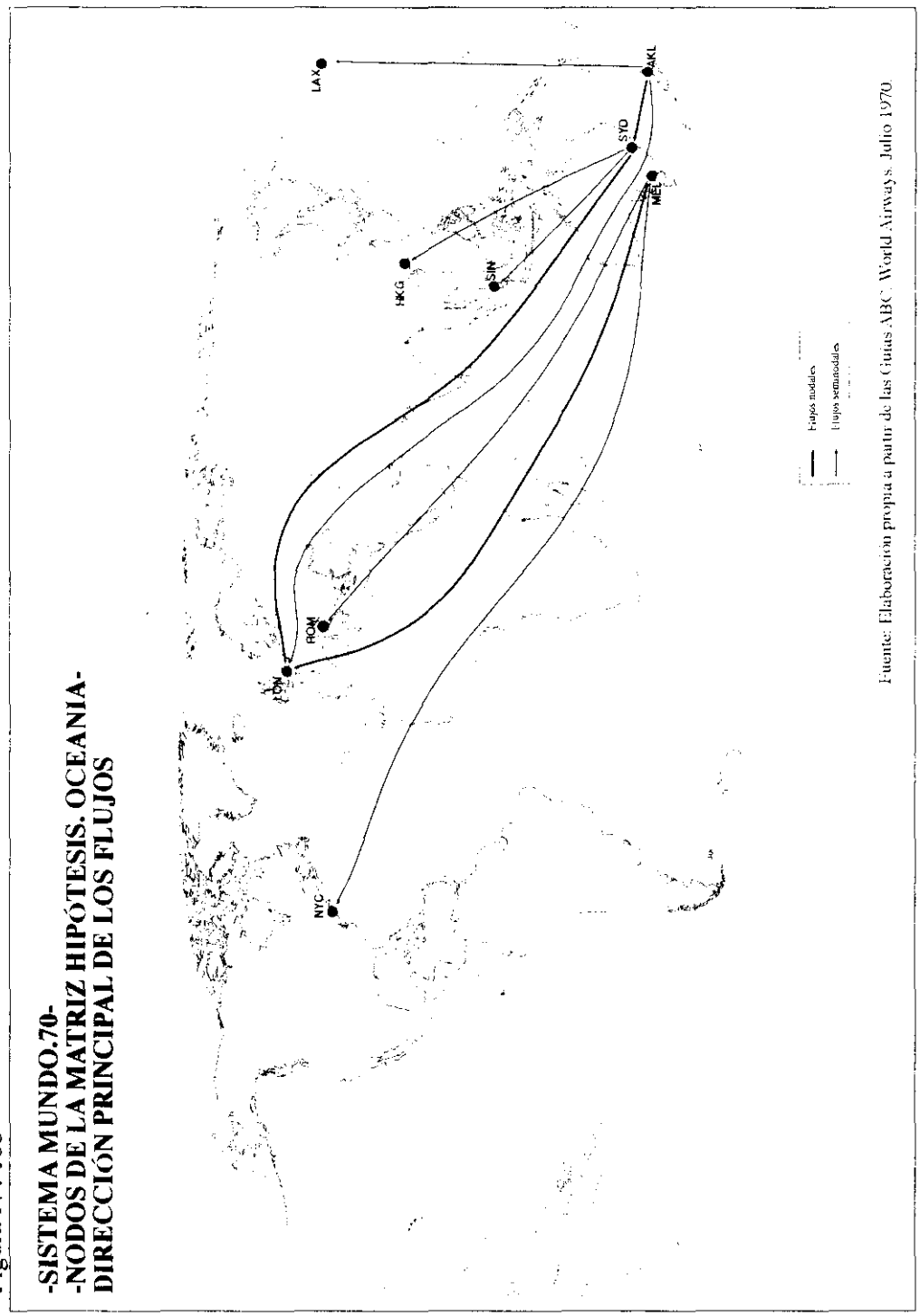
La salida hacia la costa occidental norteamericana es menos importante que la que se aprecia en la organización espacial de 1996. Recodemos cómo en el análisis de 1996 tanto Sydney y Melbourne como Auckland tenían conexiones importantes con Los Ángeles.

Puede apreciarse, por tanto, cómo en la medida en que se ha desarrollado un sistema económico-espacial en el Pacífico, se ha producido la integración de Oceanía en el mismo en virtud de las conexiones nodales de Sydney y Melbourne con Singapur y seminodales de Sydney, Melbourne y Auckland con Los Ángeles (figura n° 100)

Sintetizando, en la medida en que los nodos pacíficos adquieren una organización propia desaparece la atracción europea sobre Australia y Nueva Zelanda, artificial desde el punto de vista de la distancia espacial que es necesario recorrer para la obtención de los mismos beneficios, económicos, políticos, sociales, culturales, etc... En este sentido, el desarrollo económico de los países asiáticos -nuevos países industrializados- y la armonización cultural que imponen los procesos de mundialización han sido fundamentales para la integración del continente austral en el área de flujos del Pacífico.

Figura Nº. 100

-SISTEMA MUNDO.70-
-NODOS DE LA MATRIZ HIPÓTESIS. OCEANIA-
DIRECCIÓN PRINCIPAL DE LOS FLUJOS



Fuente: Elaboración propia a partir de las Guías ABC World Airways. Julio 1970.

4. Conclusiones sobre los sistemas espaciales de escala planetaria en 1970.

El análisis realizado permite demostrar la existencia de una estructura espacial mundial a inicios de la década los setenta, cuyo origen puede situarse en el equilibrio de poder, político-económico, establecido tras los acuerdos de paz de la Segunda Guerra Mundial.

Los resultados de la investigación demuestran que el espacio mundial en 1970 estaba dividido en una serie de sistemas de organización, de los cuales los más importantes son:

- El espacio interior norteamericano, muy integrado y de creciente expansión, en cuya organización interna aparecen ya incluidas las dos ciudades canadienses -Toronto y Montreal-, pero en menor intensidad que en la actualidad.

- Un espacio internacional de creciente integración en torno al Océano Atlántico.

- Un espacio internacional de polarización política en torno a Moscú.

- Un espacio de incipiente organización en torno al Pacífico, con un polo incluido en la región rectora mundial: Tokio; esta situación coincide con la importancia económica del Estado que representa. Junto a este nodo aparecen Hong Kong y Bangkok, en pugna por integrarse en el sistema mundial de ciudades, y que, ya en 1970, organizan sus propias regiones.

- Una región central, que polariza la conexión mundial, que contiene un subsistema espacial de creciente integración, el ya mencionado subsistema atlántico-europeo.

- Una serie de espacios periféricos, polarizados bien por Norteamérica, bien por Europa, y en menor medida por los nodos principales de la costa occidental del Pacífico.

De la investigación puede desprenderse que en el período posterior a la Segunda Guerra Mundial se ha ratificado la posición central de Europa pese a la importancia de los otros dos polos desarrollados, los Estados Unidos y Japón.

Con relación a este aspecto, cabe señalar el protagonismo social y cultural que ha tenido Europa durante todo el siglo XIX y XX. Con la descolonización del Tercer Mundo no se rompió la dependencia cultural que tenían los países colonizados de sus ex-metrópolis; las mejores instituciones educativas siguen estando en Europa, en ellas se forman las élites de los diferentes países ya soberanos. Europa posee, además, una localización central entre Asia, África y la costa occidental Norteamericana -donde, por el momento, se desarrolla la mayor parte de la actividad económica e industrial de los Estados Unidos-. Igualmente, en Europa se localizan gran parte de las sedes de los organismos de arbitraje y control desarrollados a partir de los cincuenta. En este momento (1970) el territorio europeo ofrece a las empresas japonesas y norteamericanas enormes posibilidades de expansión de sus mercados...

Aunque el subsistema atlántico-europeo sea el espacio de integración más importante detectado en la investigación, la región rectora mundial aparece configurada además por otra serie de elementos:

- Tokio, ciudad integrada en el sistema mundial, tal y como corresponde a la tercera potencia económica mundial.

- Moscú, con una conectividad inferior al resto de nodos, ejerce una polarización selectiva de los flujos, lo que conforma su propio sistema espacial.

-Una serie de nodos de inclusión coyuntural, en virtud de su conectividad con Europa, de su posición geoestratégica, o de su atracción como localizaciones de recursos importantes: Teherán, El Cairo, Delhi, Karachi. Algunos de éstos, conocida la tecnología aérea del momento, pueden estar en la región rectora mundial coyunturalmente, como escalas hacia localizaciones más orientales.

Con esta descripción, nos es posible establecer el tipo de estructura espacial existente en 1970 y la jerarquía de los diferentes subsistemas detectados:

• En la cúspide de la jerarquía espacial aparece la región rectora mundial, espacio central del planeta. Se trata de un sistema cuyos nodos establecen entre ellos relaciones centro-centro, y que ostenta la máxima conectividad con el resto de nodos considerados en la investigación. En ella también se incluyen, coyunturalmente, algunos nodos debido a la situación política, económica, o la localización geoestratégica que tienen en ese momento.

• Dos subsistemas integrados en el sistema rector mundial: el subsistema atlántico-europeo y el subsistema espacial norteamericano que organiza el territorio de los Estados Unidos y Canadá.

• Subsistemas de los subsistemas centrales. Subsistemas de integración más pequeños ligados al territorio donde los flujos se establecen gracias a las ventajas comparativas de la proximidad geográfica.

• Conjuntos de nodos exteriores polarizados. Sus principales conexiones pivotan hacia nodos del espacio central; las áreas geográficas a las que pertenecen presentan una cohesión interior diversa, manifiesta en la existencia de algunos subsistemas exteriores al sistema central.

Frente a una polarización de los nodos africanos por Europa, y de los nodos latinoamericanos por los Estados Unidos, la estructura de las

ciudades asiáticas nos permite observar la configuración de una incipiente estructura espacial en la costa noroeste pacífica, cuyas cabezas nodales son Tokio, Hong Kong y Bangkok; mientras tanto, los nodos indios y Karachi poseen una salida bipolar. Además, el espacio asiático aparece conformando un subsistema de integración propio, en la actualidad desaparecido; éste, desde el punto de vista de la jerarquía espacial, debe situarse por encima de los espacios periféricos africano y asiático, al presentar un nivel de cohesión considerable.

• Subsistemas exteriores; son sistemas de organización espacial organizados en torno a nodos periféricos, pero cuya centralidad es muy superior a la de los nodos del entorno geográfico inmediato.

De la comparación de los dos sistemas espaciales -1970 y 1996- se deduce el mantenimiento de una serie de estructuras configuradas después de la Segunda Guerra Mundial, pero también observamos algunos cambios significativos:

- Incremento de la cohesión interna en la región rectora mundial.

- Restructuración espacial en Asia, lo que ocasiona la organización de un subsistema espacial en el Pacífico y la inclusión de ambas fachadas de este océano en el sistema rector.

- Incremento de la cohesión de los subsistemas territoriales menores, tanto en las áreas centrales como en las periféricas. La cohesión -interrelación entre nodos- y la extensión -número de nodos que forman parte del sistema- de estos subsistemas, fundamentalmente los pertenecientes a las áreas centrales, es muy superior a la observada en 1970.

- Restructuración espacial del área europea.

- Incremento de la polarización que los nodos centrales ejercen respecto a sus áreas de influencia.

- Salida del sistema rector mundial de los nodos centro-asiáticos: Delhi, Karachi, y Teherán.

Podemos concluir, por lo tanto, que la estructura espacial descrita para 1996 presenta numerosos rasgos ya configurados en los años cincuenta y sesenta. A ella habría que añadir los procesos desarrollados en años posteriores a 1970, coincidentes con tres dinámicas fundamentales: la crisis económica, los procesos de mundialización y los cambios en el panorama político.

La crisis económica desarrollada en los setenta y los ochenta, cuyo inicio puede localizarse en la crisis del petróleo de 1974, tiene consecuencias diferentes para los distintos ámbitos económicos y geográficos:

En Europa y los Estados Unidos la crisis económica supone el fin del período desarrollista de postguerra; con ello la política proteccionista estatal, ligada al concepto de "Estado del bienestar" se sustituye por una política neoliberal; los mejores ejemplos de esta política son los desarrollados por Ronald Reagan en los Estados Unidos de América y Margaret Thacher en Gran Bretaña.

En algunos países mediterráneos la crisis económica y la reestructuración política coinciden: a la crisis económica que sufren estos países se suman procesos de democratización política, caso de España, Portugal, y Grecia. Ambas circunstancias debieron ser abordadas conjuntamente.

En los países del ámbito comunista la crisis económica también se deja sentir. La Unión Soviética, en inferioridad estratégica tras el plan de defensa espacial estadounidense conocido como Guerra de las Galaxias, se ve incapaz de continuar con la carrera de armamento, acosada por una profunda crisis política y económica: obsolescencia de la administración central, desabastecimiento de los mercados, índices de productividad agraria e industrial muy bajos, etc... Esta situación conduce, ya entrados los años ochenta, a la puesta en marcha de una serie de reformas políticas propuestas

por el nuevo secretario del PCUS, Mijail Gorbachov. Estas reformas se basan en una modernización de la administración, una apertura del comercio hacia el exterior, una liberalización del comercio interior, reformas en los procesos industriales, reformas agrarias, etc...

En estos años se desarrolla, también, un proceso de apertura política y económica en la República Popular China; por ejemplo, en 1972 tiene lugar la primera cumbre chino-estadounidense. Esta apertura política y económica continúa en la actualidad, lo que nos hace pensar que varias ciudades chinas pudieran estar incluidas en un futuro sistema rector mundial.

La crisis económica, por su parte, ha incidido especialmente en los países del Tercer Mundo. Estos han tenido que hacer frente a sus respectivas deudas externas, lo que ha ocasionado, en muchos de ellos, situaciones de pobreza, deterioro de su medio ambiente y expolio de sus recursos superiores a las épocas coloniales. La inestabilidad política de estos países es casi endémica.

Conjuntamente a las crisis económicas de los setenta y ochenta se desarrollan procesos de mundialización económica ligados al desarrollo del transporte, las comunicaciones y la liberalización comercial. Éstos, ya planteados al inicio de este capítulo, son, en parte, una respuesta a la crisis económica.

Fruto de estos procesos de adaptación y reconversión económica a nivel mundial son los Nuevos Países Industrializados, la mayoría pertenecientes al ámbito del Asia Pacífica.

A finales de los ochenta y principios de los noventa se produce, también un importante cambio del panorama político mundial. De un mundo bipolar, ligado a sistemas económicos y políticos enfrentados, se pasa a una uniformidad política sólo contestada por situaciones nacionales concretas:

- Pervivencia de sistemas políticos comunistas en algunos Estados, por ejemplo, en la República Popular China y las naciones satélites de ésta, como Corea del Norte, Vietnam; también en Cuba.

- Conflictos de corte nacionalista, racial, separatista, incluso guerras civiles. Muchas de ellos son consecuencia de los procesos de descolonización desarrollados en décadas pasadas, y que dejaron a los países del Tercer Mundo en situaciones de ingobernabilidad política y de pobreza extrema.

Durante los ochenta y los noventa, en curso, ha habido en África enfrentamientos armados de cierta magnitud en Somalia, Argelia, Angola, Sudán, Mozambique, Ruanda, Burundi, Liberia, Sierra Leona, y el Sáhara Occidental; mencionemos, además, el problema del apartheid en la República Surafricana y el azote del integrismo islámico en el Norte de África. En Asia destacan los movimientos independentistas de la India e Indonesia, la cuestión del Kurdistán, el conflicto en Camboya, el conflicto en Afganistán, los enfrentamientos raciales en Sri Lanka...

El conflicto árabe-israelí en el Oriente Medio es un problema sin solucionar pese a los procesos de paz intentados en estos más de veinticinco años: procesos de paz de Camp David de 1978 o el Acuerdo de Paz Palestino-Israelí de 1994.

El fundamentalismo islámico ha sido una de las cuestiones que ha ocasionado gran inestabilidad internacional. Aunque su origen se remonta a fechas anteriores, podemos citar como fecha clave para su desarrollo, febrero de 1979, en que se produce la revolución y posterior derrocamiento del Sha de Irán. Las connotaciones ideológicas del fundamentalismo islámico, que exigen un estricto seguimiento de las leyes coránicas, combinadas con reivindicaciones de tipo político se traducen en enfrentamientos con los intereses internacionales asentados en los territorios de estos estados.

El problema se agrava puesto que la mayor parte de los países árabes poseen importantes reservas petrolíferas, que ahora son controladas en favor

de los intereses de los propios países islámicos: la subida del precio del petróleo es la consecuencia fundamental de esta disputa, lo que desencadenó parte de la crisis industrial de los países desarrollados. El fundamentalismo islámico, extendido por el Oriente Medio y el Norte de África, ha sido, en parte una justificación de las intervenciones de los Estados Unidos en estos años. Incluso, el control de las reservas petrolíferas ha sido la causa de algunos enfrentamientos entre los propios países árabes: Guerra Irak-Irán, Guerra del Golfo o los enfrentamientos fronterizos entre Turquía e Irak.

Efectivamente, la estructura y los cambios espaciales descritos son reflejo de los procesos políticos y económicos dominantes. Nos resta, sin embargo, observar cuál ha sido la dinámica espacial -el proceso espacial intermedio- entre las dos fechas ya analizadas. Este es el objetivo fundamental al abordar el estudio de la situación en 1981 y 1991.

El año 1981 representa, desde el punto de vista económico, un período de profunda crisis económica todavía no superada tras la de 1974. Por otro lado, en 1981 es casi imposible intuir los cambios políticos que ocurrieron a fines de los años ochenta.

En 1991, ya superadas las fases álgidas de la crisis económica, los procesos de mundialización económica están profundamente establecidos. Mientras tanto, los procesos de cambio político están en plena efervescencia.

IV.4.b. Sistemas espaciales en 1981 y 1991

El objetivo fundamental de esta parte de la investigación es la descripción y conocimiento de la estructura espacial en los escalones superiores de la organización del planeta: definición del sistema rector mundial, nodos que acceden al mismo, su cohesión interna y definición de los subsistemas de organización interiores.

Para el conocimiento de la región rectora mundial en estas dos fechas se ha utilizado una metodología similar a los casos anteriores, pero centrándonos en los escalones superiores de la jerarquía espacial y dejando de lado los nodos que pertenecen a la periferia espacial, cuya situación retomaremos posteriormente. Este proceso resulta lógico si tenemos en cuenta la similitud de la situación en las dos fechas anteriormente estudiadas, con lo que no cabe la posibilidad de un comportamiento diferente de los nodos pertenecientes a África y Latinoamérica. Analizaremos con detalle, sin embargo, el proceso por el que determinados nodos asiáticos se incorporan al sistema espacial central, mientras que otros, como los nodos indios, salen del mismo.

Como en los casos anteriores la investigación se ha realizado en base a las conexiones aéreas totales, directas y con escala.

1. La organización espacial en 1981.

El coeficiente de conexión de la matriz inicial de 1981, -matriz poblacional- muestra un avance muy tímido en la conectividad de las megaciudades planetarias; 30,3 en 1970 y 33 en 1981 (cuadro nº 132). Podría verse aquí una primera consecuencia de la crisis económica, que retrae las conexiones de manera importante, máxime si tenemos en cuenta que las principales ciudades representadas en esta matriz pertenecen a países del Tercer Mundo, que es donde el crecimiento urbano es más importante.[16]

Debido a la invalidez del criterio poblacional hemos recurrido, de nuevo, a la confección de una matriz hipótesis donde aparecen otras ciudades significativas por su peso económico, político, social, estratégico, etc,...

[16] Como en los casos anteriores, la matriz inicial ha sido elaborada con las principales ciudades del Mundo por su tamaño demográfico. Los datos relativos a su población aparecen especificados en el cuadro nº 105; la diversidad de fuentes consultadas para la obtención de los datos no permite una comparación entre los mismos, pero si una aproximación al tamaño de las ciudades que conduzca su posterior selección.

Desde el punto de vista metodológico conviene precisar que en esta fase de la investigación sólo se ha trabajado con matrices de vuelos totales (directos y con escala), dada la escasa utilidad que han proporcionado en fases anteriores las matrices de vuelos directos.

La matriz hipótesis para 1981 consta de sesenta y cuatro nodos. Con objeto de determinar una conectividad elevada desde el principio no hemos incluido algunos nodos que en la matriz poblacional presentaban coeficientes de conexión muy bajos; todos ellos pertenecen a estados con más de un nodo en la matriz, y en los que otra ciudad posee una conectividad superior a la del nodo descartado: Berlín Oeste, Shanghai, Tianjín, Leningrado y Calcuta; todas estas ciudades, a excepción de Calcuta, tenían una conectividad reducida en el sistema de 1970. Calcuta, por el contrario, presentaba unos coeficientes de conexión sensiblemente más elevados, lo que pone de manifiesto su caída en el sistema de organización espacial, integrándose en una jerarquía sub-subrregional, tal y como vimos en el análisis de 1996. Por las mismas razones señaladas para 1970 hemos incluido en el sistema hipótesis la misma relación de nodos. Además nos hemos decidido a incluir Copenhague, en razón del alto grado de conectividad con el sistema rector que presentaba 1970.

La crisis en el desarrollo de la interconexión a nivel planetario se hace patente, también, en el sistema hipótesis que refleja un coeficiente de conexión muy similar al observado diez años antes; con una conectividad media del 40,69 frente al 39,2 de 1970 (cuadros nº 133 y 96).

El proceso discriminante al que sometemos a los elementos de la matriz hipótesis nos conduce a la matriz nº 6 que presenta un coeficiente de 95,2 (cuadro nº 138). El número de conexiones fallidas corresponden a una serie de pares de nodos; obsérvese la ausencia de conexión entre Copenhague y Bombay, Karachi y Bruselas, Singapur y El Cairo, y de Moscú con Manila y Nueva York. Parece evidente que ante la falta de relación entre Moscú y Nueva York suprimamos el nodo ruso en favor del norteamericano, cuya inclusión, tal y como señalábamos en la hipótesis de trabajo, era indiscutible. El resto de conexiones fallidas ponen de manifiesto la posibilidad de configurar dos sistemas de interconexión 100 (cuadros nº 139 y 140).

Cuadro Nº 133

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
LON	60	93,75
PAR	60	93,75
FRA	54	84,38
AMS	51	79,69
ROM	51	79,69
ZRH	50	78,13
ATH	44	68,75
NYC	44	68,75
MOW	41	64,06
BRU	40	62,50
CPH	40	62,50
GVA	38	59,38
MAD	38	59,38
TYO	38	59,38
KHI	34	53,13
CAI	32	50,00
BOM	31	48,44
VIE	31	48,44
BKK	29	45,31
MIL	29	45,31
LAX	28	43,75
MNL	28	43,75
SIN	28	43,75
HKG	25	39,06
LOS	25	39,06
MEX	25	39,06
RIO	25	39,06
EZE	24	37,50
BUC	23	35,94
SAO	23	35,94
JKT	22	34,38
CAS	21	32,81
DEL	21	32,81
IST	21	32,81
LIM	21	32,81
MIA	21	32,81
NBO	21	32,81
BUD	20	31,25
BER-Este	20	31,25
CCS	19	29,69
JHB	19	29,69
THR	19	29,69
YMQ	19	29,69
MUC	18	28,13
SCL	18	28,13
SYD	18	28,13
YTO	18	28,13
ALG	16	25,00
BJS-PEK	16	25,00
WAS	16	25,00
ADD	15	23,44
DAR	15	23,44
FIH	15	23,44
MEL	15	23,44
HAM	14	21,88
ABJ	14	21,88
BOG	14	21,88
CHI	13	20,31
OSA	13	20,31
SEL	11	17,19
DAC	10	15,63
LAD	8	12,50
CGN	7	10,94
CPT	4	6,25
	1641	

SISTEMA MUNDO 81
-Matriz hipótesis.1.-
- Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 64
TOTAL CONEXIONES: 1641
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 4032
COEF. CONEX.: 40,69%

Fuente: elaboración propia
* Núcleos a no incluir en la próxima matriz: nodos con coeficiente de conexión inferior a 25

Cuadro Nº 142

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
ATH	18	100
AMS	18	100
BKK	18	100
FRA	18	100
GVA	18	100
LON	18	100
PAR	18	100
ROM	18	100
TYO	18	100
ZRH	18	100
BOM	17	94,44
BRU	17	94,44
CAI	17	94,44
CPH	17	94,44
KHI	17	94,44
MNL	17	94,44
NYC	17	94,44
SIN	17	94,44
MOW	16	88,89
	332	

SISTEMA MUNDO 81
-Matriz. 6.-
- Conexiones totales -

Nº DE NODOS: 19
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 332
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 342
COEF. CONEX. SISTEMA: 95,2

Pares de nodos que fallan y su resolución recurriendo a su coeficiente de conexión en la matriz hipótesis :

* Copenhague-Bombay..... Copenhague
* Bruselas - Karachi..... Bruselas
* Singapur - Cairo..... Singapur
* Moscú - Nueva York..... Nueva York
* Moscú - Manila.....Manila, al suprimir Moscú en su ausencia de conexión con Nueva York

Fuente: elaboración propia

Un primer sistema centrado en Europa, con Copenhague, Bruselas y El Cairo (sistema 81.100.1). Éste presenta una conectividad con el conjunto de los nodos de la matriz hipótesis superior al del segundo sistema posible, ya que, como puede apreciarse en la matriz hipótesis, estas tres ciudades tienen coeficientes de conexión superiores a los de Asia (Bombay, Karachi y Singapur).

Un segundo sistema (81.100.2) con mayor proporción de nodos asiáticos, en el que se integran Bombay, Karachi, Singapur en sustitución de los tres europeos, citados con anterioridad. Se trata de un sistema con un nodo más que en el caso anterior. En líneas generales tiene, sin embargo, una conectividad más baja con el resto de los elementos considerados en la investigación. Observemos la conectividad global de cada uno de los elementos en la matriz inicial:

- Copenhague tiene nueve conexiones más que Bombay.

- Bruselas conecta con ocho ciudades más que Karachi.

- El Cairo tiene cuatro conexiones más que Singapur..

- Contabilizadas globalmente, el sistema 81.100.1 posee un 0,5% más de conexiones con el exterior que el 81.100.2. El segundo sistema, por el contrario, posee un número de conexiones interiores superior, al incluir un nodo más.

En cualquiera de los casos, los dos sistemas determinados (cuadros nº 143 y 144) presentan una serie de características comunes, que exponemos seguidamente: Al igual que la matriz hipótesis, el sistema rector mundial resultante presenta una situación bastante estacionaria en lo referente a su cohesión interna: el número de vuelos en 1981 (sistema 81.100.1 con 5.109 vuelos semanales; sistema 81.100.2 con 5.144 vuelos semanales) es, incluso, inferior a los 5.157 vuelos observados en la región rectora del año 1970.

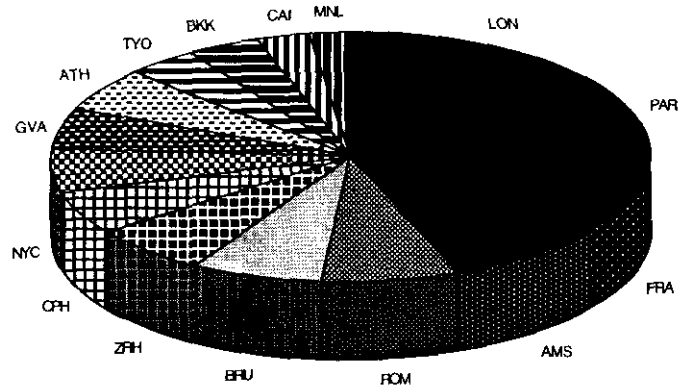
Cuadro Nº 143

SISTEMA MUNDO 1991

MATRIZ DE VUELOS DEL SISTEMA RECTOR 81.100.1

	ATH	AMS	BKK	BRU	CAI	CPH	FRA	GVA	LON	MNL	NYC	PAR	ROM	TYO	ZRH	TOTAL VUELOS	% RESPECTO AL TOTAL
LON	2	124	15	92	22	43	76	50	****	4	68	123	53	24	54	750	**14,68**
PAR	16	52	11	28	16	33	59	69	128	3	27	****	60	15	47	564	**11,04**
FRA	29	42	22	32	14	36	****	35	69	3	44	63	30	19	44	482	**9,43**
AMS	19	****	17	48	5	35	43	22	124	5	23	53	28	7	36	465	**9,10**
ROM	42	27	18	20	22	16	30	24	53	2	22	60	****	8	33	377	**7,38**
BRU	15	48	3	****	4	32	32	32	93	1	14	28	20	2	27	351	**6,87**
ZRH	15	36	4	27	7	37	45		53	4	20	47	26	4	****	325	**6,36**
CPH	18	35	10	32	2	****	30	15	43	2	11	34	16	9	37	294	**5,75**
NYC	18	22	4	14	8	11	40	6	68	4	****	27	22	28	20	292	**5,72**
GVA	14	22	3	32	5	15	35	****	50	1	6	69	24	3		279	**5,46**
ATH	****	19	19	15	30	18	29	14	20	6	18	16	42	12	15	273	**5,34**
TYO	12	7	40	2	4	9	19	1	24	33	28	16	8	****	4	207	**4,05**
BKK	19	16	****	3	4	10	22	2	16	27	4	10	18	40	4	195	**3,82**
CAI	30	5	5	4	****	2	14	4	22	3	8	16	23	5	7	148	**2,90**
MNL	6	5	34	1	3	2	3	1	4	****	4	3	2	35	4	107	**2,09**

REPARTO DE LOS VUELOS. SISTEMA RECTOR. 81.100.1.



Fuente: elaboración propia

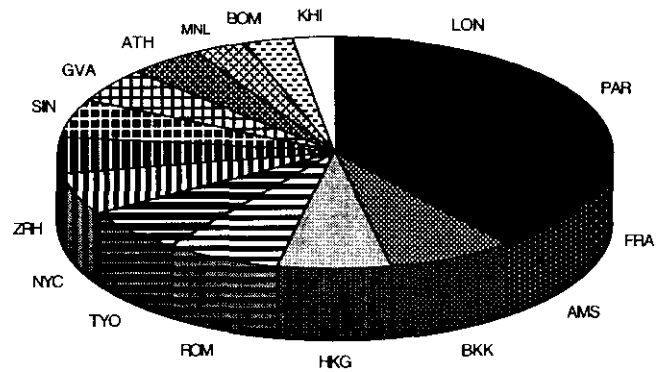
Cuadro N° 144

SISTEMA MUNDO 1981

MATRIZ DE VUELOS DEL SISTEMA RECTOR 100.2.

	ATH	AMS	BKK	BOM	FRA	GVA	HKG	KHI	LON	MNL	NYC	PAR	ROM	SIN	TYO	ZRH	TOTAL VUELOS	% RESPECTO AL TOTAL
LON	2	124	15	24	76	50	16	14	****	4	68	123	53	23	24	54	670	**13,02**
PAR	16	52	11	7	59	69	3	4	128	3	27	****	60	8	15	47	509	**9,90**
FRA	29	42	22	10	****	35	13	13	69	3	44	63	30	12	19	44	448	**8,71**
AMS	19	****	17	2	43	22	1	7	**124**	5	23	53	28	17	7	36	404	**7,85**
BKK	19	16	****	16	22	2	93	19	16	27	4	10	18	59	40	4	365	**7,10**
HKG	4	1	93	12	13	2	****	7	16	30	14	3	5	57	83	5	345	**6,71**
ROM	42	27	18	8	30	24	5	4	53	2	22	60	****	8	8	33	344	**6,69**
TYO	12	7	40	7	19	1	81	14	24	33	28	16	8	23	****	4	317	**6,16**
NYC	18	22	4	9	40	6	14	4	68	4	****	27	22	7	28	20	293	**5,70**
ZRH	15	36	4	9	45		5	4	53	4	20	47	26	8	4	****	280	**5,44**
SIN	1	18	59	14	13	2	57	6	22	15	7	7	8	****	28	8	265	**5,15**
GVA	14	22	3	8	35	****	5	3	50	1	6	69	24	2	3		245	**4,76**
ATH	****	19	19	7	29	14	4	10	**20**	6	18	16	42	6	12	15	237	**4,61**
MNL	6	5	34	5	3	1	30	8	4	****	4	3	2	8	35	4	152	**2,95**
BOM	7	2	16	****	10	6	11	12	18	5	9	8	8	15	7	8	142	**2,76**
KHI	10	5	19	12	15	1	7	****	13	8	4	6	4	6	14	4	128	**2,49**

REPARTO DE LOS VUELOS. SISTEMA RECTOR 81.100.2.



Fuente: elaboración propia

- Destaca la imposibilidad de incluir Moscú en la región central, al fallar su conexión con Nueva York. Este hecho favorece la entrada de una serie de nodos asiáticos, concretamente, Hong Kong y Manila.

Nos resulta altamente extraña la desaparición de Moscú del sistema rector mundial. Bien es cierto, que la crisis económica en la Unión Soviética ya empezaba a sentirse a principios de los 80, pero aún así en 1981 este estado era la segunda potencia mundial.

Ante esta situación, creo necesaria realizar una revisión crítica a la metodología empleada, que se basa en la siguiente reflexión: "si la red de transporte aéreo no es capaz de determinar un sistema espacial rector mundial que incluya Moscú puede ser que dicha red no sirva para el análisis de la estructura espacial, con lo que todo nuestro trabajo y esta Tesis Doctoral caería por su propio peso". Cabe la posibilidad, sin embargo, de que la salida de Moscú del sistema rector mundial se deba a causas meramente coyunturales, relativas al funcionamiento del sistema de transporte aéreo, y que la conexión Moscú- Nueva York haya sido sustituida por una alternativa con idéntica validez. Por este motivo volvemos, de nuevo, a la matriz hipótesis en busca de alternativas posibles a la conexión Nueva York- Moscú. El análisis de las conexiones de Moscú revelan la existencia de flujos aéreos entre esta capital y Washington. En síntesis, la salida del sistema rector de Moscú es meramente coyuntural, y se debe a la sustitución de los vuelos con Nueva York por la conexión Moscú-Washington. La capital estatal estadounidense posee un nivel de conexión muy inferior al de Nueva York y al de Moscú; la capital moscovita no está incluida en el sistema rector planetario de 1981 simplemente porque Washington no lo está. La conexión Nueva York- Moscú se realiza, por lo tanto, de forma indirecta a través de los vuelos Moscú-Washington.

- La capital filipina, junto con Bangkok y Tokio participa de los dos sistemas posibles, lo que muestra una creciente inclusión de nodos de la costa pacífica occidental en el sistema central y consecuentemente, el desplazamiento hacia el Este del sistema asiático descrito para 1970. Esta

participación se completa en el sistema 81.100.2 con la inclusión de Hong Kong y Singapur. Aún así en 1981 siguen apareciendo en el sistema nodos del subcontinente indio: Bombay y Karachi.

- En los dos sistemas observamos que las primeras posiciones por el número de vuelos son ocupadas por los nodos europeos: Londres, París, Frankfurt y Amsterdam.

- En el segundo sistema (81.100.2) Bangkok y Hong Kong ocupan una posición central, detrás de los cuatro nodos europeos citados pero por encima de Tokio.

- El resto de nodos asiáticos, Manila, Bombay, Karachi, ocupan los últimos lugares por concentración de los flujos en ambos sistemas.

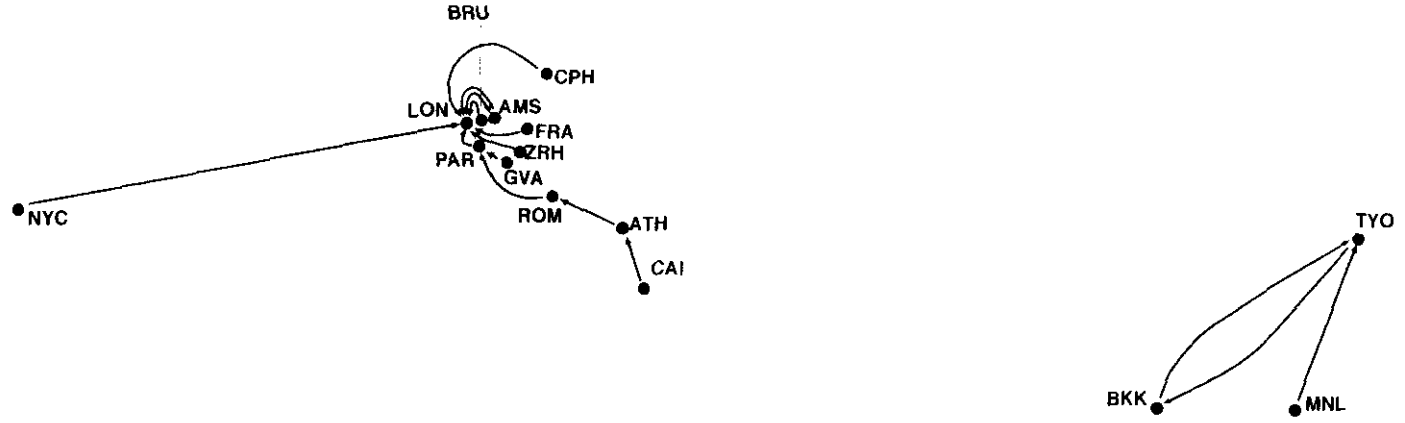
- El análisis de los flujos neoyorquinos permite comprobar una disminución de la importancia de esta ciudad en ambos sistemas con respecto a 1970. En aquel momento Nueva York concentraba alrededor del 9% de los flujos totales del sistema central; en 1981 los flujos escasamente alcanzaban el 6%.

- Se observa, también, una sustitución del peso relativo que ocupaban Roma y Amsterdam con respecto a 1970; en este momento la capital italiana ocupaba el cuarto lugar del sistema con un 9% de los vuelos, frente al 6% de 1981; por el contrario, Amsterdam pasa a ocupar el cuarto lugar, con alrededor del 8% del conjunto de los flujos; este hecho refuerza el lugar central que pasan a ocupar los nodos noroccidentales europeos, tal y como veíamos en la situación de 1996.

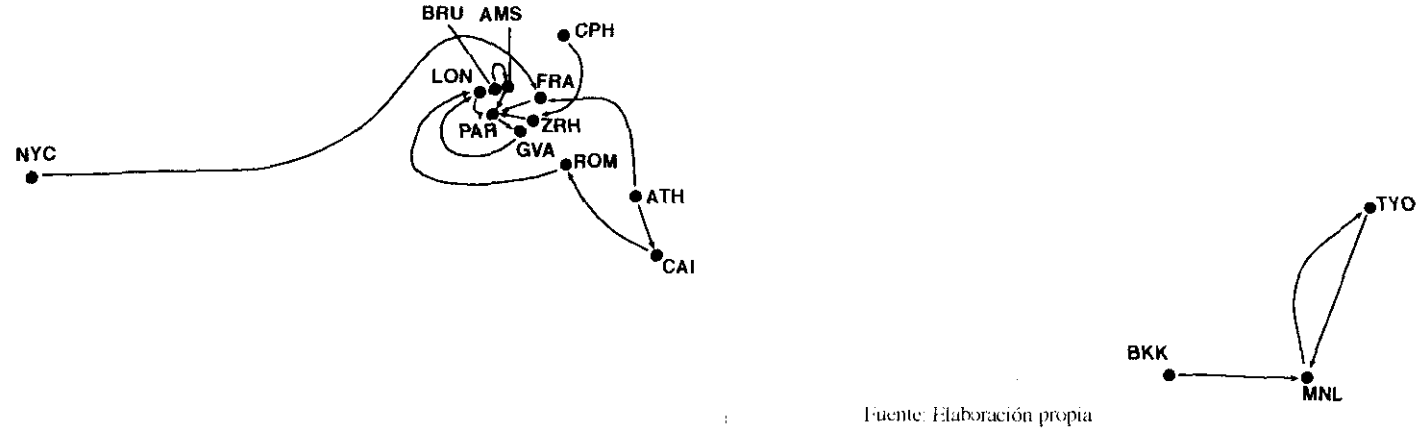
Por lo que respecta al análisis de los flujos nodales de cualquiera de los dos sistemas de posible constitución, comprobamos la existencia de dos direcciones predominantes. Este hecho permite demostrar, ya en 1981, la existencia de dos subsistemas de organización espacial derivados de la región rectora mundial, uno centrado en Europa y otro localizado en la costa del Océano Pacífico occidental (figuras nº 103 y 104; cuadros nº 145 y 146).

Figura Nº. 103

SISTEMA RECTOR MUNDIAL. 1981.100.1.
- Direcciones nodales.Primera dirección de los nodos por el número de vuelos -



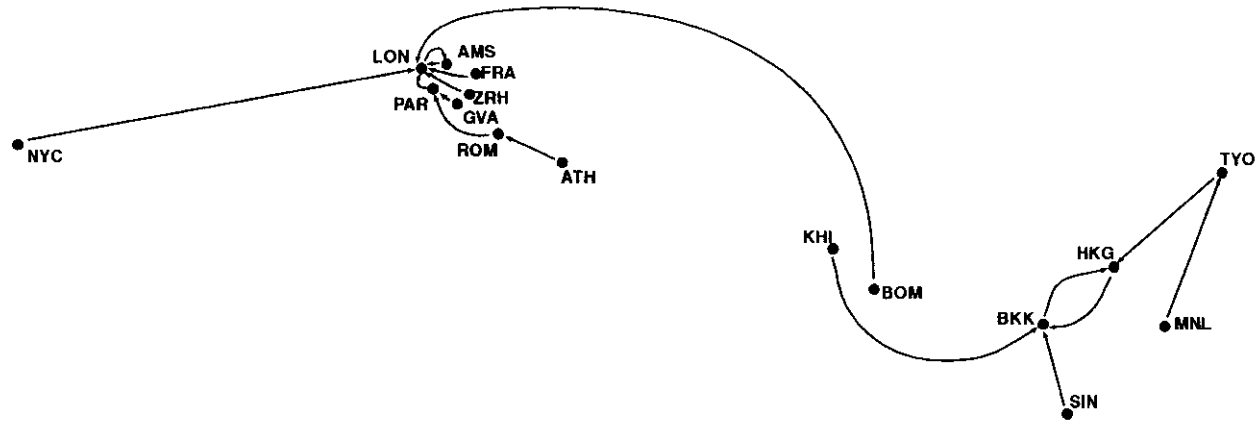
SISTEMA RECTOR MUNDIAL. 1981.100.1
- Segunda dirección de los nodos por el número de vuelos -



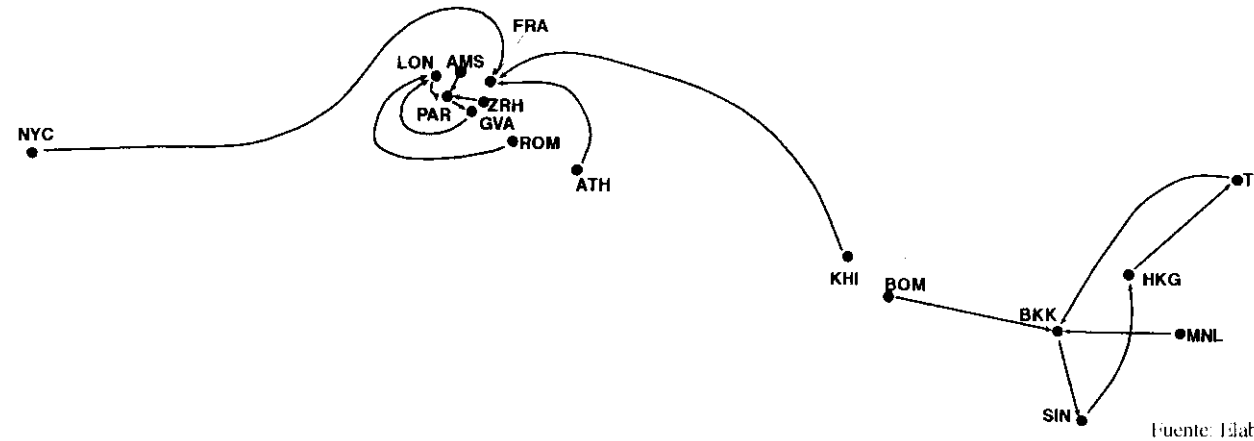
Fuente: Elaboración propia

Figura Nº. 104

SISTEMA RECTOR MUNDIAL. 1981.100.2.
- Direcciones nodales.Primera dirección de los nodos por el número de vuelos -



SISTEMA RECTOR MUNDIAL. 1981.100.2.
- Segunda dirección de los nodos por el número de vuelos -



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 149

SISTEMA MUNDO.1981
SISTEMA RECTOR MUNDIAL.100.1.
DIRECCIÓN DE LOS FLUJOS. NÚMERO DE VUELOS

	LON	AMS	PAR	BRU	FRA	NYC	ZRH	ROM	GVA	CPH	TYO	CAI	BKK	MNL	ATH
LON	****	124	123	92	76	68	54	53	50	43	24	22	15	4	2
	PAR	LON	GVA	ROM	FRA	AMS	ZRH	CPH	BRU	NYC	ATH	CAI	TYO	BKK	MNL
PAR	****	128	69	60	59	52	47	33	28	27	16	16	15	11	3
	FRA	LON	PAR	NYC	ZRH	AMS	CPH	GVA	BRU	ROM	ATH	BKK	TYO	CAI	MNL
FRA	****	69	63	44	44	42	36	35	32	30	29	22	19	14	3
	AMS	LON	PAR	BRU	FRA	ZRH	CPH	ROM	NYC	GVA	ATH	BKK	TYO	CAI	MNL
AMS	****	124	53	48	43	36	35	28	23	22	19	17	7	5	5
	ROM	PAR	LON	ATH	ZRH	FRA	AMS	GVA	CAI	NYC	BRU	BKK	CPH	TYO	MNL
ROM	****	60	53	42	33	30	27	24	22	22	20	18	16	8	2
	BRU	LON	AMS	CPH	FRA	GVA	PAR	ZRH	ROM	ATH	NYC	CAI	BKK	TYO	MNL
BRU	****	93	48	32	32	32	28	27	20	15	14	4	3	2	1
	ZRH	LON	PAR	FRA	CPH	AMS	BRU	ROM	NYC	ATH	CAI	BKK	MNL	TYO	GVA
ZRH	****	53	47	45	37	36	27	26	20	15	7	4	4	4	
	CPH	LON	ZRH	AMS	PAR	BRU	FRA	ATH	ROM	GVA	NYC	BKK	TYO	CAI	MNL
CPH	****	43	37	35	34	32	30	18	16	15	11	10	9	2	2
	NYC	LON	FRA	TYO	PAR	AMS	ROM	ZRH	ATH	BRU	CPH	CAI	GVA	BKK	MNL
NYC	****	68	40	28	27	22	22	20	18	14	11	8	6	4	4
	GVA	PAR	LON	FRA	BRU	ROM	AMS	CPH	ATH	NYC	CAI	BKK	TYO	MNL	ZRH
GVA	****	69	50	35	32	24	22	15	14	6	5	3	3	1	
	ATH	ROM	CAI	FRA	LON	AMS	BKK	CPH	NYC	PAR	BRU	ZRH	GVA	TYO	MNL
ATH	****	42	30	29	20	19	19	18	18	16	15	15	14	12	6
	TYO	BKK	MNL	NYC	LON	FRA	PAR	ATH	CPH	ROM	AMS	CAI	ZRH	BRU	GVA
TYO	****	40	33	28	24	19	16	12	9	8	7	4	4	2	1
	BKK	TYO	MNL	FRA	ATH	ROM	AMS	LON	CPH	PAR	CAI	NYC	ZRH	BRU	GVA
BKK	****	40	27	22	19	18	16	16	10	10	4	4	4	3	2
	CAI	ATH	ROM	LON	PAR	FRA	NYC	ZRH	AMS	BKK	TYO	BRU	GVA	MNL	CPH
CAI	****	30	23	22	16	14	8	7	5	5	5	4	4	3	2
	MNL	TYO	BKK	ATH	AMS	LON	NYC	ZRH	CAI	FRA	PAR	CPH	ROM	BRU	GVA
MNL	****	35	34	6	5	4	4	4	3	3	3	2	2	1	1

Fuente: elaboración propia

Cuadro Nº 150

SISTEMA MUNDO.1981
SISTEMA RECTOR MUNDIAL100.2.
DIRECCIÓN DE LOS FLUJOS. NÚMERO DE VUELOS

	LON	AMS	PAR	FRA	NYC	ZRH	ROM	GVA	BOM	TYO	SIN	HKG	BKK	KHI	MNL	ATH
LON	****	124	123	76	68	54	53	50	24	24	23	16	15	14	4	2
	PAR	LON	GVA	ROM	FRA	AMS	ZRH	NYC	ATH	TYO	BKK	SIN	BOM	KHI	HKG	MNL
PAR	****	128	69	60	59	52	47	27	16	15	11	8	7	4	3	3
	FRA	LON	PAR	NYC	ZRH	AMS	GVA	ROM	ATH	BKK	TYO	HKG	KHI	SIN	BOM	MNL
FRA	****	69	63	44	44	42	35	30	29	22	19	13	13	12	10	3
	AMS	LON	PAR	FRA	ZRH	ROM	NYC	GVA	ATH	BKK	SIN	KHI	TYO	MNL	BOM	HKG
AMS	****	124	53	43	36	28	23	22	19	17	17	7	7	5	2	1
	BKK	HKG	SIN	TYO	MNL	FRA	ATH	KHI	ROM	AMS	BOM	LON	PAR	NYC	ZRH	GVA
BKK	****	93	59	40	27	22	19	19	18	16	16	16	10	4	4	2
	HKG	BKK	TYO	SIN	MNL	LON	NYC	FRA	BOM	KHI	ROM	ZRH	ATH	PAR	GVA	AMS
HKG	****	93	83	57	30	16	14	13	12	7	5	5	4	3	2	1
	ROM	PAR	LON	ATH	ZRH	FRA	AMS	GVA	NYC	BKK	BOM	SIN	TYO	HKG	KHI	MNL
ROM	****	60	53	42	33	30	27	24	22	18	8	8	8	5	4	2
	TYO	HKG	BKK	MNL	NYC	LON	SIN	FRA	PAR	KHI	ATH	ROM	AMS	BOM	ZRH	GVA
TYO	****	81	40	33	28	24	23	19	16	14	12	8	7	7	4	1
	NYC	LON	FRA	TYO	PAR	AMS	ROM	ZRH	ATH	HKG	BOM	SIN	GVA	BKK	KHI	MNL
NYC	****	68	40	28	27	22	22	20	18	14	9	7	6	4	4	4
	ZRH	LON	PAR	FRA	AMS	ROM	NYC	ATH	BOM	SIN	HKG	BKK	KHI	MNL	TYO	GVA
ZRH	****	53	47	45	36	26	20	15	9	8	5	4	4	4	4	
	SIN	BKK	HKG	TYO	LON	AMS	MNL	BOM	FRA	ROM	ZRH	NYC	PAR	KHI	GVA	ATH
SIN	****	59	57	28	22	18	15	14	13	8	8	7	7	6	2	1
	GVA	PAR	LON	FRA	ROM	AMS	ATH	BOM	NYC	HKG	BKK	KHI	TYO	SIN	MNL	ZRH
GVA	****	69	50	35	24	22	14	8	6	5	3	3	3	2	1	
	ATH	ROM	FRA	LON	AMS	BKK	NYC	PAR	ZRH	GVA	TYO	KHI	BOM	MNL	SIN	HKG
ATH	****	42	29	20	19	19	18	16	15	14	12	10	7	6	6	4
	MNL	TYO	BKK	HKG	KHI	SIN	ATH	AMS	BOM	LON	NYC	ZRH	FRA	PAR	ROM	GVA
MNL	****	35	34	30	8	8	6	5	5	4	4	4	3	3	2	1
	BOM	LON	BKK	SIN	KHI	HKG	FRA	NYC	PAR	ROM	ZRH	ATH	TYO	GVA	MNL	AMS
BOM	****	18	16	15	12	11	10	9	8	8	8	7	7	6	5	2
	KHI	BKK	FRA	TYO	LON	BOM	ATH	MNL	HKG	PAR	SIN	AMS	NYC	ROM	ZRH	GVA
KHI	****	19	15	14	13	12	10	8	7	6	6	5	4	4	4	1

Fuente: elaboración propia

La organización de ambos subsistemas no ha variado en relación a 1970, y tampoco a la vista de los resultados para 1996; el subsistema atlántico-europeo tiene como nodo central Londres; de menor importancia son París y Frankfurt al que, igualmente, de dirigen conexiones nodales. En el caso asiático la polarización fundamental es realizada por Bangkok, muy por encima de Hong Kong e, incluso, de la capital japonesa. Nuevamente, los nodos centro-asiáticos, en este caso Bombay y Karachi experimentan una doble polarización, hacia Europa y hacia Asia.

En el sistema 1981 observamos, además, una serie de cambios sustanciales con respecto a la estructura espacial que había en 1970. Debe señalarse la disminución de la importancia relativa del subsistema atlántico-europeo[17] con la aparición en el sistema rector de una serie de nodos del Extremo Oriente que configuran un segundo subsistema, que ya goza de polarización propia.

Observamos, por tanto, un basculamiento del sistema espacial hacia Oriente, desapareciendo del sistema rector los nodos intermedios entre Europa y la costa pacífico-asiática: Estambul, Teherán y Delhi.

La salida del sistema de la capital persa debe ser interpretada a la luz de los cambios internos que sufre Irán a finales de los años setenta. En febrero de 1979 se produce en Irán una revolución de corte fundamentalista que supone el exilio del Sha de Persia y la constitución de Irán como una República Islámica.

La disminución de la importancia de Nueva York subraya, igualmente, el basculamiento del sistema hacia la costa asiática oriental.

[17] Los nodos atlántico-europeos concentraban en 1970 un 80% del total de los flujos del sistema rector mundial. Para 1981, este porcentaje sólo alcanza un 66% en el sistema rector 81.100.2; hay que decir, no obstante, que el peso de los nodos europeos en el sistema 81.100.1 es muy superior al de 1970: un 90% del total de los flujos. Consecuentemente la importancia del subsistema atlántico-europeo no disminuye por el volumen total de movimiento, sino porque las ciudades pacífico-asiáticas configuran sus propias áreas de polarización espacial.

De esta manera, la estructura espacial analizada a través del sistema de transporte aéreo muestra fielmente las transformaciones en la estructura económica mund,ial, y los efectos de la crisis económica. Uno de los efectos fundamentales de la crisis es la pérdida por parte de los Estados Unidos de parte de la hegemonía económica que había ostentado desde la Segunda Guerra Mundial.

Cabe destacar el ascenso de una serie de nodos en el Pacífico en sintonía con su desarrollo económico, también en alza.

La recesión económica de los setenta tiene su fiel reflejo en el estancamiento del sistema de transporte aéreo, que se aprecia en dos aspectos fundamentales: en la amplitud del sistema, que se mantiene no aumentándose el número de ciudades que forman parte del mismo, y en su cohesión, que es muy similar a la de principios de los setenta, debido a un estancamiento en el crecimiento del número de vuelos. Respecto a esta conclusión debemos señalar algunas puntualizaciones; en primer lugar es posible que la conectividad y los flujos se mantengan, pero no así el tráfico aéreo de pasajeros que puede estar en alza como consecuencia de la puesta en funcionamiento de los aviones Jumbo, de gran capacidad: desde 1979 a 1981 el volumen total de pasajeros casi se duplicó; en 1970 era de 182 millones, en 1981 de 752. (Formulario A-1 de información de transporte aéreo de la OACI. Informe Anual del Consejo. 1992). Aún así, la crisis económica se hace patente en el tráfico aéreo puesto que los períodos más críticos de la misma coinciden con años donde el crecimiento de pasajeros disminuye.

2. La organización espacial en 1991.

El último corte temporal que nos resta para completar la evolución de la estructura espacial es el año 1991.

La mayor parte de los analistas vienen a coincidir que gran parte de los cambios económicos mundiales se produjeron en la década de los ochenta, por lo que, a priori, puede esperarse una situación espacial bastante similar a la que apreciábamos para 1996; por el contrario, desde principios de los noventa

se han venido sucediendo una serie de modificaciones de carácter geopolítico que, sin duda, han influido en la configuración del panorama actual:

- En octubre de 1990 se produce la reunificación alemana.

- En 1991 las tres Repúblicas Bálticas se declaran independientes.

- Desde la segunda mitad de la década de los ochenta y la primera de los noventa se produce la desintegración de la Unión Soviética y la consiguiente independencia de las Repúblicas que la conformaban. Tan importante como la desintegración política es el cambio en el sistema económico ruso y en el de los países de su órbita.

- A principios de los noventa se produce la declaración de independencia de las Repúblicas de Yugoslavia.

- En 1992 se inicia una guerra civil en Bosnia-Herzegovina cuyas consecuencias aún continúan.

- En enero de 1993 tiene lugar la separación de la antigua Checoslovaquia en dos Estados independientes.

El sistema de 1991, por lo tanto, debería mostrarnos una integración espacial superior a la de los dos sistemas anteriores, a la vez que deben percibirse todavía algunos resquicios de la organización bipolar existente hasta la fecha. Sostenemos, por tanto, que la base de la integración espacial está en función de la restructuración económica desarrollada desde mediados de los setenta y a la que se ven obligados a sucumbir, también, los países del ámbito comunista, tanto la Unión Soviética como China.

La matriz poblacional de 1991 (cuadro nº 147) refleja un nivel de conectividad de similares características al sistema de 1981, incluso, el coeficiente de conexión se reduce: 30,3 en 1991 frente al 33 de 1981 y el 30,9 de 1970; estos datos, unidos al coeficiente observado para 1996, 34,3, insisten, nuevamente, en que la interconexión a nivel mundial no se

incrementa en función del peso poblacional que poseen las megaciudades del planeta, sino en función de otros criterios [18].

La conectividad media de la matriz hipótesis [19] de 1991 no ha variado mucho oscilando, como en los casos anteriores, alrededor de 40 (cuadro nº 148). Pero más que la matriz inicial, que refleja en cabeza los mismos nodos que en los casos anteriormente analizados, interesa centrarnos en los pasos finales que nos conducen a la definición de los elementos que componen el sistema rector mundial.

El método discriminante de nodos (cuadros nº 148 a 155) nos lleva a la consecución final del sistema central que proponemos en este momento para el año 1991 (sistema 91.100.1.). Este sistema, como el de 1996, está muy bien conectado entre sí y con los nodos exteriores al sistema, pero tiene bastantes problemas de representatividad de las áreas no europeas económicamente activas.

Se puede comprobar que el sistema de interconexión 100 (cuadro nº 153) tiene 16 nodos interrelacionados entre sí cuya localización geográfica está centrada fundamentalmente en Europa, con catorce de los dieciséis nodos, a excepción de Tokio y Nueva York. Las ciudades europeas que conforman este sistema son Amsterdam, Atenas, Bruselas, Copenhague, Frankfurt, Londres, Madrid, Milán, Moscú, París, Roma, Viena y Zurich. A estas añadiremos Estambul y El Cairo, que por cercanía geográfica hemos venido incluyendo dentro del mismo subsistema de organización espacial.

Aunque la designación de este sistema como sistema rector mundo es discutible desde el punto de vista conceptual, puesto que contradice los resultados de los tres sistemas anteriormente definidos -que incluyen nodos

[18] La matriz poblacional para 1991 ha sido confeccionada con los mismos nodos que la de 1996, puesto que los datos disponibles sobre el volumen demográfico de las ciudades no permiten hacer distinciones entre ambas fechas (ver cuadro nº 27).

[19] El bajo coeficiente de conexión que Bagdad y Dar es Salaam presentan en la matriz poblacional nos ha inducido a no incluirlos en la matriz hipótesis. Por otra parte, la matriz hipótesis para 1991 contiene los mismos elementos que la de 1996, si exceptuamos las dos ciudades citadas.

del área asiática- analizaremos sus características con objeto de ver las posibilidades para lograr definir un sistema de interconexión 100 alternativo.

En primer lugar, el sistema definido muestra una cohesión superior a la observada en los años 1970 y 1981. Del estancamiento del crecimiento mostrado por el sistema aéreo de 1981 respecto a 1970 hemos pasado a un sistema rector que supera en 2500 vuelos semanales al del año 1981. Esta cifra supone un incremento de más de trece millones de pasajeros anuales.

Moscú, cuya inclusión en 1981 no era posible, vuelve a participar en el sistema central; ocupa en la matriz hipótesis un puesto muy destacado, con un coeficiente de conexión de 72,4, sólo superado por un grupo de ciudades europeas, a la cabeza de la conectividad en todo el período que comprende el análisis: Londres, París, Frankfurt, Roma, Amsterdam y Zurich. De esta forma, el sistema definido para 1991 confirma la inclusión del nodo soviético en el sistema, no ya por su peso geopolítico, sino por su inclusión en la red de flujos internacional. Con la participación de Moscú en el sistema rector 91.100.1 se ratifica la reflexión anterior sobre la salida de Moscú del sistema de organización espacial de el año 1981. Creemos, como ya se dijo, que esta salida es meramente coyuntural y se debe a la operatividad propia del sistema de transporte aéreo.

Cuadro N°148

	TOTAL DE CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	65	94,20
LON	59	85,51
FRA	58	84,06
ROM	57	82,61
AMS	55	79,71
ZRH	53	76,81
MOW	50	72,46
NYC	45	65,22
MAD	43	62,32
BRU	41	59,42
TYO	41	59,42
ATH	40	57,97
CPH	37	53,62
LAX	37	53,62
MIL	36	52,17
BKK	35	50,72
CAI	35	50,72
SIN	34	49,28
VIE	34	49,28
YTO	34	49,28
GVA	33	47,83
IST	30	43,48
RIO	29	42,03
BOM	28	40,58
HKG	28	40,58
BER	26	37,68
MUC	26	37,68
SAO	26	37,68
BUD	24	34,78
BJS	23	33,33
CHI	23	33,33
KHI	23	33,33
MNL	23	33,33
BUC	22	31,88
MIA	22	31,88
NBO	22	31,88

	TOTAL DE CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
EZE	21	30,43
SEL	21	30,43
WAS	21	30,43
CCS	20	28,99
LIM	20	28,99
MEX	20	28,99
CAS	19	27,54
DEL	19	27,54
OSA	19	27,54
SCL	19	27,54
SYD	18	26,09
YMQ	18	26,09
JKT	17	24,64
LED	17	24,64
LOS	17	24,64
HAM	16	23,19
JHB	16	23,19
THR	15	21,74
ABJ	14	20,29
ADD	14	20,29
ALG	14	20,29
MEL	14	20,29
BOG	13	18,84
DAC	13	18,84
CGN	12	17,39
FIH	12	17,39
IEV	12	17,39
DAR	11	15,94
HAV	10	14,49
SHA	10	14,49
LAD	9	13,04
CCU	8	11,59
CPT	3	4,35
TSN	2	2,90
	1773	

SISTEMA MUNDO 91
-Matriz hipótesis. 1.-
- conexiones totales-

Nº DE NODOS: 70
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 1773
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 4830
COEF. CONEX. SISTEMA: 36,70

Fuente: elaboración propia

Cuadro Nº 153

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	16	100
ATH	16	100
BRU	16	100
CAI	16	100
CPH	16	100
FRA	16	100
IST	16	100
LON	16	100
MAD	16	100
MIL	16	100
MOW	16	100
NYC	16	100
PAR	16	100
ROM	16	100
TYO	16	100
VIE	16	100
ZRH	16	100
	272	

SISTEMA MUNDO 91
-Matriz. 100.1.-
- conexiones con escala-

Nº DE NODOS: 17
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 272
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 272
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia

Destaca asimismo la inclusión en el sistema central de una serie de nodos europeos hasta el momento excluidos del mismo. Tal es el caso de Copenhague, Madrid, Viena o Milán. En primer lugar, este hecho viene a resaltar la centralidad de Europa. Ésta en vez de diluirse, tal y como explican los postulados más ortodoxos de la globalización económica, se intensifica; cada vez más ciudades europeas acceden a los primeros lugares de la organización espacial, mientras que otros polos generadores de flujos quedan en un segundo plano.

Mencionaremos, al respecto, el ascenso de Madrid cuya importancia en el sistema se justifica ya no sólo por su elevada conectividad con Latinoamérica, tal y como observábamos en la organización aérea de 1970, sino por su conectividad con el resto del mundo, especialmente con Europa.

Llama la atención que Ginebra no aparezca incluida en el sistema rector mundial. Obsérvese cómo Ginebra, ciudad que cumple un papel representativo fundamental pierde peso en la organización espacial en cuanto que la neutralidad requerida por el bipolarismo político ya no es necesaria. Sin embargo, Zurich cabeza del sistema financiero suizo, y sede de una de las tres bolsas europeas más importantes se mantiene a la cabeza del sistema mundial de ciudades.

El sistema rector resultante podría interpretarse como un sistema europeo que además tiene una conectividad alta con algunos nodos exteriores cuya importancia económica es notable como Nueva York y Tokio. Parece volverse, por lo tanto, a un sistema como el que aparecía en 1970. Este sistema se basa en la elevada conectividad europea a la que se añaden las otras dos potencias económicas en su salida hacia Europa.

Sin embargo, este sistema de interconexión 100 no debe ser sólamente interpretado en base al aumento de la conectividad aérea en el seno del territorio europeo, reflejo de su creciente integración espacial. En la reducción de la interconexión global del planeta pudo haber influido la situación bélica y la inestabilidad que supuso en 1991 el conflicto del Golfo Pérsico.

La escasa diversidad geográfica que posee el sistema descrito en nuestra investigación, incierta en cuanto que los datos económicos describen otras circunstancias, nos encamina a la realización de comparaciones a fin de obtener sistemas alternativos (cuadro nº 155); éstos si no con mayor conectividad, puesto que los nodos que incluye el primero descrito aparecen en los primeros puestos en la matriz hipótesis, deben incluir un mayor número de nodos pertenecientes al otro polo económico mundial: el sudeste asiático. En la matriz hipótesis éstos presentan, después de los europeos, los coeficientes de conexión más elevados.

El primer problema se nos plantea al tener que elegir entre la inclusión de Bangkok o Nueva York, puesto que falla la conexión entre ambos. Bangkok es el nodo asiático mejor colocado en la matriz hipótesis tras Tokio.

Su inclusión, descartando del sistema la ciudad norteamericana, da como resultado la consecución de un segundo sistema de interconexión centrado en Europa pero con dos nodos asiáticos. En este segundo sistema puede añadirse, también, Singapur cuya conexión falla igualmente con Nueva York y con otras ciudades europeas, concretamente, Madrid y Milán.

Desde el punto de vista metodológico y conceptual es imposible la inclusión de los nodos asiáticos más importantes, a excepción de Tokio, sin la exclusión de Nueva York: recordemos que en la hipótesis de partida señalábamos la necesidad de inclusión de algún representante de las tres áreas rectoras de la economía mundial para que la región rectora espacial fuera válida.

Aun así, la matriz comparativa de conectividad nos permite, descartando algunos nodos del ámbito europeo, obtener tres sistemas alternativos.

-Un primer sistema que desechando algunas ciudades europeas de importancia secundaria por el número de vuelos, incluye el mayor número de nodos asiáticos, pero sin la exclusión de Nueva York, sist. 91.100.3 (cuadro nº 159); excluyendo Madrid, Milán, Copenhague, Viena y Bruselas, es posible la consecución de un sistema del que entrarían a formar parte Bombay y Karachi. El sistema resultante nos parece insatisfactorio desde el punto de vista conceptual, por dos motivos fundamentales: en primer lugar los nodos asiáticos incluidos tienen en la matriz hipótesis coeficientes de conexión inferiores a Bangkok y Singapur. Igualmente, Hong Kong, que no puede ser incluido, está muy por encima de Karachi. En segundo lugar, los nodos asiáticos que aparecen demuestran una polarización importante de sus flujos respecto a los nodos europeos, lo que significa que Bombay y Karachi no son representativos del sistema espacial organizado en la costa del Pacífico Occidental.

- Un sistema de basculamiento asiático, sist. 91.100.2 (cuadro nº 158) que incluye Bangkok, Singapur así como otras ciudades asiáticas

(Delhi y Karachi). Este sistema alternativo se describe al descartar Nueva York y algunos nodos europeos: Madrid, Milán, Copenhague, Viena, Bruselas. La inclusión de Hong Kong en este sistema no es viable, puesto que habría que sacar Moscú; desde el punto de vista conceptual este hecho no es posible puesto que la superación del sistema bipolar depende de la participación en el sistema rector de Moscú, que tiene una conectividad en la matriz hipótesis, incluso, más alta que Nueva York. Este sistema es, también, insostenible conceptualmente por la exclusión de Nueva York, cabeza de una organización espacial de conectividad superior como es el territorio interior norteamericano.

- Cabría una tercera posibilidad, un sistema de basculamiento pacífico, con un representante norteamericano de la costa occidental: Los Ángeles que, a su vez, posee una conectividad considerable en la matriz inicial. De esta forma, el sistema espacial resultante aparecería centrado en el Pacífico: sistema 91.100.4. (cuadro nº 157).

La construcción de este sistema es posible, pero los resultados son, como en los ejemplos anteriores, insostenibles, en este caso por la ausencia de conexión de Los Ángeles con Moscú.

Concluiremos por lo tanto que la consecución de un sistema alternativo al sistema 91.100.1 es posible pero conceptualmente errónea por dos motivos fundamentales: la necesidad de sacar del sistema de organización espacial a Nueva York o a Moscú.

En cuanto estos dos requisitos no sean necesarios, aparecerá una región central que integre los tres sistemas de organización económica actual, Europa, Norteamérica y el Pacífico. Como pudimos comprobar para 1996, el sistema rector mundial definido demuestra que la integración espacial se ha desarrollado tal y como planteamos.

El resto de nodos europeos de segundo orden, tales como Copenhague, Milán, Madrid, Viena, etc, cuya conectividad ha ascendido en los ochenta y

primeros años de los noventa de manera considerable, se irán integrando al sistema central en cuanto cumplan los requisitos de conexión con Moscú, Nueva York y con los asiáticos: Bangkok y Singapur.

El análisis de los flujos de 1991 presenta, por lo tanto una situación intermedia entre los atisbos de integración observados para el año 1981, y la integración casi completa de los tres subsistemas en 1996.

Cuadro Nº. 133.

	AMS	ATH	BOM	CAI	FRA	IST	KHI	LON	MOW	NYC	PAR	ROM	TYO	ZRH	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	100
ATH	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	100
BOM	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	100
CAI	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	100
FRA	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	100
IST	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	13	100
KHI	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	13	100
LON	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	13	100
MOW	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	13	100
NYC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	13	100
PAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	13	100
ROM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	13	100
TYO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	13	100
ZRH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	13	100
														TOTAL	182	

SISTEMA MUNDO 91
-matriz.100.3-
(Sin incluir SIN ni BKK; suprimiendo algunos nodos europeos, pero no así NYC.)
- conexiones totales-

Nº DE NODOS : 14
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 182
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 182
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia

Cuadro Nº 158

	AMS	ATH	BKK	BOM	CAI	FRA	IST	KHI	LON	MOW	PAR	ROM	SIN	TYO	ZRH	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100
ATH	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100
BKK	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100
BOM	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100
CAI	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100
FRA	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100
IST	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100
KHI	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	14	100
LON	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	14	100
MOW	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	14	100
PAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	14	100
ROM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	14	100
SIN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	14	100
TYO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	14	100
ZRH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	14	100
															TOTAL	210	

SISTEMA MUNDO 91
-matriz cualitativa sistema oriental.100.2.-
- conexiones totales-
(SUPRESIÓN DE NYC Y ALGUNOS NODOS EUROPEOS)

Nº DE NODOS : 15
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 210
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 210
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia

Cuadro Nº 157

	PAR	LON	ROM	FRA	AMS	ZRH	TYO	BKK	SIN	HKG	LAX	SEL	MNL	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	100
LON	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	100
ROM	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	100
FRA	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	100
AMS	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	11	100
ZRH	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	11	100
TYO	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	11	100
BKK	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	11	100
SIN	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	11	100
HKG	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	11	100
LAX	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	11	100
SEL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	11	100
MNL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	11	100
														143	

SISTEMA MUNDO 91
-SISTEMA DE BASCULAMIENTO ASIÁTICO-
- conexiones totales-

Nº DE NODOS: 12
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 143
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 143
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia

Los nodos que conformaban el subsistema atlántico-europeo en 1996 presentaban, ya en 1991, una integración bastante importante. Los veinticuatro nodos de este subsistema poseen en 1991 un coeficiente de conexión de 97,3, presentando la posibilidad de construcción de un sistema de conectividad 100 con 19 de los mismos (cuadros nº 161 y 162)

Los datos de los elementos del subsistema pacífico de 1996 reflejan una integración inferior al subsistema atlántico-europeo; su coeficiente de conexión es sólo 82; puede comprobarse, sin embargo, que el basculamiento del eje espacial hacia el Pacífico oriental es ya evidente (cuadros nº 163 y 164).

El hecho de que no aparezcan nodos pacíficos en 1991 puede deberse al basculamiento que sufre la actividad y los flujos hacia el Oriente en la década de los ochenta. En cuanto que se está produciendo una integración espacial en el Pacífico, estos nodos desaparecen de forma coyuntural del sistema rector mundial. Para incluirse en el mismo sólo será necesario la reapertura o inicio de algunas conexiones ya establecidas en el año 1996: Bangkok-Nueva York, Singapur-Nueva York, y Los Ángeles-Moscú. Estas conexiones pudieron establecerse mediante aviones Jumbo, de gran capacidad, que pasaron a ser adquiridos por las compañías aéreas una vez superada la crisis económica de los ochenta.

Los aviones Jumbo, con gran capacidad de pasajeros y gran autonomía de vuelo son, en parte, la causa del aumento de pasajeros que mostrábamos en líneas precedentes. Su utilización posiblemente es una de las causas por la que los nodos centro-asiáticos (Delhi, Karachi, Bombay) no están incluidos en el sistema rector mundial del año 1996. La conexión entre los subsistemas del sistema rector mundial (subsistema atlántico-europeo y subsistema pacífico) se realiza en la actualidad directamente, de ahí que desaparezcan del sistema conexiones intermedias innecesarias. Delhi, Bombay y Karachi entrarán a formar parte del sistema rector mundial en el momento en que la actividad económica, en la actualidad principal organizadora de la estructura espacial del planeta, así lo demande.

IV.5. Síntesis diacrónica de los sistemas espaciales de escala planetaria entre 1970 y 1996

El recorrido que hemos realizado a lo largo de la configuración de un sistema espacial mundial a través del análisis de cuatro momentos, nos permite la identificación de una serie de procesos espaciales paralelos o consecutivos, pero en todo caso, complementarios:

En primer lugar señalaremos que la configuración de un sistema de ciudades donde se concentra el poder político y económico tiene un origen histórico amplio, pero su configuración actual se debe a los procesos surgidos tras la Segunda Guerra Mundial.

En este período puede observarse la organización de un sistema espacial basado en las relaciones de los tres colosos económicos del momento. Estados Unidos, Japón y los estados europeos occidentales; al mismo tiempo, estos últimos inician un proceso de unificación económica, primer paso en busca de la tan ansiada unidad europea.

Posteriormente, y sin perder parte de la configuración espacial establecida, se inicia un proceso de inclusión de ciertos nodos del Pacífico en base a su creciente desarrollo económico.

Con respecto a las relaciones de las ciudades exteriores con los sistemas centrales, relaciones centro-periferia, debe decirse que en lugar de diluirse, debido a un hipotético desarrollo de las áreas en virtud de los procesos descolonizadores, se han intensificado; tal y como ha sido descrita, la polarización espacial de estos conjuntos espaciales durante el período analizado se ha incrementado.

Nos resta, por lo tanto, observar cuál ha sido la evolución de los diferentes nodos tanto individualmente como el comportamiento conjunto del área geográfica en la que se incluyen, con objeto de prever el futuro desarrollo de las posibles configuraciones espaciales.

Para el estudio de la evolución de los diferentes nodos hemos considerado dos puntos de vista. El primero se basa en los coeficientes de conexión de cada uno de los nodos dentro de las matrices hipótesis elaboradas; este coeficiente es un indicador del grado de conexión de cada una de las ciudades con el resto del planeta. En segundo lugar, consideramos la relación de cada uno de los elementos con el sistema rector mundial resultante, (porcentaje de ciudades con que conecta un elemento respecto al total que conforma el sistema rector de un momento concreto[20]).

Los gráficos elaborados relativos a estos dos aspectos, evolución del número de conexiones con respecto a los sistemas centrales y evolución del número de conexiones en relación con el total de nodos de la investigación refleja una serie de aspectos que completan la visión que cada uno de los cortes temporales nos han aportado (figuras nº 105 a 120; cuadros nº 165 a 168).

En primer lugar, apreciamos una importante centralidad del continente europeo, conectado, en todo momento con el sistema rector mundial en más de un 70% (figura nº 105). Igualmente, destaca el incremento lento pero continuo de la conectividad media de sus nodos (figura nº 106). Estos pueden clasificarse en los siguientes grupos (figuras nº 107 a 110.1):

- Nodos de muy elevada conectividad que forman, en todo momento, parte del sistema rector mundial: Londres, París, Amsterdam, Frankfurt, Roma y Zurich. Los gráficos demuestran que estos seis elementos presentan, además, valores de conectividad con el resto del mundo superiores a cualquier otra ciudad incluida en el análisis; su conectividad está también por encima de Nueva York y Tokio, que son las otras dos ciudades presentes en el sistema rector mundial durante todo el período considerado.

[20] A nivel metodológico, visto que es posible la descripción de más de un sistema para cada momento concreto, debe decirse que hemos considerado el sistema de interconexión 100 que conceptualmente contiene un mayor número de requisitos como la representatividad geográfica, cohesión interna, intensidad con los nodos exteriores, circunstancias geopolíticas del sistema y de los nodos en particular: para 1970 el sistema 70.100.2 (cuadro, nº 114), para 1981, el sistema elegido es el sistema 81.100.2 (cuadro nº 144), para 1991, el sistema 91.100.1 (cuadro nº 157), para 1996, el sistema 96.100.2 (cuadros nº 56 y 57).

- Nodos de elevada conectividad cuya inclusión en el sistema rector mundial es reciente. Este es el caso de Milán, Copenhague, Madrid, Bruselas o Viena. En este grupo de ciudades destaca Madrid, que ha experimentado un crecimiento continuado de las conexiones en el interior de los sistemas hipótesis, situándose en la actualidad entre las diez ciudades mejor conectadas a nivel mundial. Su inclusión en el sistema rector mundial se debe, en parte, a un aumento considerable de la conectividad con las ciudades el Extremo Oriente: Bangkok, Singapur, Seúl, Shanghai o Pekín; su conectividad continua incrementándose, por ejemplo en verano de 1996 se puso en funcionamiento una nueva línea aérea que une Madrid con Karachi.

La conectividad de Viena y Bruselas ha experimentado un aumento considerable en el período analizado; este aumento ha hecho que o bien estén incluidas en el sistema rector mundial de 1996 o bien que su conectividad con éste esté muy cercana al 100, tal y como observamos en el caso de la capital austríaca.

Puede comprobarse un aumento muy importante del nivel de conectividad de Estocolmo, que la hace situarse en posiciones muy cercanas para su inclusión el en sistema rector mundial; este hecho viene acompañado por un descenso del número de conexiones de Copenhague. Esta circunstancia es un claro ejemplo de cómo las políticas de las compañías priman un nodo, influyendo en la salida del resto de las ciudades sobre las que se ejerce el control. En este sentido, la liberalización del transporte aéreo en la Unión Europea y la inclusión de Suecia en la misma han afectado muy positivamente a la conectividad de Estocolmo, cuyo peso demográfico y su representatividad económico-financiera es, al menos, similar a los de la capital danesa.

- Un caso intermedio entre los dos anteriores es el de Moscú; observábamos la imposibilidad de inclusión de la capital rusa en el sistema de 1981, que hemos atribuido a causas coyunturales. A partir de ese momento Moscú ha experimentado una evolución en su nivel de

conectividad que la ha situado en la cabeza del sistema mundial de ciudades; en la matriz hipótesis de 1996 ocupa el cuarto puesto, superando a Roma, Frankfurt y Zurich (cuadro nº 42). La ciudad moscovita se convierte en el caso más ejemplar de superación del bipolarismo político que conlleva la inclusión de Rusia y otros muchos territorios en los mecanismos globales de organización espacial, gobernados por una lógica principalmente económica.

- Ciudades con un descenso en su conectividad: Atenas, Ginebra y Estambul. Todas ellas presentan una inclusión variable en los sistemas rectores; las dos primeras, además reflejan una bajada considerable del número de conexiones respecto al total.

El análisis del caso de Ginebra resuelve la dualidad del sistema urbano suizo a favor de Zurich; mientras que su importancia económico-financiera mantiene a Zurich como uno de los nodos más importantes del planeta, la decreciente conectividad de Ginebra ratifica su menor importancia en el sistema espacial mundial, una vez que su representatividad como "ciudad neutral" no es tan necesaria.

Gran parte de la conectividad de la que gozaban Atenas y Estambul estaba en relación con su centralidad geográfica; localizadas en el extremo europeo han sido un puente entre Europa Occidental y el Oriente Medio. El estancamiento de la conectividad de ambas ciudades (ver figura nº 109) debe interpretarse en función de dos procesos; en primer lugar, el desarrollo técnico permite que las aeronaves no requieran escalas intermedias en los desplazamientos de larga distancia; en segundo lugar, el incremento de la cohesión de los subsistemas atlántico-europeo y Pacífico provoca un descenso en la conectividad de los nodos intermedios o periféricos; recuérdese cómo Estambul y Atenas ocupan una posición periférica respecto al sistema atlántico-europeo al que pertenecen (ver figura nº 84)

- Los gráficos referentes a los nodos de los países del Este de Europa, Budapest, Bucarest, Kiev, San Petersburgo, y la antigua capital de la

República Democrática Alemana, Berlín, reflejan un incremento de la integración de estas ciudades en el sistema espacial mundial. Este hecho puede observarse tanto en la evolución de los contactos con la totalidad de las ciudades analizadas como con los nodos de los sistemas rectores descritos.

- Al principio de la investigación anotamos que la atípica acefalia del sistema urbano alemán no permitía decantarse por una sola ciudad a incluir en el análisis. El problema ha sido resuelto de manera que Frankfurt destaca por encima de otras ciudades como Munich, Hamburgo o Colonia. Estas tres ocupan posiciones bastante inferiores al resto de los nodos europeos considerados, aunque superiores a muchas africanas o latinoamericanas.

Respecto al resto de las ciudades alemanas, merece especial atención el caso de Berlín, puesto que su papel como cabeza del sistema urbano alemán, una vez unificada la nación, tenderá a crecer; en cualquier caso, creemos que la posición de Frankfurt se mantendrá, teniendo en cuenta que además de ser la cabeza de una de las áreas de más intensa industrialización mundial es, también, la sede de Banco Central Alemán y de una de las bolsas más importantes del mundo. Debe considerarse, además, que Frankfurt no ha sido la sede política del Estado, localizada en Bonn, y que por lo tanto un desplazamiento de la función política hacia Berlín no debería acompañarse, necesariamente, de un cambio de las localizaciones económicas.

- El conjunto de los datos de las ciudades europeas refleja, sin duda, una situación paradójica; al tiempo que se constituye un subsistema espacial paralelo al europeo (subsistema pacífico), la centralidad de Europa en vez de diluirse por la polaridad ejercida desde otros lugares geográficos, se refuerza de forma considerable.

Los datos demuestran que los procesos de mundialización están acompañados de una dinámica centrífuga que conlleva la difusión económica y al tiempo de una dinámica centrípeta, que refuerza la posición de las áreas

centrales, como es el caso de Europa. Esta centralidad espacial tiende, por tanto, a incrementarse, en cuanto que se refuerzan las relaciones a tres niveles:

1- intensificación de los flujos dentro de los subsistemas territoriales de integración (relaciones centro-centro);

2- intensificación del movimiento con otras áreas centrales que progresivamente se incorporan a la región rectora mundial;

3- incremento de la polarización de los sistemas centrales respecto a las áreas exteriores, lo que demuestra, también, una intensificación de las relaciones centro-periferia.

Pese a la configuración durante estos años de un segundo subsistema central de organización espacial en el área del Pacífico, los datos promedio referentes a Asia muestran un estancamiento de la conectividad (figuras n° 105, 106, 112, 113 y 114). Los gráficos reflejan tres situaciones claves para entender la dinámica espacial de este continente:

- Mantenimiento de la conectividad de Tokio, único nodo asiático con participación continua en el sistema central. La capital japonesa mantiene una conectividad alta, pero inferior a la de los nodos centrales europeos.

- Ascenso en la jerarquía espacial de gran parte de las ciudades del Pacífico Occidental: Hong Kong, Bangkok, Pekín, Singapur, etc..., que se manifiesta en el aumento del número de conexiones con el resto del planeta y en la inclusión de algunas de ellas en los sistemas centrales. En el último período, 1991-1996, Bangkok ha superado a Tokio en su conectividad con el conjunto de ciudades de la matriz hipótesis. Además, tanto Bangkok como Singapur están incluidas en el sistema rector mundial.

Merece comentario aparte el caso de Hong Kong que pese a su importante desarrollo económico solo participa de uno de los sistemas centrales, el del año 1981. Sin duda, la peculiar situación de la ex-colonia británica tiene mucho que ver con la cesión de su soberanía a la República Popular China. Con tal coyuntura política, el futuro de Hong Kong y el papel a desarrollar en el sistema mundial de ciudades es una incógnita.

Como vimos, la otrora aislada República Popular China, está a punto de ser incluida en el sistema rector mundial a falta de solución de la conexión entre Pekín y Amsterdam. También podría darse el caso de que proximamente China poseyera dos ciudades, Pekín, y Hong Kong, en el sistema rector mundial puesto que la inclusión de esta última está sólo a falta de contacto aéreo con Bruselas, Madrid, y El Cairo.

La evolución de Shanghai es igualmente indicativa de la apertura económica que se ha desarrollado en la costa oriental China.

El caso chino resulta significativo por la importante relación que se observa entre apertura política, intereses económicos, y desarrollo de la integración y la movilidad con los espacios centrales del planeta. La causa de este proceso debe encontrarse, sin duda, en los intereses de tipo económico que fuerzan y han forzado los procesos de globalización en marcha. *"El mundo entero ve China como un fabuloso mercado donde hacer negocio; todo lo demás queda en un segundo plano; Pekín ya ha dejado de creer en el comunismo, ahora sólo cree en el dinero"* (Lee, M., 1997[21])

Mientras que una parte de Asia se incorpora al sistema rector, aumentando la conectividad con los centros económicos, la parte más occidental de este continente disminuye su centralidad relativa. Creo necesario señalar, por último, que los datos demuestran cómo la inclusión de los nodos indios y Karachi en el sistema central tiende a ser inmediata, a falta de

[21] Palabras de Martin Lee, líder del Partido Democrático de Hong Kong, recogidas por el Diario El Mundo, 4 de enero de 1997, pag. 19

algunas conexiones con ciudades europeas de reciente incorporación, Madrid y Bruselas y también con El Cairo.

De las dos ciudades australianas consideradas, Sydney posee una conectividad considerablemente superior a Melbourne (figuras nº 110.2 y 111). Los datos presentan un tímido crecimiento de la conectividad de Sydney en los últimos seis años, frente a la absoluta inmovilidad en la conectividad de Melbourne.

La conectividad global de Norteamérica ha sufrido un crecimiento lento pero constante durante el período considerado en base al incremento de la salida exterior de tres ciudades: Los Ángeles, Chicago, y Miami (figuras nº 115 y 116).

Sólo dos ciudades norteamericanas aparecen por encima de la media de conectividad de su área geográfica. Nueva York, único nodo americano presente en los diferentes sistemas rectores, y Los Ángeles que ha experimentado un incremento importante de su salida internacional a partir de la década de los ochenta. Observamos, asimismo, un crecimiento importante de la actividad aérea de Chicago, situándose como tercer nodo de Norteamérica, por encima de Miami; esta última ciudad ha experimentado, también, un crecimiento de su conectividad general.

Frente al crecimiento de la conectividad de estas ciudades puede apreciarse un estancamiento de la conectividad de las ciudades canadienses; la polarización que ejerce el espacio estadounidense sobre Toronto y Montreal, superior al observado en 1970, parece ser una de las razones de este estancamiento: la salida aérea de los nodos canadienses al resto del planeta se realiza mediante los nodos estadounidenses, cabezas del sistema aéreo norteamericano y cuyo nivel conexión con el resto del planeta es muy elevado.

Esta situación refleja, por otro lado, un sistema aéreo interior maduro donde el papel de cada uno de los elementos está delimitado y jerarquizado lo que convierte al sistema en altamente eficiente.

Los nodos suramericanos y los africanos presentan, tanto en los valores promedio como individualmente, un número de conexiones inferior al resto de las áreas geográficas, confirmando la situación periférica de ambos continentes en el sistema espacial mundial. Pero es, sin duda, el caso africano el que presenta una mayor excentricidad, sin que su posición haya mejorado en los más de veinticinco años que comprende nuestro análisis (figuras n° 105, 106, 119 y 120)

El caso latinoamericano (figuras n° 105 y 106) refleja una doble dinámica, estancamiento o leve descenso de la conectividad de la mayor parte de los nodos y ascenso de las dos ciudades brasileñas: Sao Paulo y Río de Janeiro.

Este hecho refleja la crisis por la que han pasado los países latinoamericanos en el período estudiado; la crisis económica y política, las dictaduras militares, la represión, el endeudamiento externo, el empobrecimiento de la población, etc..., son paralelos al estancamiento de la conectividad aérea. Los ejemplos de Ciudad de México con un descenso importante de sus enlaces con los núcleos de la matriz hipótesis y la falta de crecimiento de la salida de Buenos Aires son paradigmáticos de la situación experimentada en este área.

En 1996 tanto Río de Janeiro como Sao Paulo están muy cercanos a su inclusión en la región rectora mundial; sus conexiones únicamente fallan con Singapur y El Cairo. El aumento de su conectividad global y de su interdependencia con el subsistema pacífico serán determinantes en su inclusión. A este respecto, debemos añadir que los niveles de conectividad general de estas dos ciudades están por encima de las capitales indias cuya inclusión en el sistema está, tal y como indicábamos, muy próxima.

Las condiciones económicas de estos dos nodos, cabezas del sistema urbano de su país, son muy favorables para su inclusión en el sistema rector: el potencial económico de Brasil es importantísimo, su Producto Interior Bruto es el mayor de toda Latinoamérica (2,15% del total mundial), los recursos naturales de su extenso territorio son casi "inagotables" y su

potencial poblacional -más de 160 millones de personas- es, igualmente, muy considerable.

En el mismo sentido, cabe apuntar que las perspectivas de desenclave de los países latinoamericanos están en función del éxito de las políticas económicas que se vienen realizando en los últimos años y que ayudan a superar la crisis económica en que se ven inmersos. En los años noventa las economías de América Latina y el Caribe tuvieron un desarrollo más dinámico que en años anteriores. La tasa de crecimiento del Producto Interior Bruto regional pasó de un promedio de 3,3% anual en el trienio 1991-1993 a un 4,5% en 1994, cifra más alta desde 1980 (CEPAL, 1995, pág. 13).

Por lo que respecta al continente africano (figuras nº 119 y 120) las ciudades consideradas en la investigación reflejan una ausencia total del crecimiento de su conectividad, así como una escasa interrelación con el resto de los territorios del planeta. Excepciones a esta pauta son los casos de Johanesburgo, Casablanca y El Cairo.

- Como se ha visto, la capital egipcia que aparece incluida dentro del área de integración del subsistema atlántico-europeo, forma parte del sistema rector mundial en varios años, y posee, con diferencia, el coeficiente de conexión más elevado de todo el continente africano.

- Johanesburgo presenta un importante crecimiento de su conectividad en los noventa. Esta ciudad se sitúa, tanto en la matriz hipótesis como en su relación con el sistema rector, en la segunda posición tras la capital de Egipto. El crecimiento de su conectividad a partir de 1991 coincide con el final del bloqueo económico impuesto a la República Surafricana en virtud del régimen de apartheid que se mantenía en el país, y que finalizó con los primeros comicios libres celebrados en 1994. Nos parece importante señalar que esta ciudad es candidata para la inclusión de un segundo nodo africano en el sistema rector mundial. Su posición geográfica periférica, así como la ausencia de conexión con algunas ciudades europeas y Los Ángeles y Singapur lo impide por el momento.

- Casablanca presenta durante todo el período de análisis una oscilación en su conectividad. Su relativa importancia, superior al resto de ciudades africanas, se debe a sus estrechas relaciones con las capitales europeas.

- Respecto al resto de los nodos africanos, debe decirse que los datos reflejan un descenso de la conectividad general de casi todos. Nairobi, segunda ciudad en importancia en 1970 ha bajado posiciones. Es asímismo considerable el descenso de Dar es Salaam; la crisis político-social y la situación de violencia en que Argelia está sumida se reflejan, igualmente, en la escasa salida aérea de su capital.

- Los datos del análisis vienen a significar cómo África es, de manera similar a otros aspectos político-económicos, un espacio periférico en la movilidad general que experimenta el planeta, lo que le ha proporcionado el calificativo de "continente perdido".

En términos generales, esta síntesis diacrónica permite completar la situación que mostraban los diferentes análisis puntuales. Los espacios centrales poseen periferias con una conectividad superior a los nodos exteriores; éstos últimos muestran, a su vez, un nivel de polarización muy importante.

La situación de cada uno de los nodos analizados en relación con la hipótesis general de conectividad y con las sucesivas regiones rectoras descritas permite afirmar que sólo unos cuantos nodos están en posibilidades de integrarse, en un futuro no muy lejano, en dichas regiones: las dos ciudades brasileñas y las dos indias (Bombay y Delhi), Pekín, Hong Kong y Johanesburgo; esta última debe mejorar bastante su conectividad con el subsistema pacífico.

La integración de estos nodos y de otros muchos dependerá, en parte, de la lucha de poder que se establece entre los diferentes territorios del planeta para "estar en la cúspide de la jerarquía espacial". De esta forma, la permanencia de algunos nodos de reciente entrada, como Madrid,

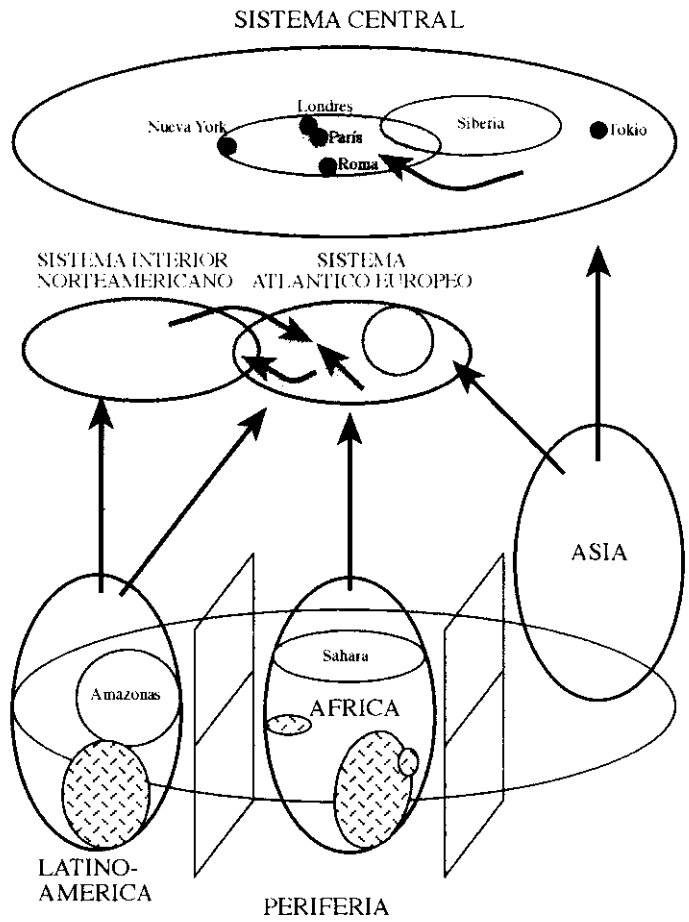
Copenhague, Bruselas dependerá de las dinámicas de atracción y generación de flujos que se establezcan en el área de influencia de la ciudad, así como del mantenimiento de las relaciones con el resto de nodos del sistema rector y con aquellos que entren a formar parte del mismo.

La integración de alguno de los dos nodos brasileños, Johanesburgo y uno de los nodos de la India "descentralizaría" geográficamente un sistema rector concentrado y localizado en el Hemisferio Norte; la aparición en el sistema central de nodos pertenecientes a estas áreas geográficas ayudaría a equilibrar una organización mundial profundamente concentrada.

No obstante, la centralidad observada para Europa, Estados Unidos y Japón podría acrecentarse porque en vista de los nodos a incluir, éstos entrarían a formar parte del sistema rector como "periferias del centro". Río y Sao Paulo como periferias de Norteamérica, Johanesburgo se sumaría a El Cairo como periferia Europea, y Pekín y los nodos indios pasarían a localizarse en la semiperiferia japonesa. Recordemos que los estados a los que pertenecen estos nodos contienen gran cantidad de recursos por explotar, ya sean recursos naturales como los de Surafrica o Brasil, o demográficos, caso de la India.

Todo estos procesos, variados y diversos en cuanto que demuestran que el espacio mundial está jerarquizado, compartimentado, y que su configuración varía en virtud de la coyuntura política y económica -se trata, por tanto, de un espacio plástico- han sido resumidos en los gráficos que siguen a continuación; por la información que éstos contienen y el esfuerzo de síntesis realizado en su elaboración creemos que deben ser considerados como la parte más significativa de todo este capítulo. Cada uno de estos gráficos se refiere a un contenido temático diferente: el primero aborda la situación y la organización espacial en 1970, el segundo ahonda en los principales procesos territoriales observados en el análisis diacrónico, el tercero resume la situación y la organización espacial mundial en la actualidad (1996).

ESTRUCTURA ESPACIAL MUNDIAL. 1970.



I Sistema de interacción 100 % Ocentrado en Europa Occidental y Nueva York.
Los nodos asiáticos son periféricos respecto a la centralidad Europea, que polariza los flujos más importantes.

II Triple polarización:
- Concentración de los flujos en Europa Occidental.
- Nueva York primer nodopolarizador extraeuropeo: 9 % de los flujos
- Doble polarización del espacio interior Canadiense: primaria hacia Estados Unidos y secundaria hacia Europa.

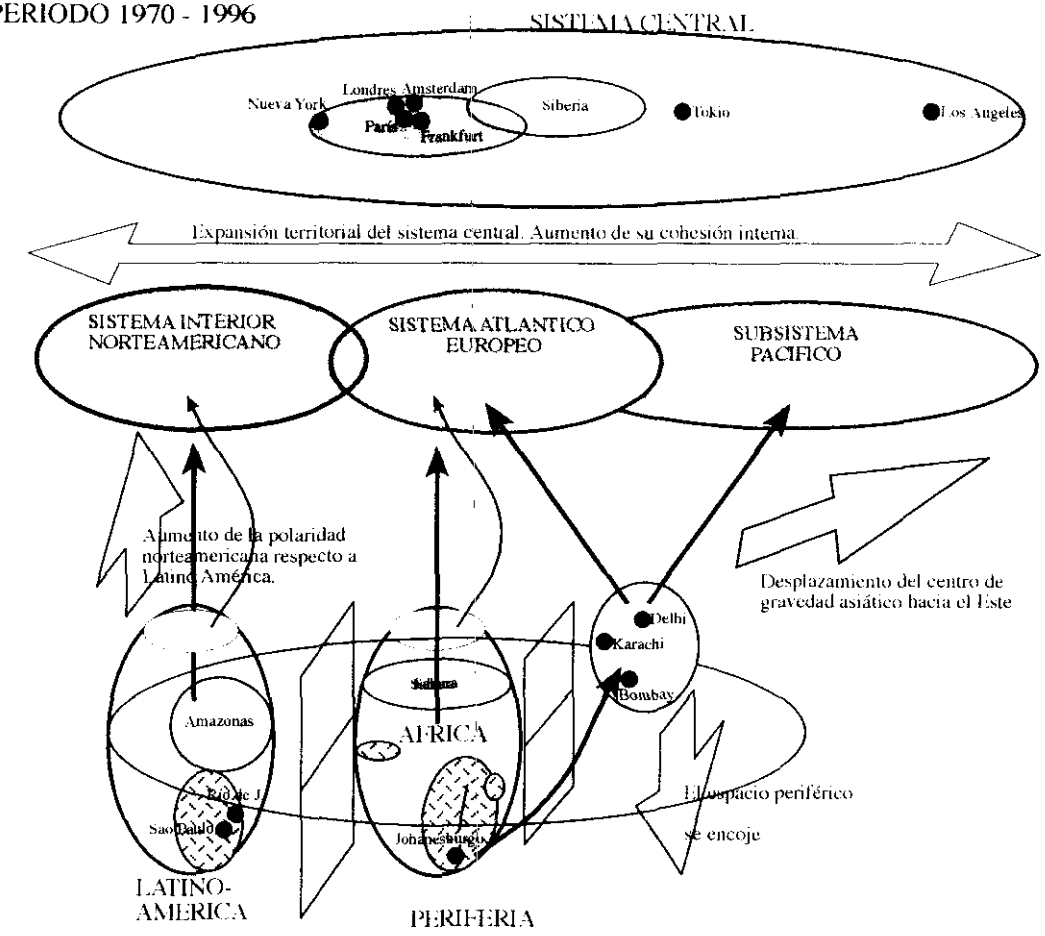
III Subsistema asiatico de integración superior al resto de los espacios periféricos.
- No se considera un subsistema mundial puesto que no posee nodalidad propia.
- Doble salida de los flujos indios y pakistaníes hacia Europa y Asia.
- Importancia de Hong Kong, Bangkok.
-Aislamiento Chino.

IV Subsistemas periféricos polarizados sin interconexión entre ellos.
- América Latina es polarizada por los Estados Unidos y secundariamente por Europa. La importancia del vínculo colonial es todavía significativa. El nodo polarizador principal es Miami.
- Polarización del espacio africano por parte de Europa.
- Configuración de subsistemas en la periferia; es importante la cohesión del subsistema Cono-Sur en el que se incluye también Lima.

Subsistemas centrales. Vacíos demográficos mundiales.
Subsistemas periféricos. Principal dirección de los flujos.

PRINCIPALES PROCESOS DE CAMBIO.

PERIODO 1970 - 1996



I

Incorporación de la vertiente Pacífica al sistema central. Sistema central se convierte en cilíndrico, rodando el Hemisferio Norte.

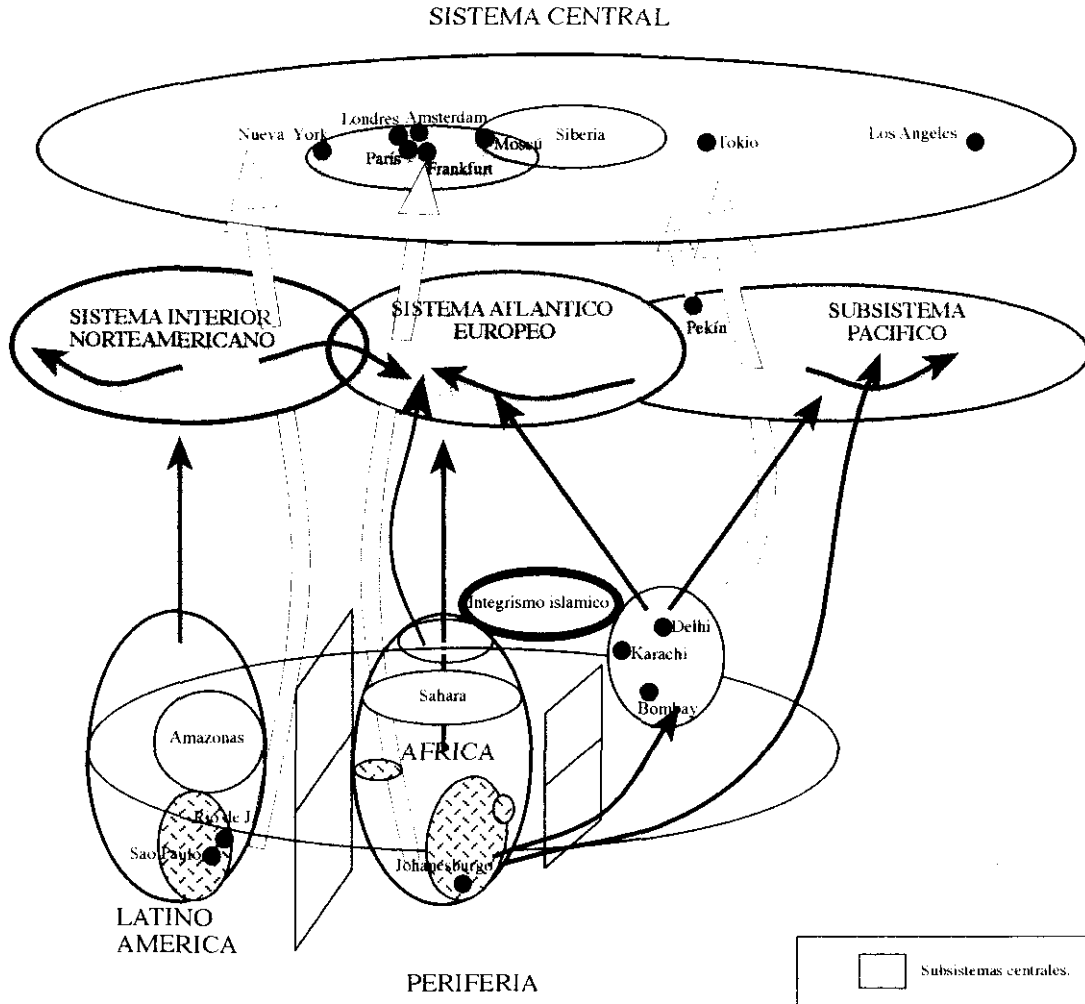
II

-Incorporación al sistema central de un tercer subsistema con modalidad propia, el subsistema Pacífico.
Desplazamiento de la salida exterior asiática hacia Oriente. Salida de la Región rectora de Teheran, Delhi y Karachi.
- Moscú deja de ser elemento polarizador de los nodos de la Europa del Este, que pasan a ser polarizados por Frankfurt.
- Aumento de la centralidad Europea. Nueva York deja de ser uno de los nodos importantes de polarización. Incremento de la cohesión del subsistema atlántico europeo e incremento de los nodos que participan en el sistema.
- Desplazamiento del centro de gravedad del espacio norteamericano hacia Occidente; doble salida de este espacio al sistema central.

III

- Descenso o estancamiento de la salida africana y latinoamericana al resto del Mundo. Esta circunstancia junto con el aumento de la conectividad del resto de los nodos hace que estas dos áreas se "encojan" espacialmente.
- Aumento de la polarización de las Areas Periféricas de Africa y Latinoamerica por parte del Norte.
- Incremento de la polarización del espacio latinoamericano por parte de los Estados Unidos.
- El subsistema periférico Cono-Sur se reduce tras el aumento de la polarización Norte de la ciudad de Lima.
- Johanesburgo pasa a ser una ciudad central en la organización de la región Sur de Africa.
- Doble polarización de los flujos de las ciudades indias y Karachi; el ascenso en la jerarquía espacial del subsistema pacífico sitúa a estas tres ciudades en la periferia espacial.
- El incremento de la conectividad de Río de Janeiro, Sao Paulo, Johanesburgo, Delhi, Karachi y Bombay las hace candidatas para su próxima incorporación en la Región central.
- Inicio de conexión entre Asia y el Sur de Africa.

ESTRUCTURA ESPACIAL MUNDIAL . 1996.



I

Sistema central. Espacio central con una gran interrelacion y cohesión interna.

II

Subsistemas derivados del sistema central.
- Amplitud del subsistema atlántico europeo, incluyendo nodos cercanos de Asia y América. El centro de este sistema se localiza en el eje Lóndres, Paris, Frankfurt, Amsterdam.
- *Creciente cohesión del subsistema pacífico.*
- Posible inclusión de Pekín en el sistema central.

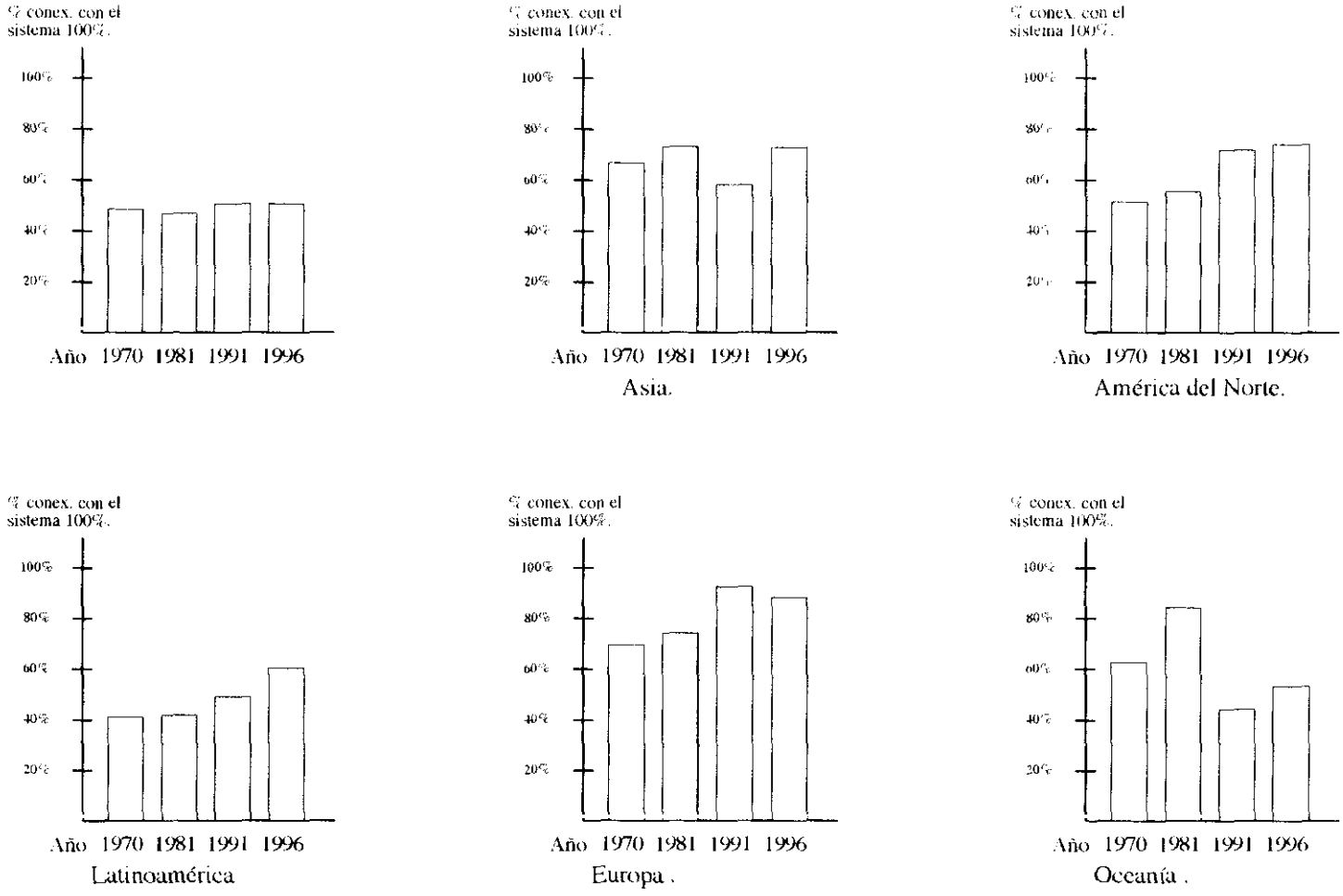
III

Periferia.

El ascenso en la jerarquía espacial de Johanesburgo, Río de Janeiro, Sao Paulo puede posibilidar su entrada en el sistema central. Aún así, no conformarán subsistemas espaciales en cuanto que se trata de nodos polarizados por el centro.
- Importante relación de algunos países de Africa con el subsistema Atlántico- Europeo.
- *Aislamiento de los países islámicos integristas.*
- Posibilidad de entrada en el sistema central de Bombay, Delhi o Karachi, que con seguridad pasarán a integrarse en el subsistema pacífico.
- Creciente relación entre Suráfrica y Asia.

Figura N°105

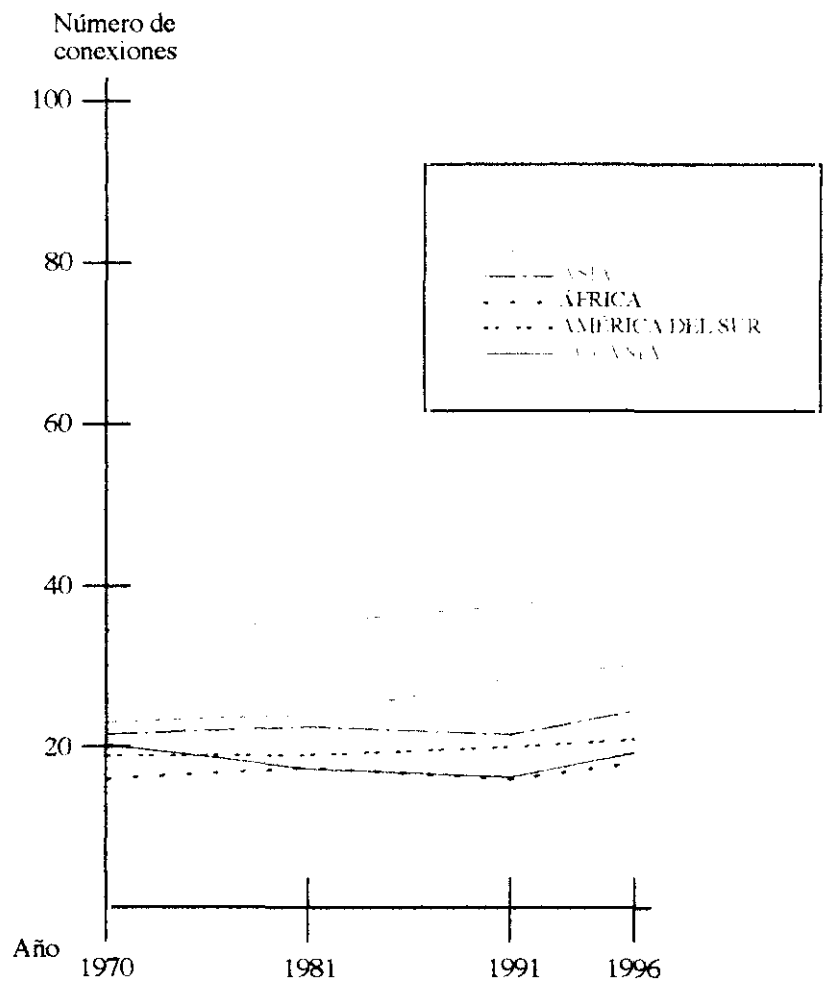
PARTICIPACIÓN DE LOS NODOS EN EL SISTEMA RECTOR MUNDIAL -VALORES MEDIOS POR ÁREAS GEOGRA FICAS. -



Fuente: elaboración propia

Figura N° 106

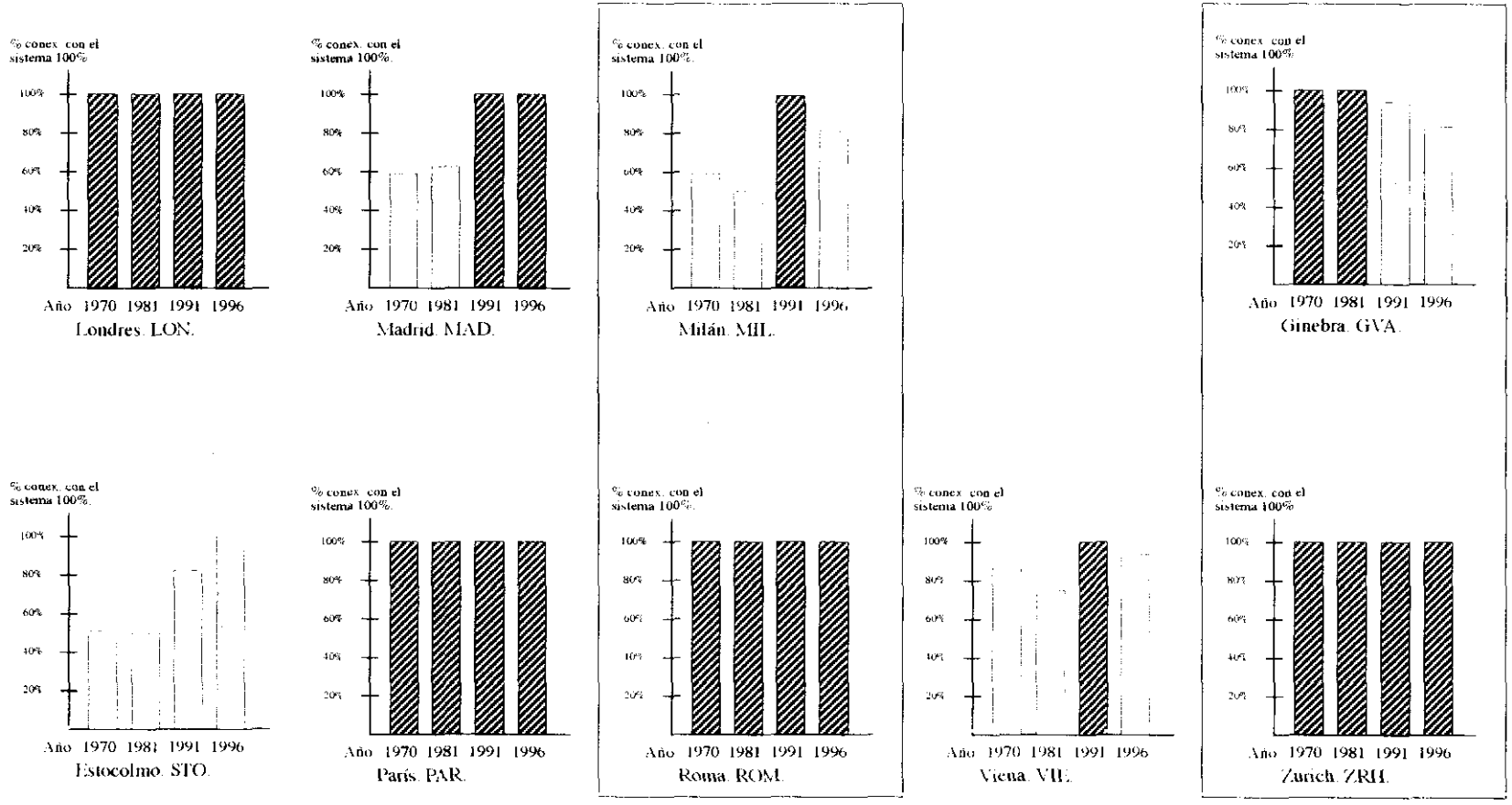
EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE CONEXIONES EN RELACIÓN A LA TOTALIDAD DE NODOS CONSIDERADOS EN LA MATRIZ HIPÓTESIS.



Fuente: elaboración propia

Figura Nº 107

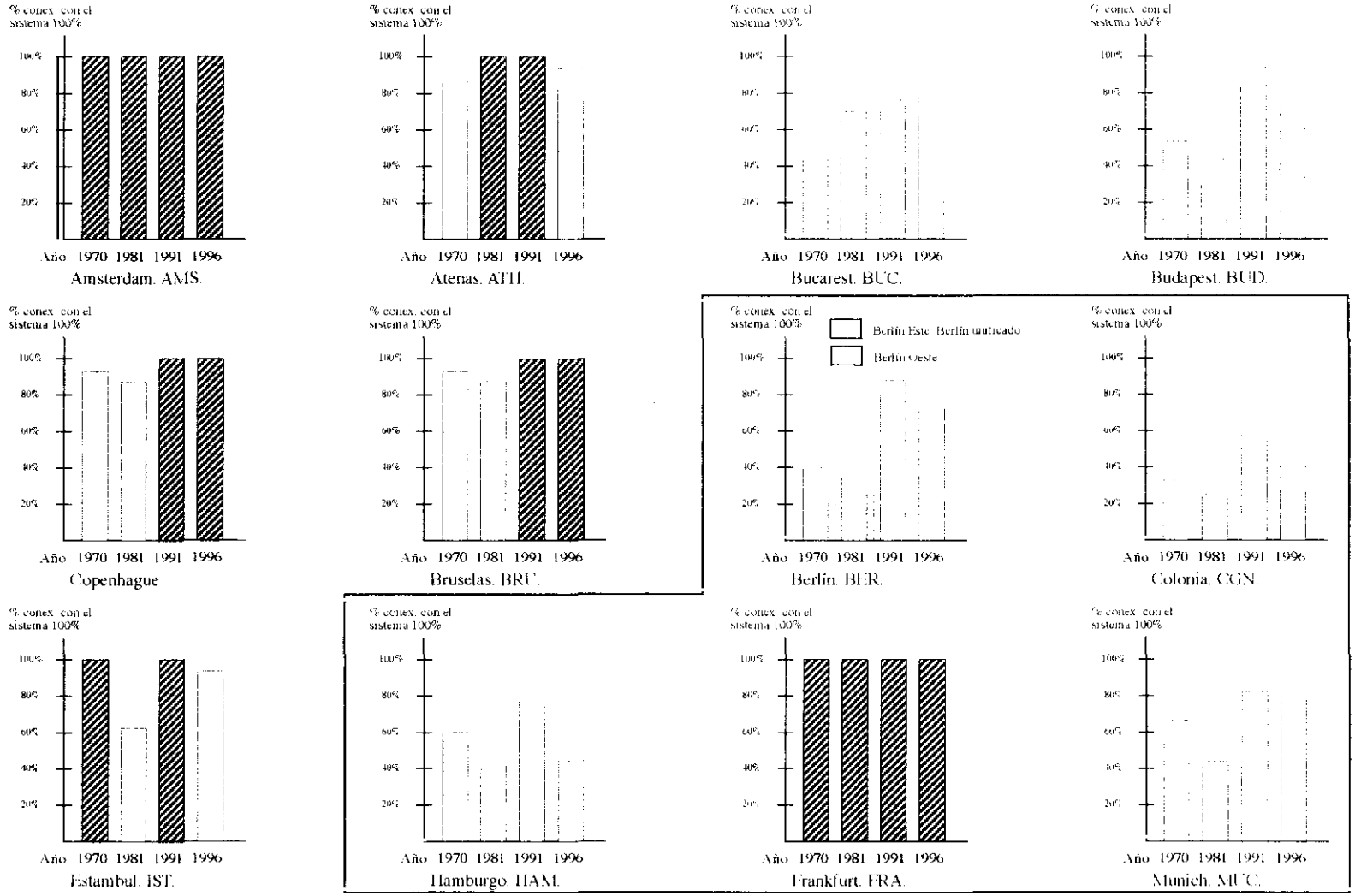
PARTICIPACIÓ N DE LOS NODOS EN EL SISTEMA RECTOR MUNDIAL. -EUROPA. -



Fuente: elaboración propia

Figura Nº 108

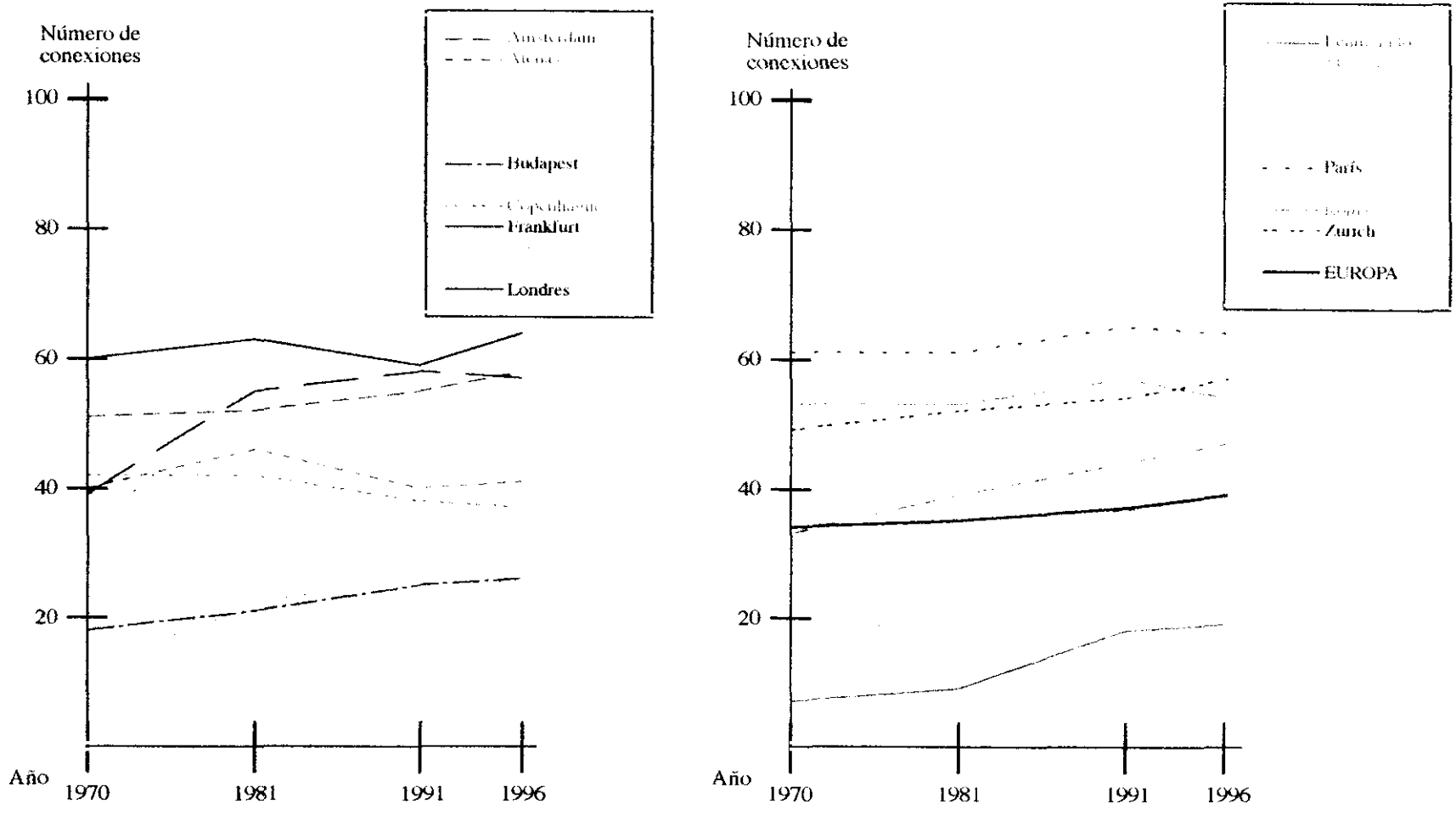
PARTICIPACIÓ N DE LOS NODOS EN EL SISTEMA RECTOR MUNDIAL.
-EUROPA. -



Fuente: elaboración propia

Figura Nº 109

EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE CONEXIONES EN RELACIÓN A LA TOTALIDAD DE NODOS CONSIDERADOS EN LA MATRIZ HIPÓTESIS.



EUROPA

Fuente: elaboración propia

Figura Nº 110.1

PARTICIPACIÓN DE LOS NODOS EN EL SISTEMA RECTOR MUNDIAL.
-ANTIGUA URRS. -

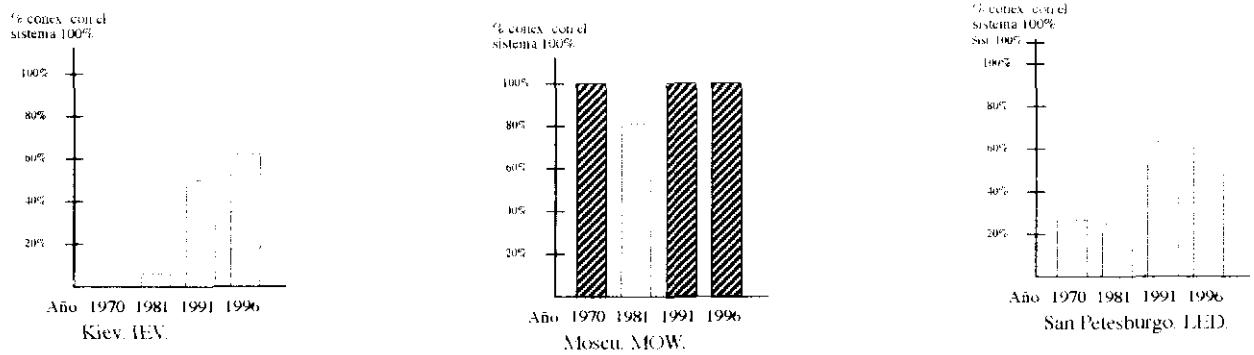
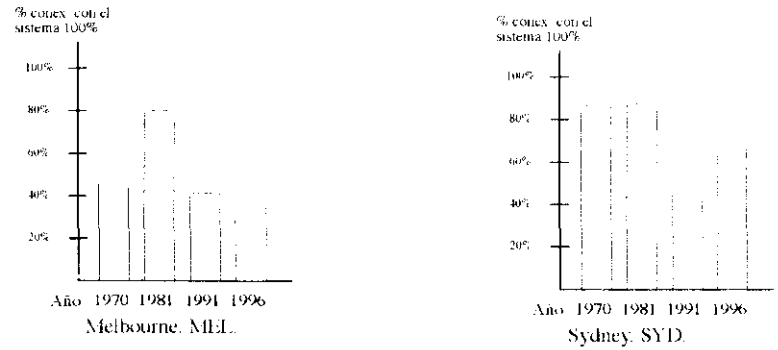


Figura Nº. 110.2

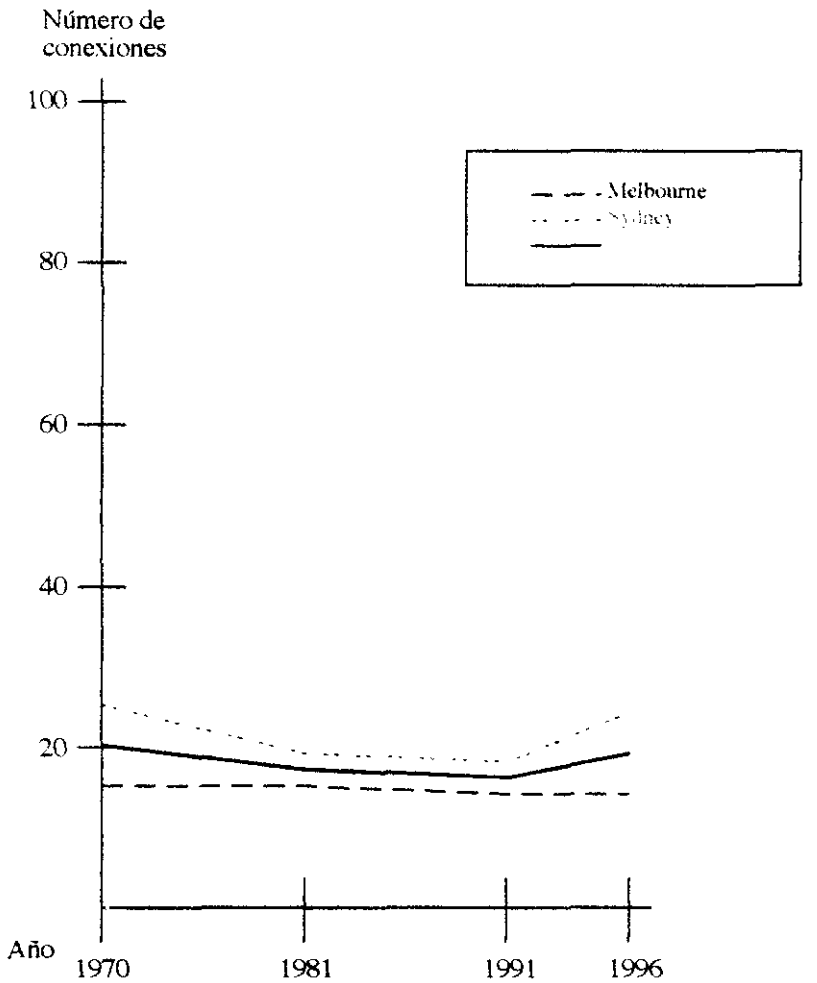
PARTICIPACIÓN DE LOS NODOS EN EL SISTEMA RECTOR MUNDIAL.
-AUSTRALIA. -



Fuente: elaboración propia

Figura N° 111

EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE CONEXIONES EN RELACIÓN A LA TOTALIDAD DE NODOS CONSIDERADOS EN LA MATRIZ HIPÓTESIS.



OCEANÍA

Fuente: elaboración propia

Figura Nº 112

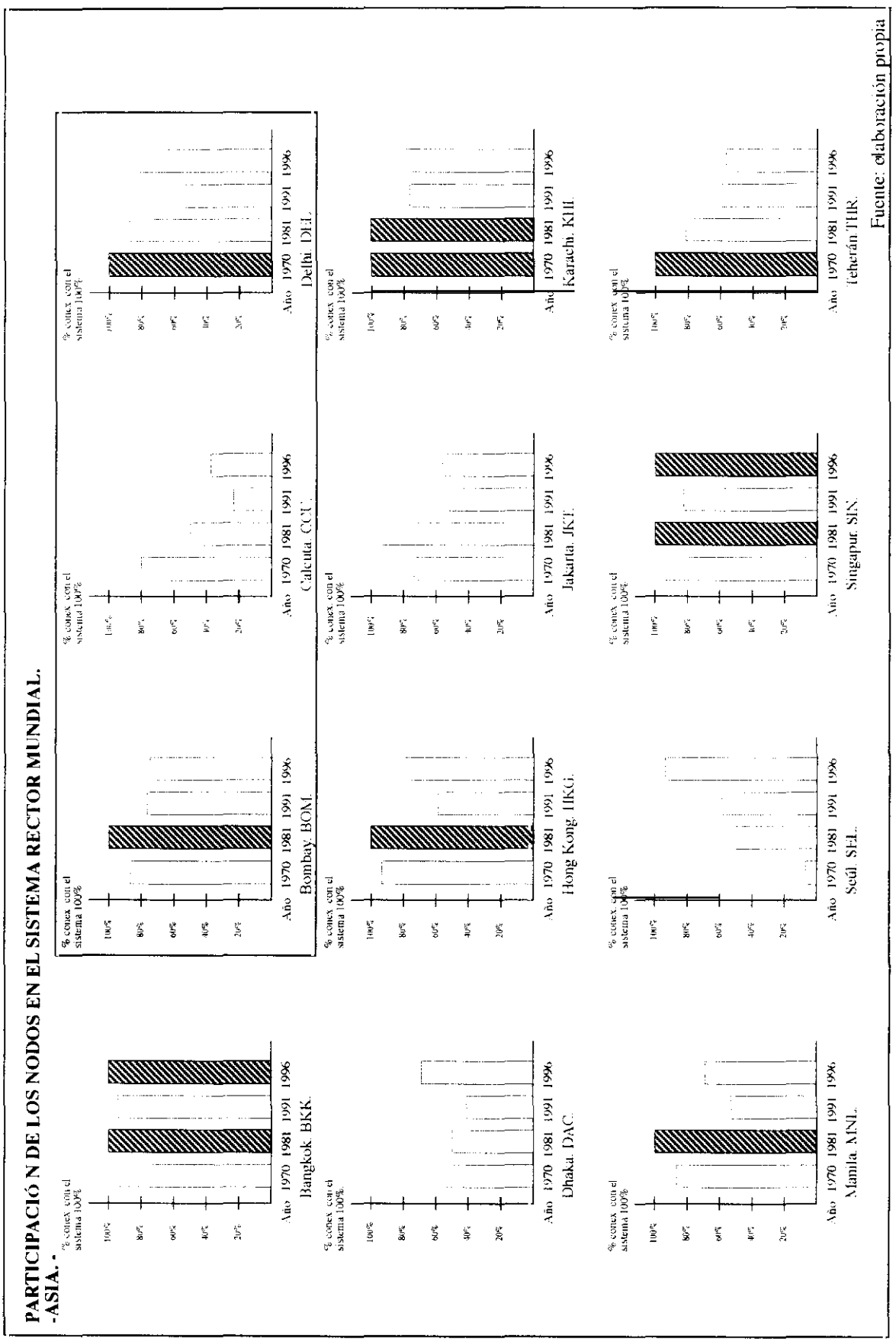
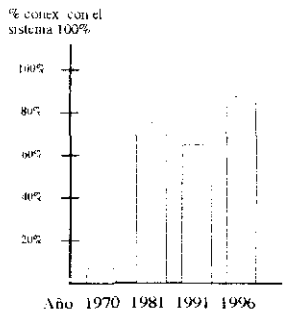
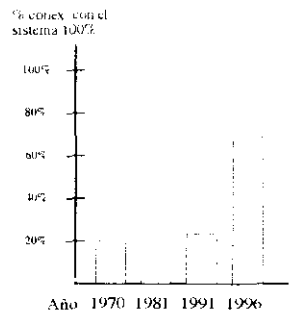


Figura Nº 113

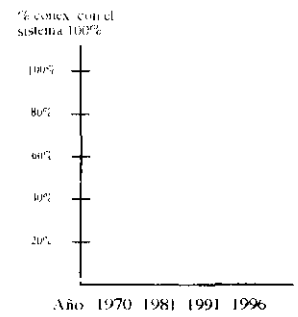
PARTICIPACIÓN DE LOS NODOS EN EL SISTEMA RECTOR MUNDIAL.
-ASIA. -



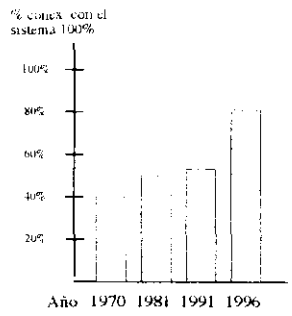
Pekín. BJS.



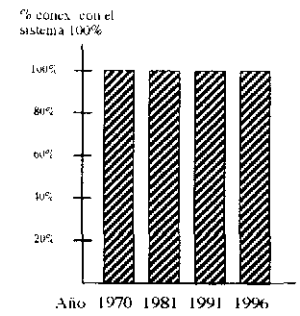
Shangai. SHA.



Tianjín. TSN.



Osaka. OSA.

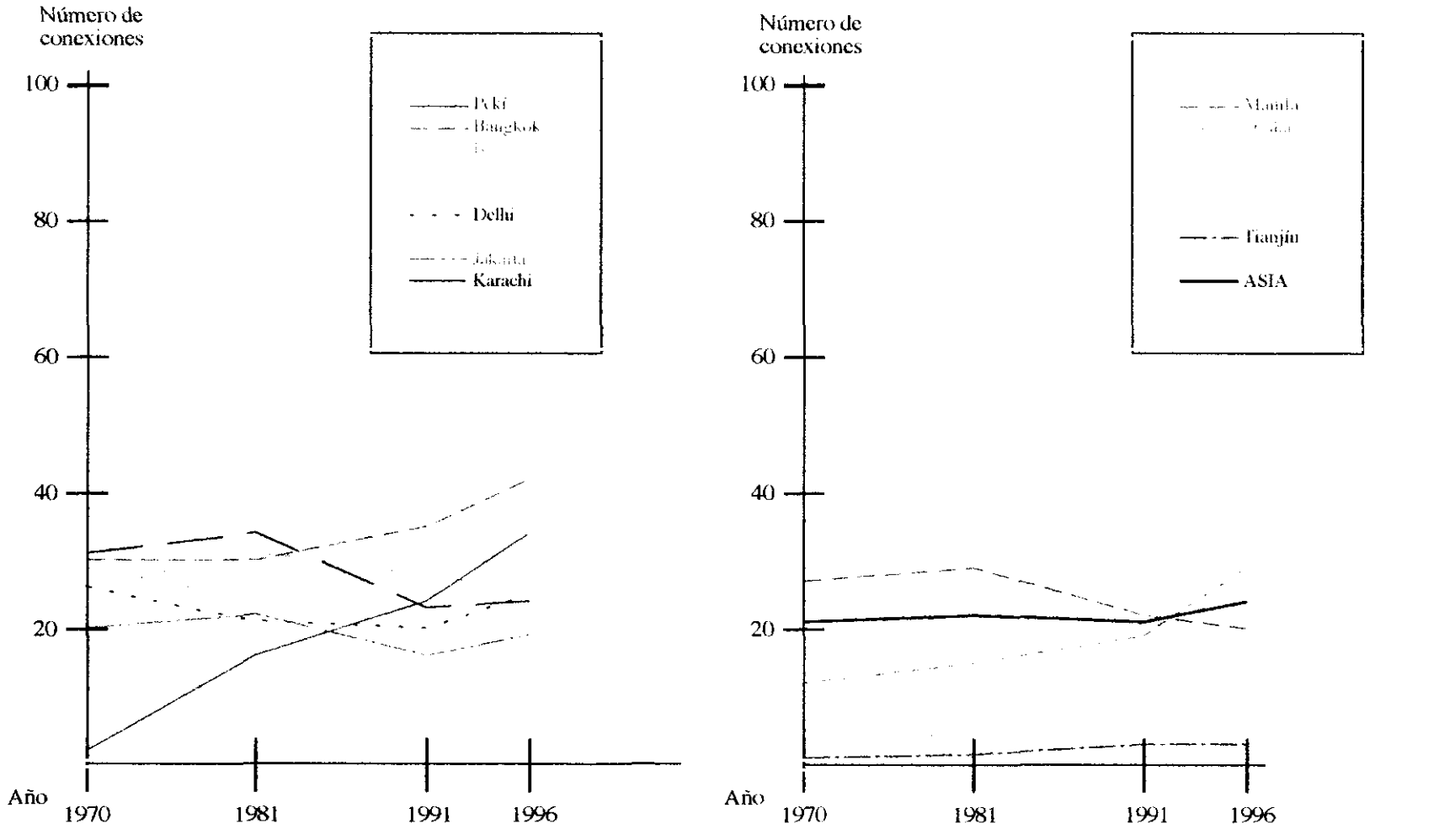


Tokio. TYO.

Fuente: elaboración propia

Figura Nº 114

EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE CONEXIONES EN RELACIÓN A LA TOTALIDAD DE NODOS CONSIDERADOS EN LA MATRIZ HIPÓTESIS.

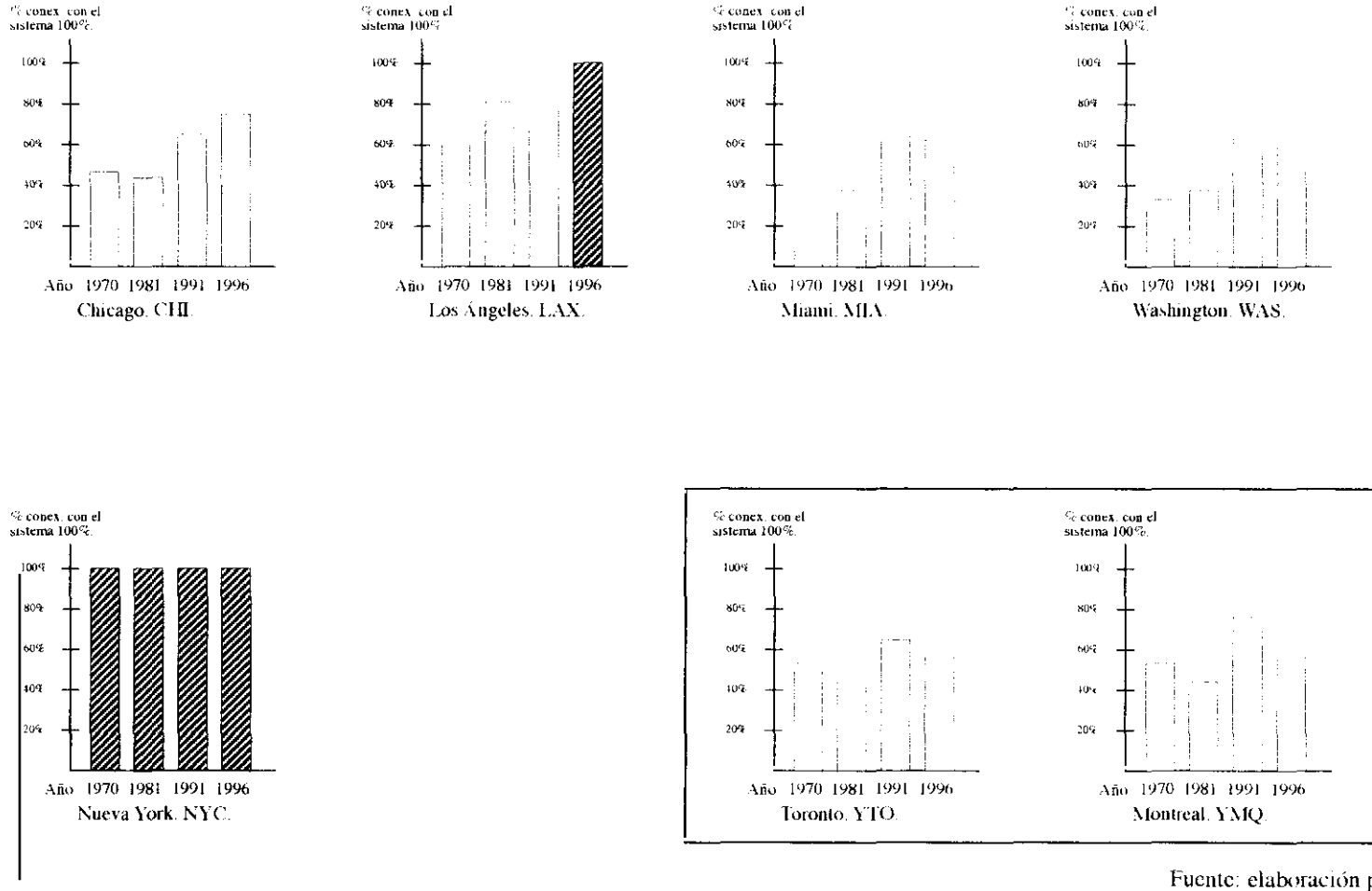


ASIA

Fuente: elaboración propia

Figura Nº115

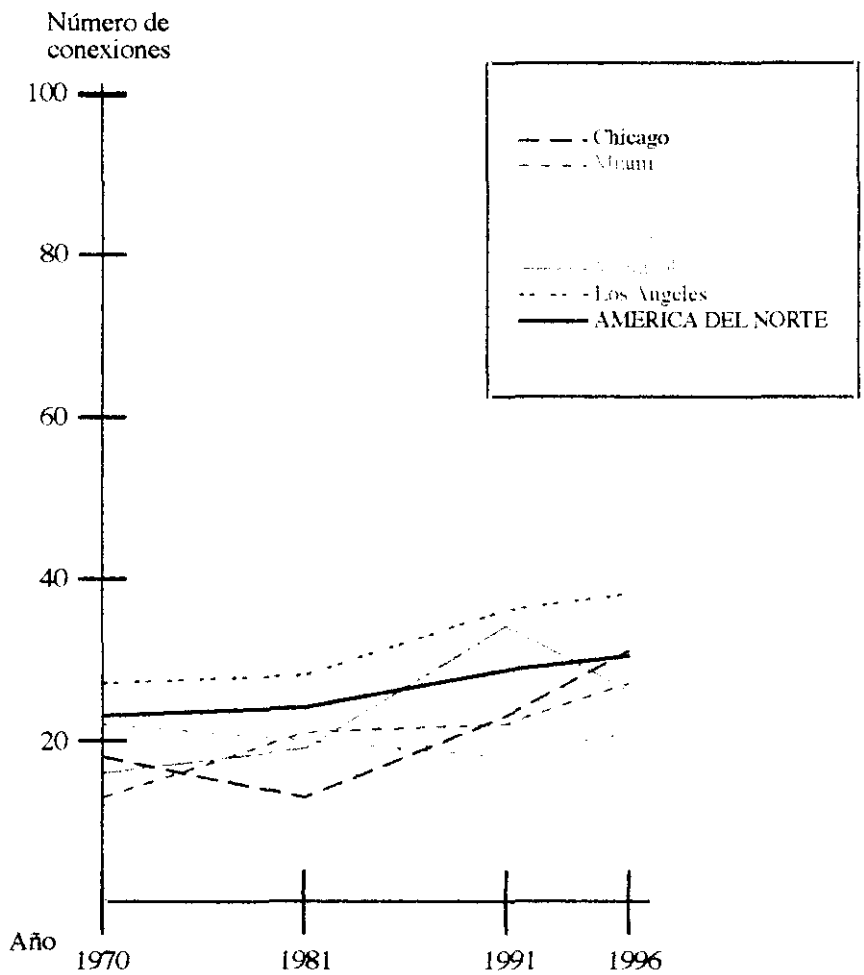
PARTICIPACIÓN DE LOS NODOS EN EL SISTEMA RECTOR MUNDIAL.
-AMÉRRICA DEL NORTE. -



Fuente: elaboración propia

Figura Nº 116

EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE CONEXIONES EN RELACIÓN A LA TOTALIDAD DE NODOS CONSIDERADOS EN LA MATRIZ HIPÓTESIS.

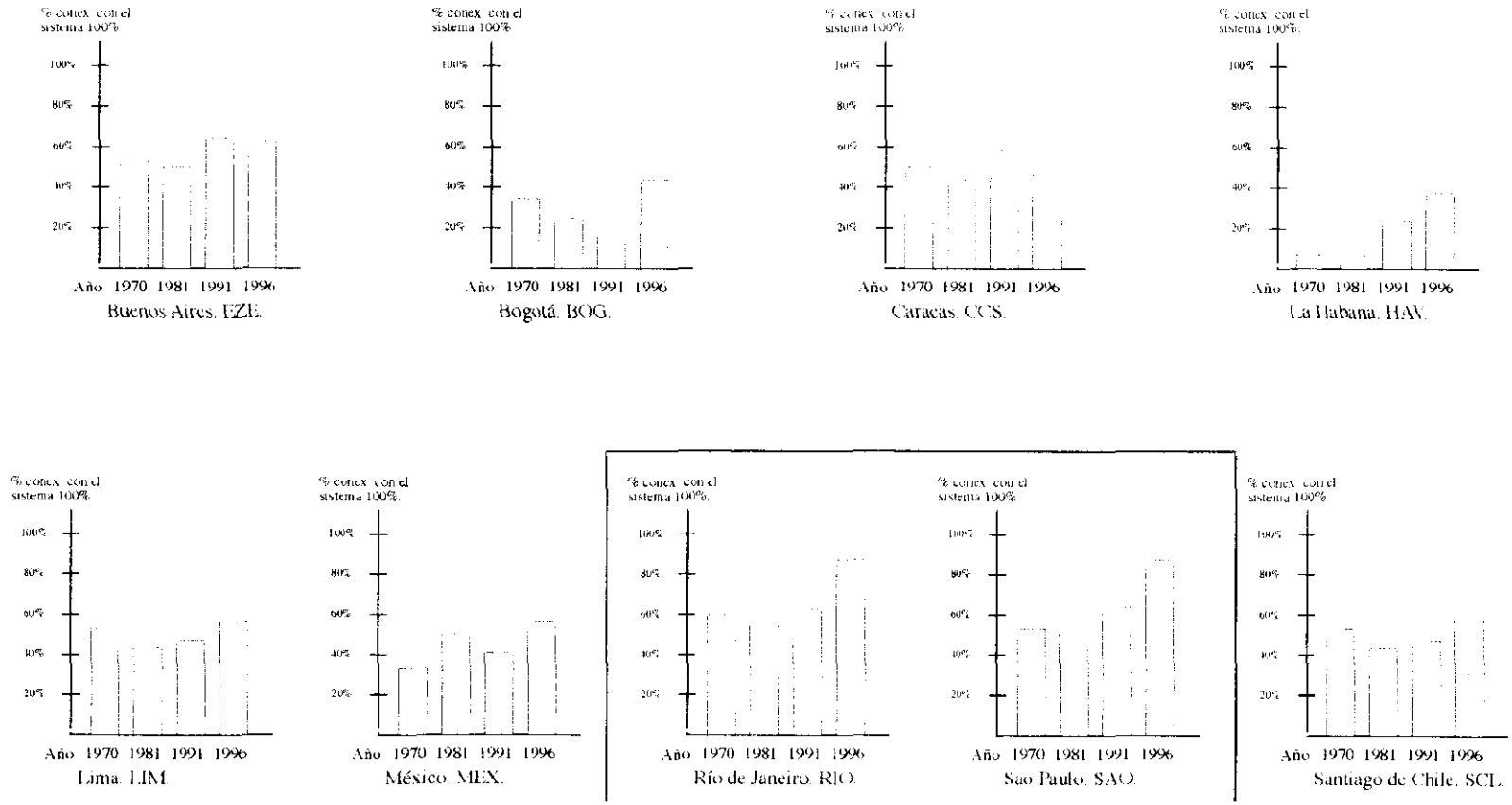


AMÉRICA DEL NORTE

Fuente: elaboración propia

Figura Nº 117

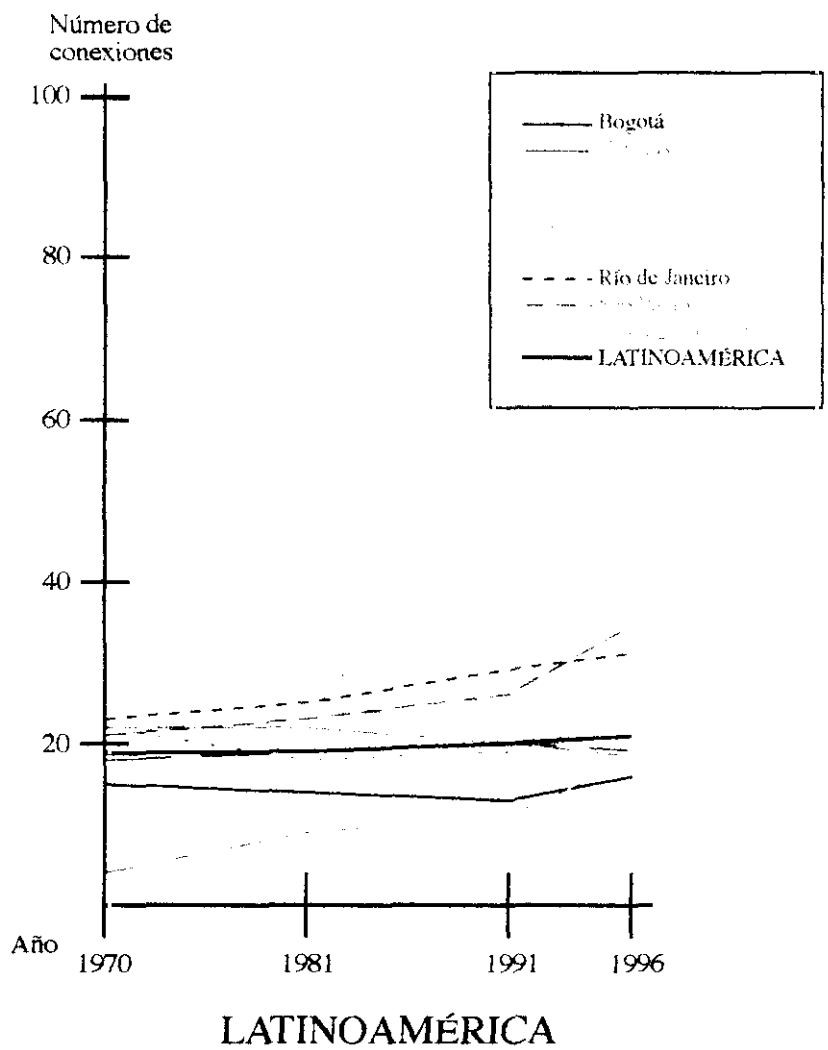
PARTICIPACIÓN DE LOS NODOS EN EL SISTEMA RECTOR MUNDIAL.
-LATINOAMÉRICA. -



Fuente: elaboración propia

Figura Nº 118

EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE CONEXIONES EN RELACIÓN A LA TOTALIDAD DE NODOS CONSIDERADOS EN LA MATRIZ HIPÓTESIS.

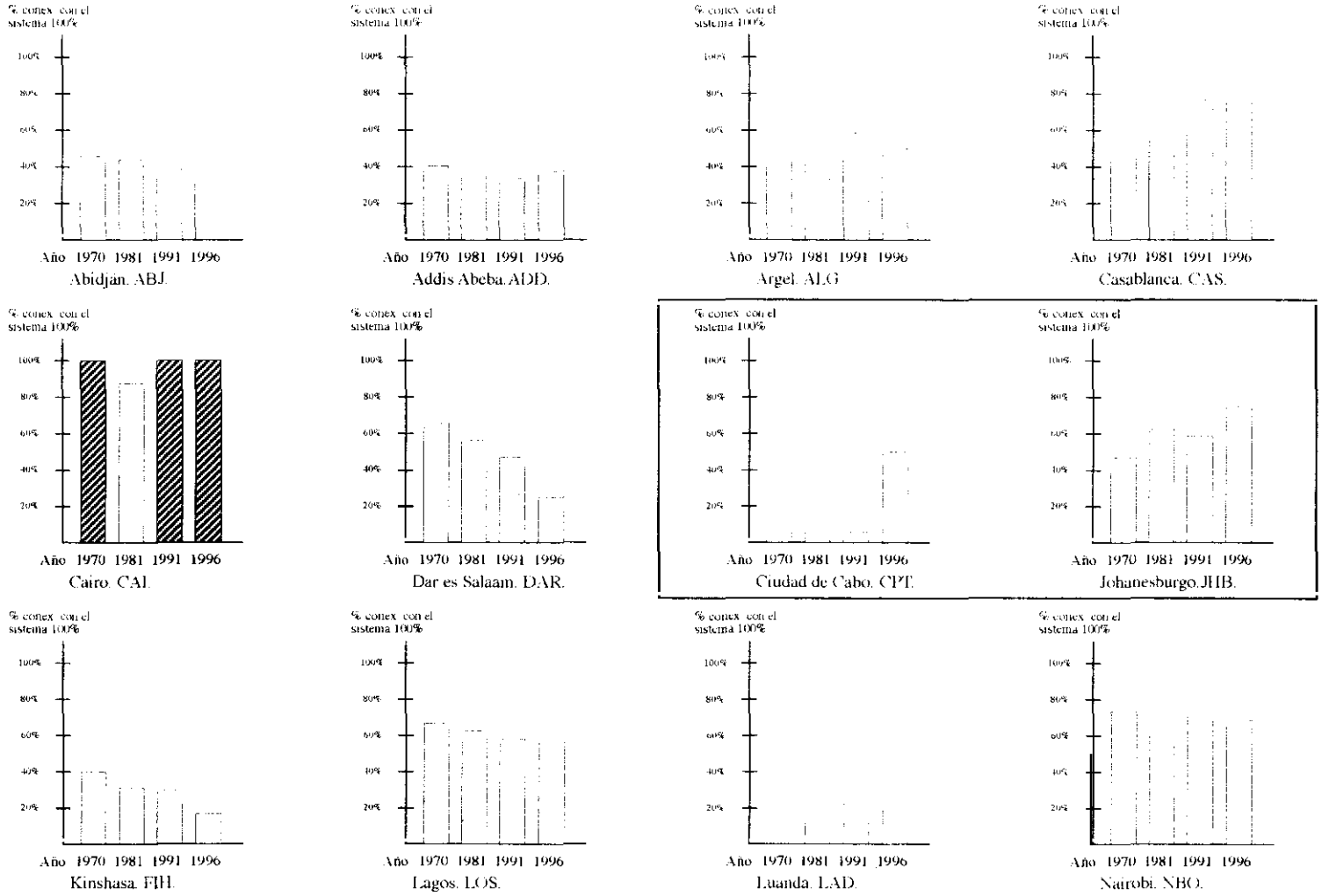


LATINOAMÉRICA

Fuente: elaboración propia

Figura Nº 119

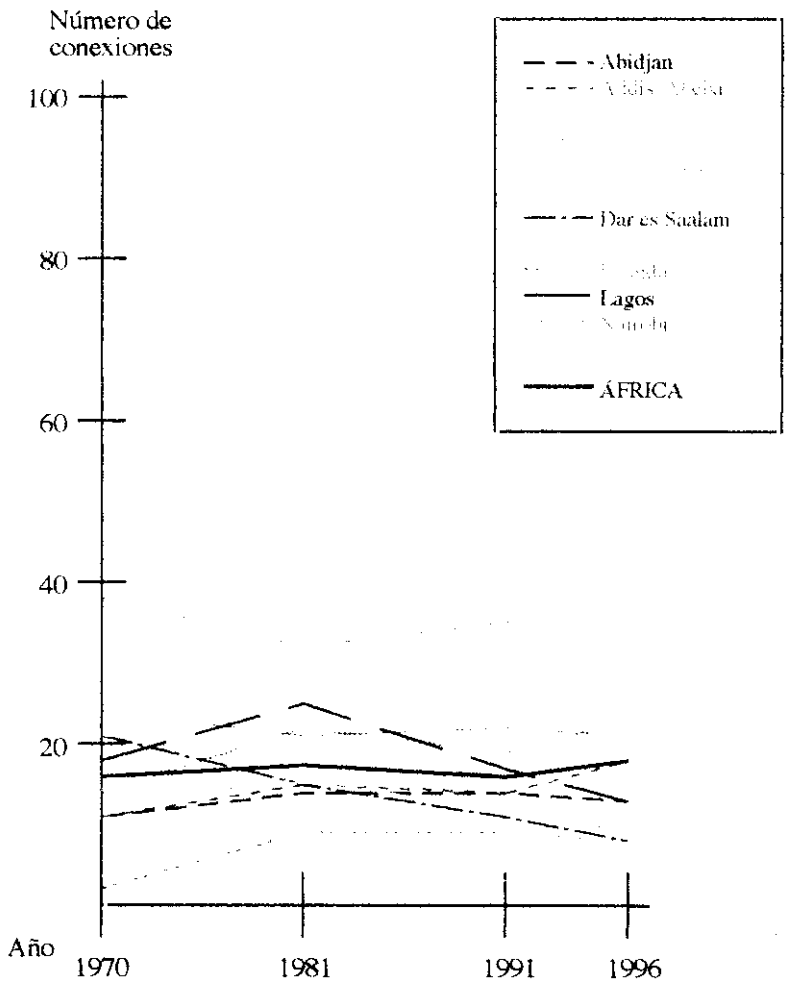
PARTICIPACIÓN DE LOS NODOS EN EL SISTEMA RECTOR MUNDIAL. -ÁFRICA. -



Fuente: elaboración propia

Figura Nº 120

EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE CONEXIONES EN RELACIÓN A LA TOTALIDAD DE NODOS CONSIDERADOS EN LA MATRIZ HIPÓTESIS.



ÁFRICA

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO V

Conclusiones

Considerando la numerosa bibliografía consultada son muchos los autores que abordan temas de mundialización, globalización económica, nuevos sistemas de organización, el papel de las ciudades como salida de sus respectivas economías y como atractoras de flujos, etc..., pero es escasísima la bibliografía que intenta coordinar todas estas visiones aportando una visión global de lo que es en la actualidad la organización espacial de nuestro mundo. Uno de los autores con mayor conocimiento de este tema es O. Dollfus. Su concepción de la organización mundial coincide sustancialmente con los resultados obtenidos en nuestra investigación.

Para este autor el sistema mundo es un sistema geopolítico, formado por la combinación de avances tecnológicos y científicos que conducen a un progreso en la productividad, la introducción de economías de escala y a la movilización de los capitales de una producción acrecentada (Dollfus, O., 1990, pág. 47). Esta acción está sostenida por las ambiciones que se desarrollan en el mundo.

A la cabeza del sistema mundo están los oligopolios, que se combinan, negocian y determinan sus estrategias. Las bases del dominio de estos oligopolios ha evolucionado en el siglo XX. Al principio era necesario asegurarse espacios físicos muy amplios, el control de sus recursos y sus poblaciones. En la actualidad, el control se realiza mediante el tratamiento de la información, el movimiento, el dominio sobre los mercados, siendo menos importante la posesión de los recursos naturales. Para este autor la dominancia de los centros está ligada a la combinación con una sociedad sin conflictos internos violentos que posee buena capacidad de regulación social, un buen sistema de información, capaz de absorber los cerebros y la fuerza de trabajo exterior, y que además tiene una gran capacidad de desarrollo de las innovaciones y movilización de los capitales. Estos centros son, coincidiendo con nuestros planteamientos, Japón, los Estados Unidos y la Europa Occidental con Alemania unificada a la cabeza. El papel del resto de los polos

es secundario respecto a estos tres, se trata de potencias de segundo rango; parte de ellas tienen cierto poder regional y autonomía gracias a su extensión territorial, a su potencial poblacional, a su disponibilidad de recursos naturales, etc...

Además en la configuración del sistema mundo aparecen los "ángulos muertos", que no interesan a penas a las potencias o que después de haber interesado se abandonan. Se trata de periferias anónimas, con conflictos internos, gobiernos ineficaces y minorías enriquecidas. Estas áreas comprenden el Noreste de África (Sudán, Etiopía y Somalia), los países saharianos y del África Occidental, la periferia de la India, (Nepal, Bangladesh, Afganistán), África Subsahariana, y América Latina.

Parece evidente que con los procesos de mundialización económica el papel del Estado como organizador espacial disminuye; en los países periféricos el Estado es tan débil que le ha sido imposible poner orden en la caótica situación que dejaron los colonizadores, las economías e intereses trasnacionales se han impuesto. En los países centrales, el Estado lleva a cabo las políticas de liberalización necesarias para seguir compitiendo, para mantener el nivel de vida de sus moradores y para que las ciudades cabeza de sus respectivos sistemas urbanos sobrevivan en la lucha por la atracción de capitales, inversiones, industrias, y todo tipo de flujos; en síntesis y tal y como sosteníamos en nuestra investigación las ciudades compiten "para estar en la cúspide de la jerarquía espacial".

Asimismo, sobre estas ciudades se invierten grandes capitales para ofrecer importantes ventajas comparativas frente a otras ciudades; con ello la atracción de actividades es mayor, y las posibilidades de mantenimiento como ciudad mundial aumentan. La magnitud de la inversión realizada en estos centros es importantísima; por ejemplo, en el período comprendido entre 1990 y el 2005 se invertirán en diecinueve ciudades del cinturón pacífico (Norteamérica, Canadá, Japón, Australia, Indonesia, Singapur, Malasia, China, Tailandia) alrededor de 150 billones de Dólares destinados a proyectos de infraestructura y mejora de las ciudades más importantes (Olds, K., 1995, pág. 1.721).

Tal y como sosteníamos en la hipótesis interpretativa del actual sistema mundo, la ciudad se convierte en un factor político de primer orden. Ciudad y política mundial aparecen íntimamente unidas, máxime si tenemos en cuenta que esta primera es consecuencia de un ejercicio económico y que éste es en la actualidad el principal regulador de las relaciones políticas. Si nos remontamos en la historia, desde el mercantilismo hasta la actualidad, la economía ha sido el principal origen de la práctica política pero siempre había estado controlada desde un marco concreto: el estado-nación. La variante actual se refiere a la forma en que se ejerce el poder político, hoy en día el ejercicio del poder se realiza desde la ciudad mundial centro donde se concentra la información y los flujos; éstos escapan, incluso, de las fronteras físicas del Estado.

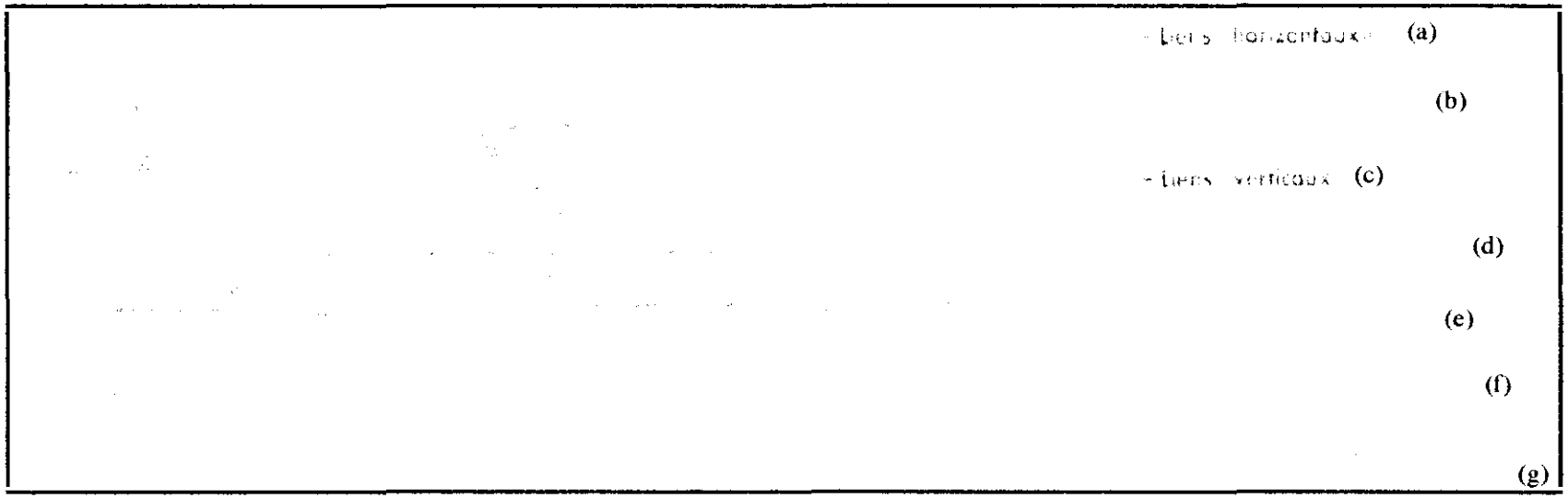
Toda esta argumentación, en parte basada en la tesis de O. Dollfus, apoya el enfoque adoptado en nuestra investigación; en ella consideramos la ciudad como el centro de actividad político-económica, siendo la clave para analizar la estructura espacial. Igualmente, parece interesante señalar que el análisis de flujos es una metodología que proporciona resultados muy satisfactorios y bastante similares a los obtenidos mediante otros métodos.

El modelo de organización mundial que propone O. Dollfus (figura nº 121) es bastante parecido a los resultados obtenidos en esta investigación. La única diferencia es que en esta tesis se llegan a identificar nominalmente los diferentes componentes del sistema mundo, especialmente los nodos que configuran el archipiélago metropolitano mundial lo que nos resulta altamente gratificante.

En líneas generales O. Dollfus identifica una red de ciudades situadas en el Hemisferio Norte. Esta tesis es capaz de identificar "nominalmente" estos nodos, igualmente sucede con las reservas de manos de obra y mercados y sus flujos y las cuencas industriales. En la figura nº 122 he intentado dar nombre a los elementos del modelo que O. Dollfus esquemáticamente propone y que coinciden básicamente con los resultados de esta investigación.

Figura N° 121

ORGANIZACIÓN ESQUEMÁTICA DEL ESPACIO MUNDIAL DE LOS PAÍSES RICOS



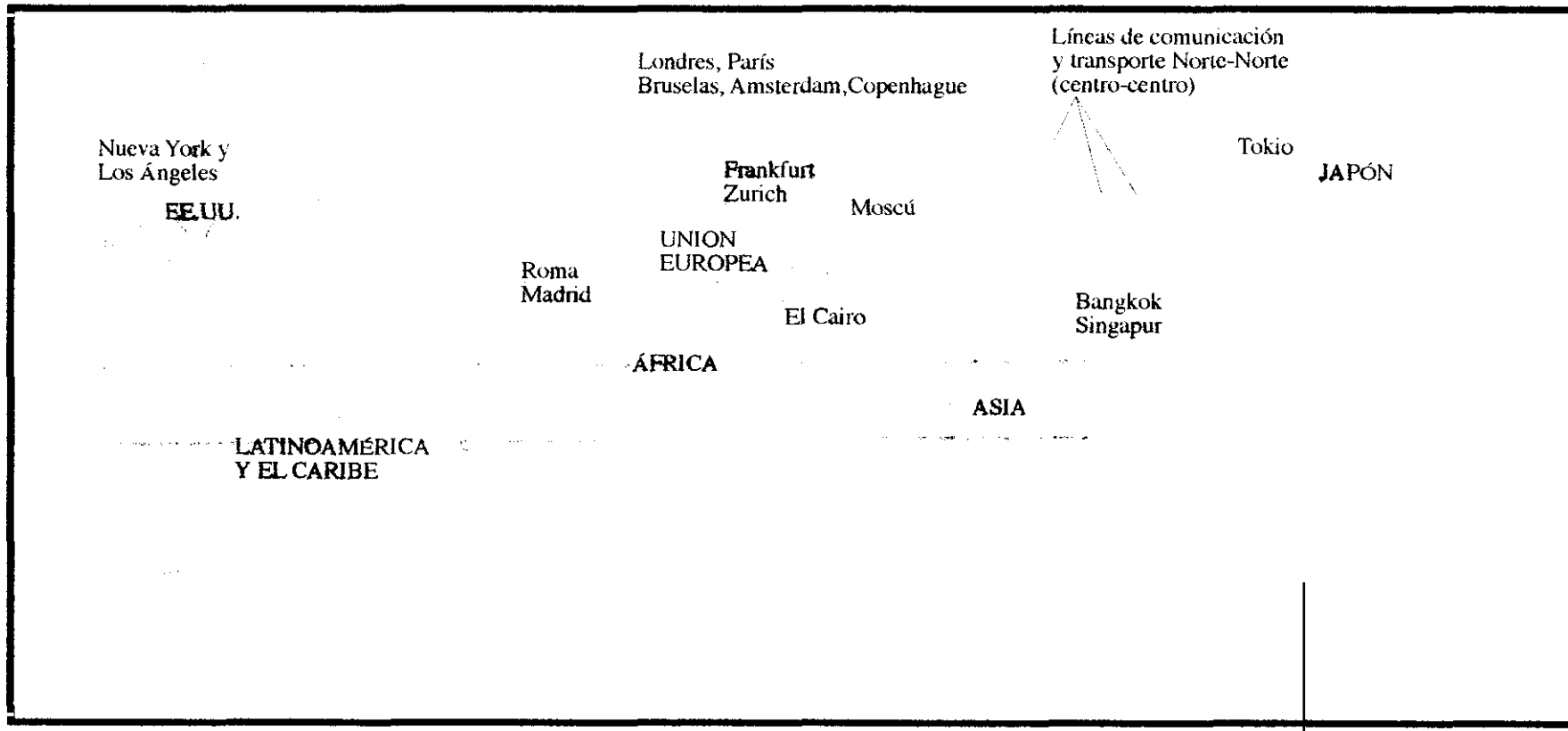
(a) **Relaciones horizontales**
(b) El archipiélago metropolitano y sus redes

(c) **Relaciones verticales**
(d) Reservas de mano de obra,, de mercado y sus flujos
(e) Cuencas industriales y flujos de productos industriales
(f) Paraísos turísticos y fiscales
(g) Yacimientos y flujos de materias primas.

Fuente: Brunet, R.y Dollfus, O., 1990. Pág. 441.

Figura Nº 122

INTERPRETACIÓN DEL MODELO DE ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE DOLLFUS SEGÚN LOS RESULTADOS DE ESTA TESIS DOCTORAL:
Nodos, áreas centrales, áreas periféricas y principales flujos centro-centro.



Fuente: Brunet, R. y Dollfus,O., 1990. Pág. 441.

Retaillé (1991) propone la descripción de la organización mundial utilizando una geografía de los "intercambios comerciales". Los resultados obtenidos por este autor con el análisis del mercado también son similares a los descritos en nuestra investigación con la red de transporte aéreo; en su investigación también se definen una serie de relaciones de intercambio predominantes:

- Relaciones centrales. Entre América del Norte, Europa Occidental y Japón. Los países desarrollados intercambian entre ellos alrededor de cuatro quintas partes del comercio internacional.

- Relaciones centro-periferia: Latinoamérica es la periferia norteamericana, África la periferia de Europa Occidental, Asia la periferia de Japón.

- En este estudio también se describe la centralidad europea en cuanto que atrae parte de los flujos comerciales procedentes de las periferias norteamericana y japonesa.

Para este autor la proximidad histórica y geográfica (colonización, proximidad continental o el alejamiento físico) son fundamentales para el establecimiento de las relaciones. A éstos creo que debe añadirse el factor económico ya que sólo se supera la distancia tanto en cuanto el desplazamiento pueda afrontarse económicamente; en síntesis, la distancia "cuesta dinero". Tan importante como la existencia de medios de transporte y comunicación "vertiginosos" es la accesibilidad que se tiene a ellos; en este sentido, la accesibilidad posee un carácter económico y social. En la actualidad la distancia tiene una triple vertiente: la física, la establecida por el poder, y la accesibilidad económico social.

La primera se salva mediante una inversión suficiente para recorrer el tramo espacial existente entre dos puntos. La segunda se debe a la intención, la necesidad o interés del poder para establecer un determinado contacto. La tercera está en relación con las anteriores; atañe a todos aquellos sectores sociales enclavados en su hábitat, sin posibilidad de salida. Es la realidad del

Cuarto Mundo en los países desarrollados, pero sobre todo de la mayor parte de los habitantes del Tercer Mundo.

Podemos decir, entonces, que los espacios periféricos determinados en esta investigación lo son doblemente, en primer lugar, porque los flujos analizados los muestran absolutamente dependientes del centro, y en segundo lugar porque se trata de espacios "encogidos" ya que la mayor parte de la población se encuentra "enclavada" económicamente. La explotación Norte-Sur es evidente si tenemos en cuenta que según las leyes del mercado, sólo se establece un contacto si es posible la obtención de un beneficio; en cuanto que los habitantes de los países periféricos carecen de acceso económico al transporte aéreo, a los bienes manufacturados de los países desarrollados, o a los flujos de información mundiales, el contacto se establecerá en virtud de los intereses de los nodos polarizadores o centrales. Incluso los flujos de bienes de primera necesidad como son los alimentos traducen de esta dinámica centro-periferia (Jarosz, L., 1996).

La sucesivas estructuras espaciales que se nos describían en la investigación permitían observar cómo los procesos de globalización iban acompañados de una estructura espacial en la que la concentración y polarización inicial en vez de atenuarse se había acrecentado. Los índices de dispersión espacial utilizados para medir la estructura física de los sistema centrales nos desvelaban, asimismo, un sistema con una distribución aleatoria tendente a la concentración; la salida y entrada de nuevas ciudades no variaba las características fundamentales de estos sistemas rectores. Estos resultados entran en contradicción con las tesis económicas neo-liberales y desarrollistas, cuyo principal impulsor fue Rostow.

Este autor piensa que el desarrollo económico se produce en base a los efectos de difusión que posee el sistema económico capitalista funcionando en un sistema completamente liberalizado. Las necesidades de los diferentes países para que su desarrollo sea posible se basan en el alcance de un estado económico inicial que sirva como punto de partida (take-off) del sistema económico. A partir de este punto inicial se produce una situación ventajosa y la economía tiene posibilidades suficientes para su desarrollo posterior.

Esta investigación proporciona datos suficientes para pensar que la teoría desarrollista es inadecuada para explicar la mayor parte de las situaciones observadas; en vez de una dinámica de difusión de flujos el análisis nos presenta una organización espacial profundamente desequilibrada.

No obstante, algunos procesos observados durante la investigación muestran el ascenso a la cúspide espacial de nodos anteriormente periféricos así como la constitución de un sistema de organización espacial paralelo al atlántico.

La realidad del sistema mundo es lo suficientemente compleja como para limitarla a una teoría. En el sistema mundo funcionan mecanismos de difusión, de configuración de sistemas espaciales interconectados, a la vez de mecanismos de concentración-polarización acordes con las hipótesis explicativas centro-periferia.

También resulta muy interesante observar cómo la estructura mundial definida en nuestra investigación se asemeja bastante a algunas de las conceptualizaciones geopolíticas del mundo realizadas durante el presente siglo. En referencia a este hecho cabe mencionar los postulados geopolíticos alemanes, desarrollados en los círculos intelectuales de entreguerras, que interpretaban la organización mundial en base a un modelo de panregiones globales.

La geopolítica alemana tradicional distinguía tres grandes panregiones que constituían una nueva división territorial del mundo, cuyos núcleos eran Alemania, Japón y los Estados Unidos. Esta organización supone la disposición de enormes regiones funcionales en torno a los tres Estados principales que cortan transversalmente zonas ricas en recursos naturales las cuales se extienden latitudinalmente en la Tierra (Taylor, P., 1995, pág. 55). El modelo de contención y disuasión impuesto por Norteamérica en la postguerra frenó la organización en tres grandes regiones polarizadas, sin embargo en la actualidad el análisis de los flujos refleja una estructura más parecida a la propuesta por el modelo alemán.

A pesar de que las reflexiones desarrolladas hasta el momento conducen a demostrar la importancia de los flujos como configuradores de la estructura espacial, basada en los intereses económicos, hemos podido observar cómo determinados factores locales de índole política, cultural o religiosa influyen en la salida que determinados nodos efectúan al sistema espacial mundial: los casos de La Habana, Bagdad, Teherán, Argel, Tel-Aviv, o el ascenso en el sistema espacial de Johanesburgo y Pekín son paradigmáticos.

De igual manera, el sistema de transporte aéreo se ha desvelado como un buen indicador de índole geopolítica, determinando exactamente los cambios políticos desencadenados en Europa durante el inicio de la década de los noventa. Nótese como la situación de flujos actual reproduce las mismas circunstancias geopolíticas que presidían la Europa de fines del siglo XIX: una potencia continental alemana, cuya expansión se realiza hacia el Este y una organización del espacio occidental en torno a la metrópoli londinense.

Por lo que respecta a las conclusiones de índole metodológico o epistemológico debe señalarse que partiendo de una hipótesis que consideraba un espacio organizado en sistemas jerárquicos hemos podido realizar un análisis sistémico-topológico en que se ha verificado la hipótesis de partida: el espacio es una realidad plástica, jerarquizada, compartimentada -conforma regiones organizativas y de cohesión superior- y un producto de la dialéctica entre la realidad física (espacio físico) y los intentos del ser humano por superar tal realidad.

Escasos planteamientos metodológicos permiten la obtención de resultados tan satisfactorios y explicativos de la organización espacial: la definición de una estructura determinada en función de las conexiones nos permite profundizar en sus relaciones internas; éstas, determinadas con el análisis de la intensidad de los flujos permiten analizar el grado de cohesión del sistema, la polarización que realizan los diferentes nodos y su organización en estructuras espaciales de jerarquía inferior; el método empleado permite, igualmente ver cuál es la situación de los nodos que han quedado excluidos de las estructuras centrales.

Un análisis topológico requiere un objeto de análisis cuya disponibilidad de datos sea suficiente para abordar su estudio con suficientes garantías de éxito; desde el punto de vista metodológico el sistema de transporte aéreo proporciona tales garantías.

En este sentido, el análisis del transporte aéreo se muestra idóneo y es un buen indicador de la estructura espacial del planeta en cuanto que se trata de una de las manifestaciones de interrelación espacial a nivel mundial más importantes; el transporte aéreo refleja relaciones de poder, atracción, en definitiva, los intereses de los nodos polarizadores.

En esta tesis el sistema de trasporte aéreo es un método para la posible determinación de la estructura espacial. Su importancia es grande en cuanto que no es fácilmente posible la obtención de datos relativos a otra serie de flujos; me refiero, fundamentalmente a los flujos de telecomunicaciones, como llamadas telefónicas, conexiones por fax, o el correo electrónico.

El análisis de este tipo de flujos resultaría muy interesante, y creo que demostraría cómo los procesos de concentración de información y movimiento son mucho más importantes de lo que se piensa. La llamada globalización económica está basada en procesos de concentración de la información en los centros en los que se produce. La información es cada vez más permeable en ciertos sectores económicos y sociales, independientemente del país donde residan, pero también se aleja más de los sectores económicos más pobres; también es cierto que los grupos económicos pudientes más numerosos se encuentran en las sociedades "desarrolladas". Al ser la información más accesible e inaccesible se están creando espacios plásticos de doble naturaleza: unos se alargan de tal manera que es imposible el desenclave de las poblaciones residentes en ellos, otros se encogen creando sistemas regionales cohesionados. En definitiva, la plasticidad y la jerarquía espacial son dos de las características propias de la organización espacial de esta sociedad postindustrial.

El Análisis Regional y la definición de regiones organizativas -su jerarquía y compartimentación- es, para estos casos, una necesidad, que parte del conocimiento del cada vez más complicado "entramado espacial". La

necesidad de una regionalización adecuada a la realidad espacial actual debe, por tanto, ser una de las principales conclusiones de esta Tesis Doctoral.

Nuevamente, concepto y método aparecen unidos en la concepción del espacio como un producto del movimiento. En los capítulos conceptuales veíamos cómo es imposible la concepción del espacio sin el movimiento. Al igual que es imposible la concepción de un espacio y un tiempo separados, las leyes físicas demostraron la única posibilidad de un binomio espacio-temporal, es imposible la concepción del espacio separado del movimiento: sólo es posible una concepción espacial mediante la experiencia que adquiere el sujeto al moverse en un espacio físico determinado. El geógrafo más que nunca debe, también, estar atento a estas experiencias.

Sólo nos resta concluir diciendo que el procedimiento de investigación utilizado aúna método y concepto, tal como requiere el objeto de la investigación, un mundo interrelacionado. Estas interrelaciones nos han permitido demostrar cómo en la actualidad las diferencias entre economía y política son cada vez menores, la mayor parte de la política realizada en el mundo es de carácter económico; de igual manera, las regiones que aparecen configuradas en la actualidad son el resultado del ejercicio del poder mediante el control de los flujos en un mundo con posibilidades de interrelación infinitas.

APÉNDICE I

Cuadros del capítulo IV

Cuadro N° 27

POBLACIÓN DE LAS PRINCIPALES CIUDADES MUNDIALES A PRINCIPIOS DE LOS NOVENTA

	Poblac. total	*Año*	*Fuente*
Nueva York	18087251	1990	Agostini
Sao Paulo	15199423	1991	Agostini
Los Angeles	14531529	1990	Agostini
Shangai	13341896	1990	Agostini
El Cairo	13300000	1986	Agostini
Bombay	12571720	1991	Agostini
Tokio	11855563	1990	Agostini
Calcuta	11605833	1991	Agostini
Buenos Aires	11255618	1991	Agostini
Pekín	10819407	1990	Agostini
Seúl	10612557	1990	Agostini
Río de Janeiro*	9600525	1991	Agostini
París *	9318821	1990	Agostini
Tianjin	8785402	1990	Agostini
Moscú	8747000	1992	Enc. Britannica
Delhi	8375188	1991	Agostini
Jakarta	8259266	1990	Agostini
Mexico (D.F.) *	8236960	1990	Agostini
Chicago	8065633	1990	Agostini
Manila	7832000	1990	Agostini
Estambul	6748400	1990	Agostini
Teherán	6620461	1992	Agostini
Lima	6414500	1990	Agostini
Londres *	6377900	1991	Agostini
Dacca	6105160	1991	Agostini
Hong Kong	5932000	1993	Enc. Britannica
Bangkok	5562144	1992	Agostini
Karachi	5180562	1981	Agostini
Santioago Chl.	5170293	1992	Agostini
Bogotá	4921300	1992	Enc. Britannica
San Petesburgo	4437000	1992	Enc. Britannica
Baghdad	3844608	1987	Agostini
Kinshasa	3804000	1991	Enc. Britannica
Sydney	3538749	1991	Enc. Britannica
Berlín (E- O)	3433695	1990	Agostini
Caracas	3373059	1990	Agostini
Atenas	3096755	1991	Agostini
Melbourne	3022157	1991	Enc. Britannica
Madrid	2909792	1991	Enc. Britannica
Roma	2775250	1991	Agostini
Kiev	2635600	1991	Enc. Britannica
Abidjan	2534000	1991	Agostini
Casablanca	2139200	1982	Agostini
La Habana	2119059	1990	Agostini
Bucarest	2064474	1992	Enc. Britannica
Budapest	2015955	1992	Enc. Britannica
Ciudad del Cabo	1911521	1985	Enc. Britannica
Addis Abeba	1732080	1989	Enc. Britannica
Johanesburgo	1609408	1985	Enc. Britannica
Luanda	1544000	1991	Enc. Britannica
Argel	1507241	1987	Enc. Britannica
Nairobi	1504900	1984	Enc. Britannica
Lagos	1408000	1993	Enc. Britannica
Dar es Salaam	1360850	1988	Enc. Britannica

(*) La gran diversidad de fuentes consultadas y la dificultad para la obtención de datos homogéneos en relación al tamaño poblacional de las ciudades hace que los datos que presente esta tabla no posean la homogeneidad deseada. De esta manera, se ha seleccionado el dato de la última fecha disponible -que se precisa en la tabla-, así como el tamaño mayor registrado entre las diferentes fuentes; la selección ha sido difícil en cuanto que algunas fuentes no distinguen entre el tamaño de la aglomeración urbana y del núcleo en concreto. Aún así, esta tabla puede considerarse válida puesto que lo interesante no es el dato preciso, sino el tamaño aproximado de los núcleos de población para, así, incluirlos o no en la matriz de operaciones.

Cuadro N.° 28

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN		TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	44	83,02	RIO	12	22,64
LON	37	69,81	CAS	11	20,75
ROM	30	56,60	KHI	11	20,75
BKK	23	43,40	MEX	10	18,87
MOW	23	43,40	LIM	9	16,98
NYC	23	43,40	SYD	9	16,98
CAI	20	37,74	THR	9	16,98
MAD	20	37,74	ALG	8	15,09
ATH	19	35,85	LED	8	15,09
HKG	19	35,85	MNL	8	15,09
IST	18	33,96	SCL	8	15,09
SEL	17	32,08	SHA	8	15,09
SAO	16	30,19	ADD	7	13,21
TYO	16	30,19	CHI	7	13,21
BUC	15	28,30	DAC	6	11,32
EZE	14	26,42	JKT	6	11,32
JHB	14	26,42	LOS	6	11,32
BUD	13	24,53	ABJ	4	7,55
DEL	13	24,53	FIH	4	7,55
IEV	13	24,53	LAD	4	7,55
LAX	13	24,53	MEL	3	5,66
BER	12	22,64	CCU	2	3,77
BJS	12	22,64	CPT	2	3,77
BOG	12	22,64	DAR	2	3,77
BOM	12	22,64	TSN	2	3,77
CCS	12	22,64	BGD	0	0,00
HAV	12	22,64		670	
NBO	12	22,64			

-SISTEMA MUNDO POBLACIONAL 1996-
- Conexiones directas-

Nº DE NODOS : 54
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 2862.
TOTAL CONEXIONES : 670
COEFC. DE CONEXION: 23,41

Fuente: elaboración propia a partir de la Enciclopedia Británica y el Anuario Agostini. Años 1982 a 1992

Cuadro Nº 29

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
LON	46	86,79
PAR	46	86,79
ROM	43	81,13
MOW	41	77,36
NYC	34	64,15
MAD	31	58,49
BKK	30	56,60
CAI	29	54,72
TYO	29	54,72
ATH	26	49,06
LAX	26	49,06
HKG	24	45,28
SAO	24	45,28
BJS	23	43,40
RIO	22	41,51
JHB	21	39,62
SEL	21	39,62
BOM	18	33,96
CHI	18	33,96
IST	18	33,96
KHI	18	33,96
SYD	18	33,96
ADD	17	32,08
BUC	17	32,08
EZE	17	32,08
BER	16	30,19
DEL	16	30,19
HAV	15	28,30
IEV	15	28,30
JKT	15	28,30
LIM	15	28,30
MEX	15	28,30
MNL	15	28,30
NBO	15	28,30
SCL	15	28,30
BOG	14	26,42
BUD	14	26,42
CAS	14	26,42
CCS	14	26,42
DAC	12	22,64
SHA	12	22,64
MEL	11	20,75
THR	11	20,75
ABJ	10	18,87
ALG	9	16,98
LED	9	16,98
LOS	9	16,98
FIH	7	13,21
LAD	7	13,21
CCU	6	11,32
CPT	6	11,32
DAR	6	11,32
TSN	2	3,77
BGD	0	0,00
	982	

- SISTEMA MUNDO POBLACIONAL1996-
- conexiones totales-

Nº DE NODOS : 54
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 2862.
TOTAL CONEXIONES : 982
COEFC. DE CONEXION: 34,31

Fuente: elaboración propia a partir de la Enciclopedia Británica y el Anuario Agostini. Años 1982/1992

Cuadro Nº 30

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN		TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	57	82,61	**LED**	17	24,64
LON	54	78,26	**NBO**	17	24,64
FRA	50	72,46	**BOM**	16	23,19
AMS	46	66,67	**CCS**	16	23,19
ZRH	43	62,32	**CHI**	16	23,19
ROM	42	60,87	**HAM**	16	23,19
MOW	36	52,17	**RIO**	16	23,19
BRU	34	49,28	**THR**	15	21,74
NYC	34	49,28	**BOG**	14	20,29
MIL	33	47,83	**KHI**	14	20,29
VIE	33	47,83	**MEX**	14	20,29
MAD	32	46,38	**YTO**	13	18,84
BKK	31	44,93	**HAV**	13	18,84
CAI	31	44,93	**WAS**	12	17,39
IST	31	44,93	**YMQ**	12	17,39
ATH	30	43,48	**ALG**	11	15,94
CPH	30	43,48	**SHA**	11	15,94
SIN	26	37,68	**SYD**	11	15,94
TYO	26	37,68	**CGN**	10	14,49
GVA	25	36,23	**LIM**	10	14,49
HKG	25	36,23	**LOS**	10	14,49
MUC	25	36,23	**MNL**	10	14,49
BUD	24	34,78	**SCL**	9	13,04
SEL	24	34,78	**ADD**	8	11,59
BUC	23	33,33	**JKT**	8	11,59
SAO	23	33,33	**DAC**	7	10,14
JHB	21	30,43	**ABJ**	6	8,70
LAX	21	30,43	**FIH**	6	8,70
OSA	21	30,43	**CPT**	5	7,25
BJS	20	28,99	**MEL**	5	7,25
BER	19	27,54	**LAD**	4	5,80
IEV	19	27,54	**CCU**	3	4,35
CAS	18	26,09	**DAR**	3	4,35
DEL	18	26,09	**TSN**	2	2,90
MIA	18	26,09	**TOTAL**	1423	
EZE	17	24,64			

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz hipótesis. 1.-
- Conexiones directas-

Nº DE NODOS: 70
TOTAL CONEXIONES: 1420
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 4830
COEFICIENTE CONEXIÓN: 29,4

Fuente: elaboración propia

Cuadro Nº 31

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE CONEXIÓN
PAR	55	90,16
LON	53	86,89
FRA	49	80,33
AMS	46	75,41
ZRH	43	70,49
ROM	41	67,21
MOW	36	59,02
NYC	34	55,74
BRU	33	54,10
MIL	33	54,10
VIE	33	54,10
MAD	32	52,46
CAI	31	50,82
IST	31	50,82
ATH	30	49,18
CPH	30	49,18
BKK	29	47,54
TYO	26	42,62
MUC	25	40,98
BUD	24	39,34
GVA	24	39,34
SIN	24	39,34
BUC	23	37,70
HKG	23	37,70
SEL	23	37,70
SAO	22	36,07
LAX	21	34,43
OSA	21	34,43
BJS	20	32,79
BER	19	31,15
IEV	19	31,15
DEL	18	29,51
JHB	18	29,51
CAS	17	27,87
LED	17	27,87
MIA	17	27,87
BOM	16	26,23
CCS	16	26,23
CHI	16	26,23
EZE	16	26,23
HAM	16	26,23
NBO	15	24,59
RIO	15	24,59
THR	15	24,59
BOG	14	22,95
KHI	14	22,95
MEX	14	22,95
YTO	13	21,31
HAV	13	21,31
WAS	12	19,67
YMQ	12	19,67
ALG	11	18,03
SYD	11	18,03
CGN	10	16,39
LIM	10	16,39
SHA	10	16,39
MNL	9	14,75
SCL	9	14,75
ADD	8	13,11
JKT	8	13,11
LOS	8	13,11
DAC	6	9,84
TOTAL	971	

SISTEMA MUNDO 1996
-Matriz 2.-
- Conexiones directas-

Nº DE NODOS: 62
TOTAL CONEXIONES: 1357
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 3782
COEFICIENTE CONEXIÓN: 35,88

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 32

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE CONEXIÓN
PAR	48	100,00
LON	47	97,92
FRA	44	91,67
AMS	43	89,58
ZRH	39	81,25
ROM	38	79,17
MOW	33	68,75
NYC	32	66,67
VIE	32	66,67
MIL	31	64,58
BRU	30	62,50
CPH	30	62,50
IST	29	60,42
MAD	29	60,42
ATH	28	58,33
CAI	28	58,33
MUC	25	52,08
BKK	24	50,00
BUC	23	47,92
BUD	23	47,92
GVA	22	45,83
TYO	21	43,75
BER	19	39,58
BJS	19	39,58
IEV	19	39,58
SAO	19	39,58
SEL	19	39,58
SIN	19	39,58
HKG	18	37,50
LAX	18	37,50
OSA	18	37,50
JHB	17	35,42
LED	17	35,42
CAS	16	33,33
DEL	16	33,33
HAM	16	33,33
CHI	15	31,25
THR	15	31,25
BOM	14	29,17
CCS	14	29,17
EZE	14	29,17
MIA	14	29,17
RIO	14	29,17
KHI	13	27,08
NBO	13	27,08
YTO	12	25,00
BOG	12	25,00
HAV	11	22,92
MEX	11	22,92
TOTAL	775	

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz 3.-
- Conexiones directas-

Nº DE NODOS : 49
TOTAL CONEXIONES: 1121
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 2352
COEFICIENTE CONEXIÓN : 47,66

** Núcleos a excluir en la próxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 30.
Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 33

	TOTAL CONEXIONE	COEFICIENTE CONEXIÓN
LON	37	100,00
PAR	37	100,00
AMS	36	97,30
ZRH	35	94,59
FRA	34	91,89
ROM	33	89,19
MOW	32	86,49
VIE	32	86,49
CPH	30	81,08
BRU	29	78,38
IST	28	75,68
MIL	28	75,68
ATH	26	70,27
CAI	26	70,27
NYC	26	70,27
MUC	24	64,86
BUC	23	62,16
BUD	23	62,16
BKK	22	59,46
GVA	22	59,46
MAD	21	56,76
TYO	20	54,05
BER	19	51,35
IEV	19	51,35
BJS	18	48,65

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE CONEXIÓN
OSA	18	48,65
SEL	18	48,65
HKG	17	45,95
LED	17	45,95
SIN	17	45,95
HAM	16	43,24
CAS	15	40,54
DEL	15	40,54
JHB	14	37,84
LAX	14	37,84
CHI	13	35,14
SAO	13	35,14
THR	13	35,14
TOTAL	680	

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz 4.-
- Conexiones directas-

Nº DE NODOS : 38
TOTAL CONEXIONES: 880
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 1406
COEFICIENTE CONEXIÓN: 62,59

** Núcleos a excluir en la próxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 41.
Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 34

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE CONEXIÓN
LON	30	100,00
PAR	30	100,00
AMS	29	96,67
VIE	29	96,67
ZRH	29	96,67
MOW	28	93,33
CPH	27	90,00
FRA	27	90,00
ROM	27	90,00
IST	26	86,67
BRU	25	83,33
ATH	24	80,00
CAI	24	80,00
MIL	24	80,00
BUD	23	76,67
NYC	23	76,67
BUC	22	73,33
MUC	22	73,33
BKK	20	66,67
BER	19	63,33
GVA	19	63,33
MAD	19	63,33

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE CONEXIÓN
IEV	18	60,00
LED	17	56,67
OSA	17	56,67
TYO	17	56,67
BJS	16	53,33
SEL	16	53,33
HAM	15	50,00
SIN	15	50,00
HKG	14	46,67
TOTAL	691	

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz 5.-
- Conexiones directas-

Nº DE NODOS: 31
TOTAL CONEXIONES: 691
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 930
COEFICIENTE CONEXIÓN: 74,3

** Núcleos a excluir en la próxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 60
Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 35

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE CONEXIÓN
AMS	22	**100**
ATH	22	**100**
CAI	22	**100**
IST	22	**100**
LON	22	**100**
MOW	22	**100**
PAR	22	**100**
VIE	22	**100**
BUC	21	**95,45**
BUD	21	**95,45**
CPH	21	**95,45**
NYC	21	**95,45**
ROM	21	**95,45**
ZRH	21	**95,45**
BRU	20	**90,91**
FRA	20	**90,91**
MUC	20	**90,91**
MAD	19	**86,36**
MIL	19	**86,36**
BER	18	**81,82**
GVA	18	**81,82**
IEV	16	**72,73**
BKK	14	**63,64**
Total	322	

** Núcleos a excluir en la próxima matriz: nodos con coeficiente de conexión inferior a 80.

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz. 6.-
- Conexiones directas-

Nº DE NODOS: 23
TOTAL CONEXIONES: 446
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 506
COEFIENTE CONEXIÓN: 92,09

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 36

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE CONEXIÓN
AMS	20	**100**
ATH	20	**100**
BUD	20	**100**
CAI	20	**100**
CPH	20	**100**
FRA	20	**100**
IST	20	**100**
LON	20	**100**
MIL	20	**100**
MOW	20	**100**
MUC	20	**100**
NYC	20	**100**
PAR	20	**100**
ROM	20	**100**
VIE	20	**100**
ZRH	20	**100**
BER	19	**95**
BRU	19	**95**
BUC	19	**95**
GVA	19	**95**
MAD	19	**95**
TOTAL	220	

PASOS A SEGUIR EN LA PROXIMA MATRIZ:
* Incluimos las coenxiones interiores entre las ciudades de un mismo Estado.
* Eliminaremos las ciudades que ya tienen otra ciudad representada, allí donde los coeficientes de conexión no sean 100 %: Berlín.

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz 7.-
- Conexiones directas-

Nº DE NODOS: 21
TOTAL CONEXIONES: 415
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 420
COEFICIENTE CONEXIÓN: 98,81

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 37

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE CONEXIÓN
AMS	19	**100**
ATH	19	**100**
BUD	19	**100**
CAI	19	**100**
CPH	19	**100**
FRA	19	**100**
IST	19	**100**
LON	19	**100**
MAD	19	**100**
MIL	19	**100**
MOW	19	**100**
MUC	19	**100**
NYC	19	**100**
PAR	19	**100**
ROM	19	**100**
VIE	19	**100**
ZRH	19	**100**
BRU	18	**94,74**
BUC	18	**94,74**
GVA	18	**94,74**
TOTAL	209	

PASOS A REALIZAR EN LA SIGUIENTE MATRIZ.
*Falla la conexión GVA-BUC Eliminaremos BUC, nodo menos importante económicamente, y con una conectividad inferior en la matriz inicial.
*Tenemos que discriminar o Bruselas o El Cairo.
Aparecen, por lo tanto, dos sistemas posibles:
Con BRU sin CAI si queremos que el sistema sea casi casi completamente europeo.

Con CAI y sin BRU.

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz 8.-
- Conexiones directas-

Nº DE NODOS : 20
TOTAL CONEXIONES: 377
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 380
COEF. CONEXIÓN: 99,21

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 38

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	17	100
ATH	17	100
BUD	17	100
CAI	17	100
CPH	17	100
FRA	17	100
GVA	17	100
IST	17	100
LON	17	100
MAD	17	100
MIL	17	100
MOW	17	100
MUC	17	100
NYC	17	100
PAR	17	100
ROM	17	100
VIE	17	100
ZRH	17	100
TOTAL	306	

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz 100-
-Conexiones directas-

Nº DE NODOS: 18
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 306
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 306
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 39

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	17	100
ATH	17	100
BRU	17	100
BUD	17	100
CPH	17	100
FRA	17	100
GVA	17	100
IST	17	100
LON	17	100
MAD	17	100
MIL	17	100
MOW	17	100
MUC	17	100
NYC	17	100
PAR	17	100
ROM	17	100
VIE	17	100
ZRH	17	100
TOTAL	306	

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz 100 -
-Conexiones directas-

Nº DE NODOS: 18
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 306
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 306
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

ESPECIFICACIONES:
* Se ha sacado BUC y BRU con respecto a la matriz anterior.
Es posible un sistema paralelo sustituyendo CAI por BRU: igualmente la conectividad es 100.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 40

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	18	100
BRU	18	100
BUD	18	100
CPH	18	100
FRA	18	100
GVA	18	100
IST	18	100
LON	18	100
MAD	18	100
MIL	18	100
MOW	18	100
MUC	18	100
NYC	18	100
PAR	18	100
ROM	18	100
VIE	18	100
ZRH	18	100
ATH	17	94,44
STO	17	94,44
TOTAL	340	

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz con STO.-
-Conexiones directas-

Nº DE NODOS : 19
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 340
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 342
COEF. CONEX. SISTEMA : 99,42

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 41

SISTEMA MUNDO 96. CONEXIONES DIRECTAS
CONECTIVIDAD COMPARADA DE ATENAS Y ESTOCOLMO

	ATH	STO		ATH	STO
ABJ			LAX	=	=
ADD	1		LED	1	1
ALG			LIM		=
AMS	1	1	LON	1	1
ATH	***	=	LOS		
BER	1	1	MAD	1	1
BJS		=	MEL	=	
BKK	1	1	MEX		
BOG			MIA		=
BOM			MIL	1	1
BRU	1	1	MNL		
BUC	1	1	MOW	1	1
BUD	1	1	MUC	1	1
CAI	1	=	NBO	1	1
CAS	1		NYC	1	1
CCS			OSA		1
CCU			PAR	1	1
CGN			RIO	=	
CPH	1	1	ROM	1	1
CPT			SAO	=	
CHI	=	1	SCL		=
DAC			SEL		
DAR			SHA		
DEL			SIN	1	=
EZE			STO	=	***
FIH			SYD	=	
FRA	1	1	THR	1	
GVA	1	1	TSN		
HAM	=	1	TYO		1
HAV		=	VIE	1	1
HKG		=	WAS	=	
IEV	1		YMQ	1	
IST	1	1	YTO	=	
JHB	=		ZRH	1	1
JKT			**TOTAL**	**30**	**26**
KHI	1				
LAD					

ESPECIFICACIONES:
* En el sistema 100 -conexiones directas- entrará ATH y se descartará STO porque en la matriz hipótesis, el número de conexiones de STO es inferior al de ATH.

Fuente: elaboración propia

Cuadro Nº 42

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	65	92,86
LON	64	91,43
AMS	58	82,86
MOW	58	82,86
ROM	58	82,86
FRA	57	81,43
ZRH	57	81,43
NYC	49	70,00
BRU	47	67,14
MAD	47	67,14
BKK	42	60,00
VIE	42	60,00
ATH	41	58,57
CAI	41	58,57
TYO	41	58,57
LAX	38	54,29
SIN	38	54,29
CPH	37	52,86
STO	36	51,43
BJS	34	48,57
HKG	34	48,57
MIL	34	48,57
SAO	34	48,57
GVA	33	47,14
IST	32	45,71
CHI	31	44,29
RIO	31	44,29
SEL	31	44,29
JHB	29	41,43
OSA	29	41,43
BUC	28	40,00
MUC	28	40,00
MIA	27	38,57
BUD	26	37,14
YTO	26	37,14
BER	25	35,71
BOM	25	35,71
DEL	25	35,71

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
KHI	24	34,29
SYD	24	34,29
CAS	23	32,86
EZE	23	32,86
IEV	21	30,00
NBO	21	30,00
SCL	21	30,00
YMQ	21	30,00
MEX	20	28,57
MNL	20	28,57
WAS	20	28,57
CCS	19	27,14
HAM	19	27,14
JKT	19	27,14
LED	19	27,14
LIM	19	27,14
ADD	18	25,71
HAV	18	25,71
SHA	17	24,29
THR	17	24,29
BOG	16	22,86
DAC	16	22,86
MEL	14	20,00
ABJ	13	18,57
LOS	13	18,57
ALG	12	17,14
CPT	12	17,14
CGN	11	15,71
FIH	10	14,29
CCU	8	11,43
DAR	8	11,43
LAD	8	11,43
TSN	2	2,86
TOTAL	2024	

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz hipótesis.1.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 71
TOTAL CONEXIONES: 2024
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 4970
COEFICIENTE DE CONEXIÓN: 40,72

** Núcleos a no incluir en la próxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 20.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 43

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN		TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
LON	58	96,67	**MIA**	26	43,33
PAR	58	96,67	**YTO**	26	43,33
AMS	54	90,00	**BUD**	25	41,67
FRA	54	90,00	**DEL**	25	41,67
ROM	54	90,00	**JHB**	25	41,67
MOW	53	88,33	**BER**	24	40,00
ZRH	51	85,00	**BOM**	24	40,00
NYC	48	80,00	**KHI**	24	40,00
MAD	45	75,00	**SYD**	24	40,00
BRU	42	70,00	**EZE**	22	36,67
ATH	41	68,33	**CAS**	21	35,00
VIE	41	68,33	**IEV**	21	35,00
BKK	40	66,67	**SCL**	21	35,00
TYO	40	66,67	**YMQ**	21	35,00
LAX	38	63,33	**MEX**	20	33,33
CPH	37	61,67	**MNL**	20	33,33
CAI	36	60,00	**WAS**	20	33,33
SIN	36	60,00	**CCS**	19	31,67
STO	36	60,00	**HAM**	19	31,67
BJS	34	56,67	**JKT**	19	31,67
MIL	33	55,00	**LED**	19	31,67
HKG	32	53,33	**LIM**	19	31,67
SAO	32	53,33	**HAV**	17	28,33
CHI	31	51,67	**NBO**	17	28,33
GVA	30	50,00	**SHA**	17	28,33
IST	30	50,00	**THR**	17	28,33
RIO	30	50,00	**BOG**	16	26,67
SEL	30	50,00	**DAC**	15	25,00
OSA	29	48,33	**MEL**	14	23,33
BUC	27	45,00	**ADD**	13	21,67
MUC	27	45,00	**TOTAL**	1227	

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz 2.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 61
TOTAL CONEXIONES: 1837
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 3660
COEFICIENTE DE CONEXIÓN: 50,19

** Núcleos a no incluir en la próxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 30.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 44

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	52	100,00
AMS	51	98,08
LON	51	98,08
FRA	48	92,31
ZRH	48	92,31
MOW	47	90,38
ROM	47	90,38
NYC	45	86,54
MAD	40	76,92
VIE	39	75,00
BRU	38	73,08
ATH	37	71,15
BKK	36	69,23
CPH	36	69,23
TYO	36	69,23
LAX	35	67,31
CAI	34	65,38
STO	34	65,38
MIL	33	63,46
SIN	33	63,46
BJS	31	59,62
SAO	30	57,69
CHI	29	55,77
GVA	29	55,77
HKG	29	55,77
IST	29	55,77
SEL	29	55,77
RIO	28	53,85
BUC	27	51,92
MUC	27	51,92
OSA	27	51,92
YTO	26	50,00
BUD	25	48,08
MIA	25	48,08
BER	23	44,23
DEL	23	44,23
JHB	23	44,23
SYD	23	44,23
CAS	21	40,38
IEV	21	40,38
KHI	21	40,38
BOM	20	38,46
EZE	20	38,46
WAS	20	38,46
YMQ	20	38,46
LED	19	36,54
MNL	19	36,54
SCL	19	36,54
HAM	18	34,62
JKT	18	34,62
MEX	18	34,62
CCS	17	32,69
LIM	17	32,69
TOTAI	1054	

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz. 3.-
- Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 53
TOTAL CONEXIONES: 1591
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 2756
COEF. CONEX.: 57,73

** Núcleos a no incluir en la próxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 40.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 45

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN		TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
LON	40	100	**LAX**	27	67,5
PAR	40	100	**BUC**	26	65
AMS	39	97,5	**MUC**	26	65
ROM	39	97,5	**CHI**	25	62,5
FRA	38	95	**GVA**	25	62,5
MOW	38	95	**HKG**	25	62,5
ZRH	38	95	**SEL**	25	62,5
NYC	37	92,5	**OSA**	24	60
VIE	36	90	**SAO**	24	60
BRU	34	85	**BUD**	23	57,5
CPH	34	85	**BER**	22	55
ATH	33	82,5	**RIO**	22	55
BKK	33	82,5	**DEL**	21	52,5
CAI	32	80	**JHB**	21	52,5
MAD	32	80	**YTO**	21	52,5
SIN	30	75	**CAS**	20	50
STO	30	75	**IEV**	20	50
TYO	30	75	**SYD**	20	50
MIL	29	72,5	**MIA**	19	47,5
BJS	28	70	**KHI**	18	45
IST	28	70	**TOTAL**	718	

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz 4.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 41
TOTAL CONEXIONES: 1172
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 1640
COEFICIENTE DE CONEXIÓN: 71,46

** Núcleos a no incluir en la próxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 50.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 46

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN		TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
LON	35	100,00	**LAX**	26	74,29
PAR	35	100,00	**BJS**	25	71,43
AMS	34	97,14	**BUC**	25	71,43
MOW	34	97,14	**IST**	25	71,43
ROM	34	97,14	**CHI**	24	68,57
ZRH	34	97,14	**GVA**	24	68,57
FRA	33	94,29	**HKG**	24	68,57
NYC	33	94,29	**MUC**	24	68,57
CPH	32	91,43	**OSA**	23	65,71
VIE	32	91,43	**SEL**	23	65,71
BKK	31	88,57	**SAO**	22	62,86
BRU	31	88,57	**BER**	21	60,00
MAD	30	85,71	**BUD**	21	60,00
ATH	29	82,86	**RIO**	20	57,14
STO	29	82,86	**DEL**	19	54,29
CAI	28	80,00	**JHB**	18	51,43
SIN	28	80,00	**YTO**	18	51,43
MIL	27	77,14	**TOTAL**	596	
TYO	27	77,14			

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz. 5.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 36
TOTAL CONEXIONES: 978
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES:1240
COEFIENTE DE CONEXIÓN: 77,62

** Núcleos a no incluir en la próxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 60.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 46.1

MATRIZ Nº 5. Nº DE VUELOS SEMANALES POR NODO

CONEXIONES TOTALES (con y sin escala)

	AMS	ATH	BER	BJS	BKK	BRU	BUC	BUD	CAI	CPH	CHI	DEL	FRA	GVA	HKG	IST	JHB	LAX	LON	MAD	MIL	MOW	MUC	NYC	OSA	PAR	RIO	ROM	SAO	SEL	SIN	STO	TYO	VIE	YTO	ZRH	TOTAL VUELOS
AMS	***	21	31		8	54	15	25	10	55	25	6	54	28	8	14	8	24	274	44	56	17	44	39	7	100	9	35	9	6	22	58	12	47	7	63	**1235**
ATH	21	***	6		4	15	7	12	16	10	7		38	13		19	3	7	54	14	17	3	16	19		24	2	35	2		2	2		14	2	19	**403**
BER	31	6	***	1		44	2	18	2	68				6		3			62	13	19	35		14		40		7			2	6		33		35	**447**
BJS			1	***	12	2	1			6	2	1	10		42			6	4	2	4	7		5	14	7		4		24	17	2	41	2	3	5	**224**
BKK	18	4		12	***	3	2		2	18		9	50	4	115	7	4	4	28	3		5	5	7	41	19	2	15	2	43	139	5	49	3	6	12	**636**
BRU	55	15	45	2	3	***	5	16	2	60	19		67	98		14	3	21	188	42	61	6	55	28		136	2	59	4	2	2	37	3	114		99	**1263**
BUC	15	7	2	1	2	5	***	9	2	2	1	2	19			10			13	2	6	4	7	2		14		13				2		14	1	10	**165**
BUD	25	12	17			16	9	***	4	14			42	3		6			28	4	14	17	29	14		22		20				7		64		26	**393**
CAI	10	16	2		2	2	2	4	***	2			20	4		9	3	1	14	4	3	4	3	7	1	15		15		2	5	1	2	5		5	**163**
CPH	56	10	68	6	18	60	2	14	2	***	14	6	84	27	4	10		4	115	14	35	15	41	21	3	57	6	14	6		9	124	5	35		35	**920**
CHI	25	7		2		19	1			14	***		42		7				49	6	14	9	14		7	28		14	7	13	7	7	27	6	198	13	**536**
DEL	6			1	9		2			6		***	13	2	12			21	28			6		14	2	9		4			9		3		3	3	**153**
FRA	54	38		10	50	67	19	48	20	84	42	13	***	51	14	42	13	50	149	38	66	47		78	5	88	14	55	20	9	23	68	18	68	21	55	**1437**
GVA	28	13	6			98		3	4	27		2	49	***		4		2	88	21	14	8	26	14	2	73		30		1		13	2	33			**561**
HKG	8			42	112					4	7	12	14		***		8	24	31			3		14	41	14	2	8	5	49	81	3	87	3	12	10	**594**
IST	14	19	3		5	14	10	6	9	10			42	4		***			28	5	12	21	14	14	2	28		16			5	3	2	14		14	**314**
JHB	8	3			4	3			3				13		8		***		20			1	2	8		8	3	7	4		9		2		6	**112**
LAX	24	7		6	4	21			1	7		21	52	2	14			***	89	14	28	10	8		21	51	9	21	14	55	21		64		21	14	**599**
LON	273	54	62	4	28	199	13	28	14	117	56	28	150	88	30	28	21	89	***	104	102	28	110	189	13	359	7	94	9	6	32	116	39	61	35	134	**2720**
MAD	37	14	13	2	3	42	2	4	4	14	7		38	21		5		21	104	***	42	7	26	26		117	13	46	13	2	2	14	4	36		28	**707**
MIL	56	17	19	4		61	6	14	3	35	14		66	14		12		28	102	42	***	10	41	35	3	87	5		5			20	9	26		35	**769**
MOW	17	3	35	7	5	6	4	17	4	15	9	6	47	8	3	21	1	10	28	7	10	***	14	16	2	29	1	13	1	4	3	16	20	19		14	**415**
MUC	45	16			5	55	7	29	3	42	14			26		14	2	8	110	26	41	14	***	14	2	76		28				20		72		31	**700**
NYC	39	19	14	5	7	28	2	14	7	21		13	78	14	14	14	4		178	26	35	16	14	***	14	63	45	45	42	29	14	14	42	20	289	28	**1207**
OSA	7			14	40				1	3	7	2	5		40	2		21	13		3	2	2	14	***	16		5		42	27	1		2		5	**274**
PAR	100	24	40	7	18	164	14	22	15	57	28	9	88	73	14	28	8	51	359	111	89	28	76	63	14	***	13	95	13	7	12	51	34	77	29	69	**1900**
RIO	9	2			2	3				6			14		2		3	9	7	13	5	1		45		13	***	10		1			4	3		4	**156**
ROM	35	35	7	4	15	59	12	20	15	14	14	4	54	30	8	16	7	21	94	46		13	28	45	5	951	10	***	14	2	5	22	13	14	14	38	**828**
SAO	9	2			2	4				6	7		20		2		4	14	9	13	4	1		42		14		13	***	6			8	3	8	6	**197**
SEL	6			26	43	1			2		13		9		49			55	6	2		4		29	42	7	2	2	6	***	35		68	3	9	5	**424**
SIN	22	2	2	17	132	2			5	9	7	9	24	5	81	5	8	21	32	2		3		14	27	12		5		27	***	1	49	5		16	**544**
STO	51	2	6	2	5	37	2	7	1	120	7		68	13	3	3		7	116	14	20	16	20	14	1	51		22			1	***	2	41		27	**679**
TYO	12			49	49	3			2	5	27	3	19		84	2		64	39	4	9	21		42		33	4	13	8	68	49	2	***	6	7	14	**638**
VIE	47	14	33	2	6	114	14	64	5	35	6		68	33	3	14	2		61	34	26	19	72	20	2	77	3	141	3	4	5	41	6	***		98	**945**
YTO	7	2		3	6		1				205	3	21		12			28	35					291		25	6	14	8	9					***	14	**690**
ZRH	63	19	34	5	12	99	10	26	5	35	13	3	56		10	14	6	14	135	28	35	14	28	28	5	68	41	38	9	5	16	27	14	98	14	***	**990**
																																				TOTAL	**24938**

-SISTEMA MUNDO.96-
-VUELOS DE LOS NODOS DE LA MATRIZ Nº 5.-
-Conexiones totales-

Nº de vuelos semanales: 24.938
Nº vuelos semanales/nodo: 692,7
Nº estimado de pasajeros semanales: 2.491.056

- Nº de movimientos en 1991: 1.300.338
- Nº de pasajeros embarcados y desembarcados : 129.890.820

- Nº medio de viajeros /movimiento o vuelo: **99,89 personas.**(*)

(*)fuente OACI. Veticinco aeropuertos con mayor tráfico internacional (1991).

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº 47

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
LON	29	100,00
MOW	29	100,00
PAR	29	100,00
AMS	28	96,55
CPH	28	96,55
FRA	28	96,55
ROM	28	96,55
VIE	28	96,55
ZRH	28	96,55
BKK	27	93,10
BRU	27	93,10
MAD	27	93,10
NYC	27	93,10
STO	27	93,10
CAI	25	86,21
SIN	25	86,21
ATH	24	82,76
MIL	24	82,76
TYO	24	82,76
CHI	23	79,31
IST	23	79,31
LAX	23	79,31
BJS	22	75,86
MUC	22	75,86
OSA	22	75,86
BUC	21	72,41
GVA	21	72,41
SEL	21	72,41
HKG	20	68,97
SAO	20	68,97
TOTAL	750	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz. 6.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 30
TOTAL CONEXIONES: 750
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 870
COEF. CONEX.: 86,21

** Núcleos a no incluir en la próxima matriz:
Nodos con coeficiente de conexión inferior a 70.

Cuadro Nº 48

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
LON	27	100,00
MOW	27	100,00
PAR	27	100,00
AMS	26	96,30
BRU	26	96,30
CPH	26	96,30
FRA	26	96,30
MAD	26	96,30
ROM	26	96,30
STO	26	96,30
VIE	26	96,30
ZRH	26	96,30
BKK	25	92,59
CAI	25	92,59
NYC	25	92,59
SIN	24	88,89
ATH	23	85,19
IST	23	85,19
MIL	23	85,19
MUC	22	81,48
TYO	22	81,48
BJS	21	77,78
BUC	21	77,78
CHI	21	77,78
GVA	21	77,78
LAX	21	77,78
OSA	21	77,78
SEL	19	70,37
TOTAL	672	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz. 7.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 28
TOTAL CONEXIONES: 672
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 756
COEF. CONEX.: 88,89

** Núcleos a no incluir en la próxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 80.

Cuadro Nº 49

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	20	100
BRU	20	100
CAI	20	100
CPH	20	100
IST	20	100
LON	20	100
MAD	20	100
MOW	20	100
NYC	20	100
PAR	20	100
STO	20	100
VIE	20	100
ZRH	20	100
ATH	19	95
BKK	19	95
FRA	19	95
ROM	19	95
SIN	18	90
TYO	18	90
MIL	17	85
MUC	17	85
TOTAL	406	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz. 8.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 21
TOTAL CONEXIONES: 406
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES:420
COEF. CONEX.: 96,67

** Núcleos a no incluir en la próxima matriz: nodos con coeficiente de conexión inferior a 90.

Cuadro Nº 50

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	18	100
BKK	18	100
BRU	18	100
CAI	18	100
CPH	18	100
FRA	18	100
IST	18	100
LON	18	100
MAD	18	100
MOW	18	100
NYC	18	100
PAR	18	100
ROM	18	100
SIN	18	100
STO	18	100
VIE	18	100
ZRH	18	100
ATH	17	94,4
TYO	17	94,4
TOTAL	340	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz 9.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 19
TOTAL CONEXIONES: 340
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 342
COEF. CONEX.: 99,42

** Solo falla la conexión Atenas- Tokio resuelta a favor de Tokio

Cuadro N° 51

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	17	100
BKK	17	100
BRU	17	100
CAI	17	100
CPH	17	100
FRA	17	100
IST	17	100
LON	17	100
MAD	17	100
MOW	17	100
NYC	17	100
PAR	17	100
ROM	17	100
SIN	17	100
STO	17	100
TYO	17	100
VIE	17	100
ZRH	17	100
TOTAL	306	

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz.96.100 .1.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 18
TOTAL CONEXIONES: 306
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 306
COEFICIENTE DE CONEXIÓN: 100

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 52

SISTEMA MUNDO. 1996.

ANÁLISIS DE LAS CONEXIONES DEL SISTEMA RECTOR 96.100.1. CON AQUELLOS NODOS DE CONECTIVIDAD SUPERIOR

	AMS	BKK	BRU	CAI	CPH	FRA	IST	LON	MAD	MOW	NYC	PAR	ROM	SIN	STO	TYO	VIE	ZRH	TOTAL CONEXIÓN	**N° de fallos con el sist. 100**
BER	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	16	**2**
BUC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	16	**2**
GVA	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	16	**2**
BJS	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	**3**
BUD	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	15	**3**
OSA	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	15	**3**
SEL	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	15	**3**
CHI	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	**3**
HKG	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	**4**
LAX	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	15	**3**
RIO	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	14	**4**
SAO	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	14	**4**
JHB	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	13	**5**
DEL	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	12	**6**
YTO	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	8	**10**
																	TOTAL		213	
Tot. fallos sist.100	**1**	**4**	**4**	**7**	**3**	**0**	**10**	**0**	**5**	**1**	**0**	**0**	**0**	**6**	**7**	**6**	**3**	**0**		

ESPECIFICACIONES:
* Suprimiremos los nodos del sistema 96.100.1 con más fallos: IST, STO y CAI, para definir una segunda una matriz, alternativa, que contenga nodos representantes de otras áreas geográficas.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 53

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
LON	26	100
MOW	26	100
PAR	26	100
ROM	26	100
AMS	25	96,2
CPH	25	96,2
FRA	25	96,2
VIE	25	96,2
ZRH	25	96,2
BRU	24	92,3
MAD	24	92,3
NYC	24	92,3
BKK	23	88,5
SIN	22	84,6
BJS	21	80,8
SEL	21	80,8
TYO	21	80,8
HKG	20	76,9
LAX	20	76,9
CHI	19	73,1
SAO	18	69,2
BUC	17	65,4
GVA	17	65,4
OSA	17	65,4
RIO	17	65,4
BER	16	61,5
BUD	15	57,7
TOTAL	585	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz comparativa.1-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 27
TOTAL CONEXIONES: 585
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES:702
COEFICIENTE DE CONEXIÓN: 83,3

** Núcleos a no incluir en la próxima matriz: nodos con coeficiente de conexión inferior a 70.

Cuadro Nº 54

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
FRA	19	100
LON	19	100
MOW	19	100
PAR	19	100
ROM	19	100
SIN	19	100
TYO	19	100
ZRH	19	100
AMS	18	94,74
BJS	18	94,74
BKK	18	94,74
BRU	18	94,74
CPH	18	94,74
MAD	18	94,74
SEL	18	94,74
VIE	18	94,74
HKG	17	89,47
NYC	17	89,47
CHI	16	84,21
LAX	16	84,21
TOTAL	362	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz comparativa. 2.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 20
TOTAL CONEXIONES: 362
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 380
COEFICIENTE DE CONEXIÓN: 95,26

ESPECIFICACIONES:
* Extraemos HKG, CHI y LAX; no así NYC, ya que la hipótesis sostiene que debe formar parte del sistema rector mundial.

Cuadro Nº 55

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
BRU	18	100
FRA	18	100
LON	18	100
MAD	18	100
MOW	18	100
NYC	18	100
PAR	18	100
ROM	18	100
SIN	18	100
TYO	18	100
ZRH	18	100
AMS	17	94,4
BJS	17	94,4
BKK	17	94,4
CPH	17	94,4
CHI	17	94,4
SEL	17	94,4
VIE	17	94,4
LAX	17	94,4
TOTAL	334	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz comparativa.3-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 19
TOTAL CONEXIONES: 333
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 342
COEF. CONEX.: 97,66

Cuadro Nº 56

	TOTAL CONEXIONES	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	15	100
BKK	15	100
BRU	15	100
CAI	15	100
CPH	15	100
FRA	15	100
LAX	15	100
LON	15	100
MAD	15	100
MOW	15	100
NYC	15	100
PAR	15	100
ROM	15	100
SIN	15	100
TYO	15	100
ZRH	15	100
	240	

Fuente: elaboración propia

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz 100.2.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 16
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 240
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 240
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

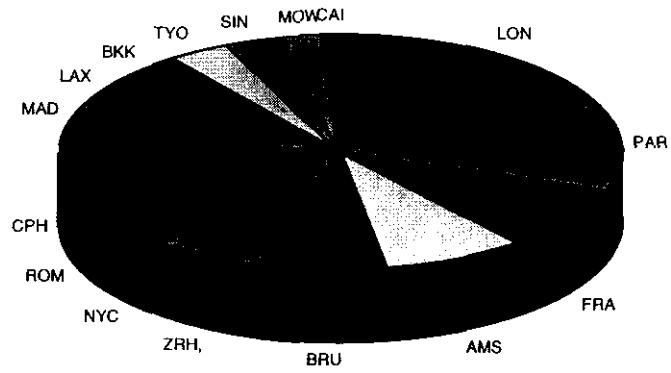
Cuadro Nº 58

MATRIZ DE VUELOS. NODOS REGIÓN RECTORA MUNDIAL. 1996.

SISTEMA 96.100. 2.

	AMS	BKK	BRU	CAI	CPH	FRA	LAX	LON	MAD	MOW	NYC	PAR	ROM	SIN	TYO	ZRH	TOTAL VUELOS	% SOBRE EL TOTAL
LON	273	28	199	14	117	150	89	***	104	28	189	359	94	32	39	134	**1849**	18,2
PAR	100	18	164	15	57	88	51	359	111	28	63	***	95	12	34	69	**1264**	12,4
FRA	54	50	67	20	84	***	50	149	38	47	78	88	55	23	18	55	**876**	8,6
AMS	***	8	54	10	55	54	24	274	44	17	39	100	35	22	12	63	**811**	8,0
BRU	55	3	***	2	60	67	21	188	42	6	28	136	59	2	3	99	**771**	7,6
ZRH	63	12	99	5	35	56	14	135	28	14	28	68	38	16	14	***	**625**	6,1
NYC	39	7	28	7	21	78	###	178	26	16	***	63	45	14	42	28	**592**	5,8
ROM	35	15	59	15	14	54	21	94	46	13	45	95	***	5	13	38	**562**	5,5
CPH	56	18	60	2	***	84	4	115	14	15	21	57	14	9	5	35	**509**	5,0
MAD	37	3	42	4	14	38	21	104	***	7	26	117	46	2	4	28	**493**	4,8
LAX	24	4	21	1	7	52	***	89	14	10	###	51	21	21	64	14	**393**	3,9
BKK	18	***	3	2	18	50	4	28	3	5	7	19	15	139	49	12	**372**	3,7
TYO	12	49	3	2	5	19	64	39	4	21	42	33	13	49	***	14	**369**	3,6
SIN	22	132	2	5	9	24	21	32	2	3	14	12	5	***	49	16	**348**	3,4
MOW	17	5	6	4	15	47	10	28	7	***	16	29	13	3	20	14	**234**	2,3
CAI	10	2	2	***	2	20	1	14	4	4	7	15	15	5	2	5	**108**	1,1
																TOTAL VUELOS	**10176**	

REPARTO DE LOS VUELOS. SISTEMA 96.100.2.



Vuelos diarios	**1453,714286**
Vuelos diarios,/nodo	**90,85714286**
Total pasajeros semanales	**1017600**
Total pasajeros anuales	**53060571,43**

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 59

SISTEMA MUNDO. 1996.
CONECTIVIDAD DE LOS CUATRO NODOS DEL PACÍFICO
CON EL RESTO DE CIUDADES DE LA MATRIZ HIPÓTESIS

	BKK	LAX	SIN	TYO	TOTAL CONEXIÓN
AMS	1	1	1	1	4
BRU	1	1	1	1	4
CAI	1	1	1	1	4
CPH	1	1	1	1	4
FRA	1	1	1	1	4
LON	1	1	1	1	4
MAD	1	1	1	1	4
MOW	1	1	1	1	4
NYC	1	1	1	1	4
PAR	1	1	1	1	4
ROM	1	1	1	1	4
ZRH	***	1	1	1	4
BKK	1	***	1	1	3
LAX	1	1	***	1	3
SIN	1	1	1	***	3
TYO	1	1	1	1	3
BJS	**1**	**1**	**1**	**1**	**4**
DEL	**1**	**1**	**1**	**1**	**4**
HKG	**1**	**1**	**1**	**1**	**4**
JKT	**1**	**1**	**1**	**1**	**4**
MEL	**1**	**1**	**1**	**1**	**4**
MNL	**1**	**1**	**1**	**1**	**4**
SEL	**1**	**1**	**1**	**1**	**4**
SHA	**1**	**1**	**1**	**1**	**4**
SYD	**1**	**1**	**1**	**1**	**4**
OSA	1	1	1	1	4
BOM	1		1	1	4
CCU	1		1	1	3
DAC	1		1	1	3
KHI	1	1	1	1	3
STO	1	1	1		3
ATH	1		1	1	3
IST	1	1		1	3
RIO	1	1		1	3
SAO	1		1	1	3

	BKK	LAX	SIN	TYO	TOTAL CONEXIÓN
VIE	1		1		3
CPT			1	1	2
CHI		1		1	2
GVA	1		1		2
JHB		1		1	2
LIM		1		1	2
MEX		1		1	2
MIL	1	1			2
MUC	1	1			2
YTO	1				2
ADD			1		1
BER		1			1
BOG	1				1
BUC		1			1
EZE		1			1
LED				1	1
MIA		1			1
SCL				1	1
THR				1	1
WAS		1			1
YMQ					1
ABJ					0
ALG					0
BUD					0
CAS					0
CCS					0
CGN					0
DAR					0
FIH					0
HAM					0
HAV					0
IEV					0
LAD					0
LOS					0
NBO					0
TSN					0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 60

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
SIN	13	100
LAX	13	100
HKG	13	100
BKK	13	100
TYO	12	92,31
OSA	12	92,31
JKT	12	92,31
BJS	12	92,31
SYD	11	84,62
SEL	11	84,62
MNL	11	84,62
MEL	10	76,92
SHA	9	69,23
DEL	8	61,54
TOTAL	161	

SISTEMA MUNDO 96
-SUBSISTEMA PACÍFICO.1.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 14
TOTAL CONEXIONES: 161
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 182
COEF. CONEX.: 88,5

** Núcleos a no incluir en la próxima matriz: nodos con coeficiente de conexión inferior a 80.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 61

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
BJS	10	100
BKK	10	100
HKG	10	100
JKT	10	100
LAX	10	100
MNL	10	100
OSA	10	100
SEL	10	100
SIN	10	100
SYD	10	100
TYO	10	100
TOTAL	110	

SISTEMA MUNDO 96
-SUBSISTEMA PACÍFICO.2.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 11
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 110
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 110
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 62
SISTEMA MUNDO. 1996
COMPARACIÓN SUBSISTEMA PACÍFICO CON SISTEMA RECTOR MUNDIAL

CONEXIONES	BKK	LAX	SIN	TYO	BJS	HKG	JKT	OSA	SEL	SYD	MNL	**TOTAL CONEXIÓN**
FRA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**11**
LON	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**11**
PAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**11**
AMS	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	**10**
ROM	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	**10**
ZRH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	**10**
MOW	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	**9**
CAI	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	**8**
NYC	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	**9**
CPH	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	**7**
BRU	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	**6**
MAD	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	**6**

* Tres nodos poseen una conectividad 100 con el subsistema pacífico: Frankfurt, París y Londres.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 63

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
LON	66	91,67
PAR	66	91,67
AMS	59	81,94
FRA	59	81,94
ROM	59	81,94
MOW	58	80,56
ZRH	58	80,56
NYC	50	69,44
BRU	47	65,28
MAD	47	65,28
BKK	44	61,11
TYO	43	59,72
VIE	43	59,72
ATH	41	56,94
CAI	41	56,94
LAX	40	55,56
SIN	40	55,56
CPH	37	51,39
HKG	36	50,00
STO	36	50,00
BJS	34	47,22
MIL	34	47,22
SAO	34	47,22
GVA	33	45,83
SEL	33	45,83
CHI	32	44,44
IST	32	44,44
OSA	31	43,06
RIO	31	43,06
JHB	30	41,67
BUC	28	38,89
MUC	28	38,89
MIA	27	37,50
YTO	27	37,50
BUD	26	36,11
SYD	26	36,11
BER	25	34,72
BOM	25	34,72
DEL	25	34,72
EZE	24	33,33
KHI	24	33,33
CAS	23	31,94
TPE	22	30,56
IEV	21	29,17
JKT	21	29,17
MEX	21	29,17
MNL	21	29,17
NBO	21	29,17
SCL	21	29,17
WAS	21	29,17
YMQ	21	29,17
CCS	19	26,39
HAM	19	26,39
LED	19	26,39
LIM	19	26,39
ADD	18	25,00
HAV	18	25,00
SHA	17	23,61
THR	17	23,61
BOG	16	22,22
DAC	16	22,22
MEL	16	22,22
AKL	15	20,83
ABJ	13	18,06
LOS	13	18,06
ALG	12	16,67
CPT	12	16,67
CGN	11	15,28
FIH	10	13,89
CCU	8	11,11
DAR	8	11,11
LAD	8	11,11
TSN	2	2,78

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz hipótesis 1.-
-Conexiones totales-
Inclusión de AKL y TPE para analizar el subsistema pacífico.

** Posición de TPE, en el medio de la tabla con un coeficiente de conexión de 30,5
** Posición de AKL, periférica, con un coeficiente de conexión de 20,8

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 64
SISTEMA MUNDO. 1996.
SUBSISTEMA PACÍFICO
INCLUSIÓN DE AKL, KUL, SFO, TPE

																	NODOS EUROPEOS		
	AKL	BJS	BKK	HKG	JKT	KUL	LAX	MNL	OSA	SEL	SFO	SIN	SYD	TPE	TYO	total conexión	FRA	LON	PAR
AKL	***	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	**11**	1	1	0
BJS	0	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	**12**	1	1	1
BKK	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**12**	1	1	1
HKG	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**12**	1	1	1
JKT	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	**11**	1	1	1
KUL	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	0	1	1	1	1	**11**	1	1	1
LAX	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	**12**	1	1	1
MNL	0	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	**12**	1	1	1
OSA	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	**12**	1	1	1
SEL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	**12**	1	1	1
SFO	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	***	1	1	1	1	**10**	1	1	1
SIN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	**12**	1	1	1
SYD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	**12**	1	1	1
TPE	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	***	1	**11**	1	1	1
TYO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	**12**	1	1	1

ESPECIFICACIONES:
*Taipei. Falla suconexión con Pekín, tal como planteábamos en la hipótesis
* Auckland. Falla su conexión con Pekín y Manila
* Puede definirse un subsistema alternativo sin Pekín, incluyendo Taipei
* El subsistema pacífico incluirá Kuala Lumpur
* No puede incluirse San Francisco en el subsistema pacífico

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 65

	BJS	BKK	HKG	JKT	KUL	LAX	MNL	OSA	SEL	SIN	SYD	TYO	total conexión
BJS	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
BKK	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
HKG	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
JKT	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	11
KUL	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	11
LAX	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	11
MNL	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	11
OSA	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	11
SEL	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	11
SIN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	11
SYD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	11
TYO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	11
												TOTAL	132

SISTEMA MUNDO 96
-SUBSISTEMA PACÍFICO.100.2.-
-Conexiones totales-

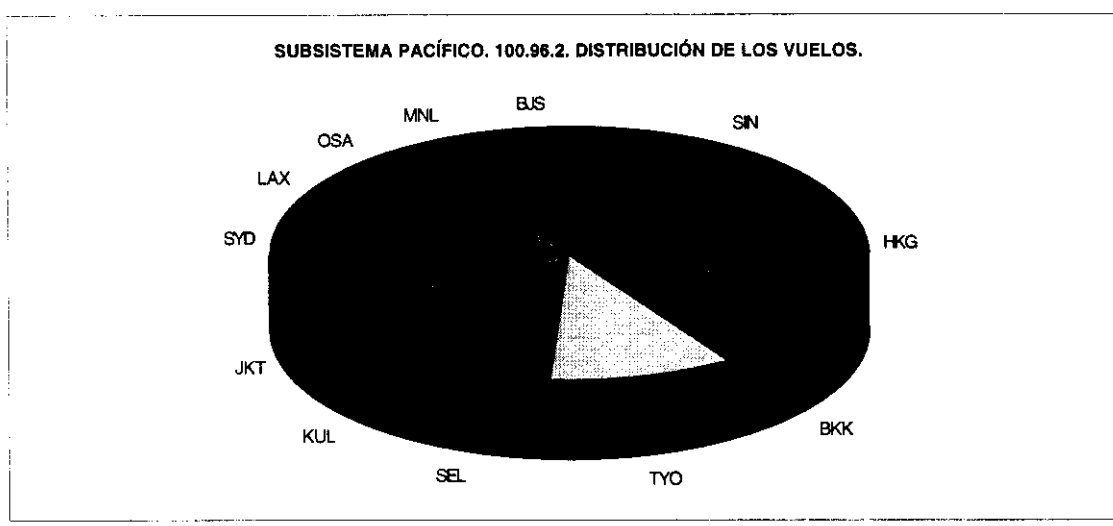
Nº DE NODOS: 12
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 132
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 132
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 66
SISTEMA MUNDO. 1996
SUBSISTEMA PACÍFICO.

	TOTAL VUELOS	% RESPECTO AL TOTAL
SIN	784	17,36
HKG	570	12,62
BKK	508	11,25
TYO	443	9,81
SEL	375	8,30
KUL	370	8,19
JKT	297	6,58
SYD	264	5,84
LAX	256	5,67
OSA	239	5,29
MNL	237	5,25
BJS	174	3,85
TOTAL VUELOS	**4517**	

Vuelos diarios	**645,29**
Vuelos/nodo	**376,42**
Total pasajeros semana	**451700**
Total pasajeros anuales	**164870500**



Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 67
SISTEMA MUNDO. 1996
SUBSISTEMA PACÍFICO.
INTENSIDAD DE LOS FLUJOS. Nº DE VUELOS

	BJS	**HKG**	**TYO**	**SEL**	**SIN**	**OSA**	**BKK**	**KUL**	**LAX**	**JKT**	**SYD**	**MNL**
BJS	***	42	41	24	17	14	12	9	6	4	3	2
	BKK	**SIN**	**HKG**	**TYO**	**SEL**	**OSA**	**SYD**	**KUL**	**MNL**	**JKT**	**BJS**	**LAX**
BKK	***	139	115	49	43	41	34	30	28	13	12	4
	HKG	**BKK**	**TYO**	**SIN**	**MNL**	**SEL**	**BJS**	**OSA**	**KUL**	**LAX**	**JKT**	**SYD**
HKG	***	112	87	81	66	49	42	41	27	24	22	19
	JKT	**SIN**	**KUL**	**HKG**	**SYD**	**BKK**	**TYO**	**SEL**	**OSA**	**MNL**	**LAX**	**BJS**
JKT	***	165	28	22	16	14	14	13	9	7	5	4
	LAX	**TYO**	**SEL**	**SYD**	**OSA**	**SIN**	**HKG**	**MNL**	**BJS**	**KUL**	**JKT**	**BKK**
LAX	***	64	55	46	21	21	14	14	6	6	5	4
	MNL	**HKG**	**BKK**	**TYO**	**SIN**	**SEL**	**OSA**	**LAX**	**KUL**	**SYD**	**JKT**	**BJS**
MNL	***	66	28	28	27	24	18	14	14	9	7	2
	OSA	**SEL**	**BKK**	**HKG**	**SIN**	**LAX**	**SYD**	**MNL**	**BJS**	**JKT**	**KUL**	**TYO**
OSA	***	42	40	40	27	21	19	18	14	9	9	
	SEL	**TYO**	**LAX**	**HKG**	**BKK**	**OSA**	**SIN**	**BJS**	**MNL**	**JKT**	**SYD**	**KUL**
SEL	***	68	55	49	43	42	35	26	24	13	13	7
	SIN	**KUL**	**JKT**	**BKK**	**HKG**	**TYO**	**SYD**	**MNL**	**OSA**	**SEL**	**LAX**	**BJS**
SIN	***	195	160	132	81	49	48	27	27	27	21	17
	SYD	**SIN**	**LAX**	**BKK**	**KUL**	**TYO**	**HKG**	**OSA**	**JKT**	**SEL**	**MNL**	**BJS**
SYD	***	56	46	34	29	21	19	19	16	13	8	3
	TYO	**HKG**	**SEL**	**LAX**	**BJS**	**BKK**	**SIN**	**MNL**	**SYD**	**KUL**	**JKT**	**OSA**
TYO	***	84	68	64	49	49	49	29	21	16	14	
	KUL	**SIN**	**BKK**	**SYD**	**JKT**	**HKG**	**TYO**	**MNL**	**BJS**	**OSA**	**SEL**	**LAX**
KUL	***	195	30	29	28	27	16	14	9	9	7	6

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 68
SISTEMA MUNDO. 1996.
CONECTIVIDAD DE LOS NODOS DEL SUBSISTEMA ATLÁNTICO INICIAL
CON EL RESTO DE CIUDADES DE LA MATRIZ HIPÓTESIS

	AMS	BRU	CAI	CPH	FRA	LON	MAD	MOW	NYC	PAR	ROM	ZRH	TOTAL CONEXIÓN
AMS	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
BRU	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
CAI	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
CPH	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	11
FRA	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	11
LON	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	11
MAD	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	11
MOW	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	11
NYC	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	11
PAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	11
ROM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	11
ZRH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	11
BKK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
LAX	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
SIN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
TYO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
ATH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
BUC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
BUD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
CAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
IST	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
STO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
VIE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
BER	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
GVA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
MIL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
MUC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
NBO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
RIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
SAO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
SEL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
BJS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
CHI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
HAM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
IEV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
JHB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
KHI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
OSA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
BOM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
DEL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
EZE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
HKG	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
LED	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
LOS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
MIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
SCL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
WAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
ALG	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CCS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
DAC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
THR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
YMQ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CGN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
LIM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
MEX	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
MNL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
SHA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
SYD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
YTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
BOG	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
CPT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
HAV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
ABJ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
ADD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
JKT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
DAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
CCU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
FIH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
LAD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
MEL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
TSN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
												TOTAL	644

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 69

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	22	100
BRU	22	100
CAI	22	100
CPH	22	100
FRA	22	100
LON	22	100
MAD	22	100
MOW	22	100
NYC	22	100
PAR	22	100
ROM	22	100
ZRH	22	100
ATH	22	100
BUD	22	100
IST	22	100
MIL	22	100
VIE	22	100
GVA	21	95,45
MUC	21	95,45
STO	21	95,45
BER	20	90,91
BUC	20	90,91
CAS	17	77,27
TOTAL	494	

SISTEMA MUNDO 96
-SUBSISTEMA ATLÁNTICO 1.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 23
TOTAL CONEXIONES: 494
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 506
COEFICIENTE DE CONEXIÓN: 97,63

* Vamos a descartar Casablanca que no conecta con 5 nodos y luego veremos cuáles son los pares de nodos que fallan

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 70

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	21	100
BRU	21	100
CAI	21	100
CPH	21	100
FRA	21	100
LON	21	100
MAD	21	100
MOW	21	100
NYC	21	100
PAR	21	100
ROM	21	100
ZRH	21	100
ATH	21	100
BUD	21	100
IST	21	100
MIL	21	100
MUC	21	100
VIE	21	100
STO	21	100
BER	21	100
BUC	20	95,24
GVA	20	95,24
TOTAL	460	

SISTEMA MUNDO 96
-SUBSISTEMA ATLÁNTICO. 2.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 22
TOTAL CONEXIONES: 460
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 506
COEFICIENTE DE CONEXIÓN: 99,57

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 71

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	20	100
ATH	20	100
BER	20	100
BRU	20	100
BUD	20	100
CAI	20	100
CPH	20	100
FRA	20	100
GVA	20	100
IST	20	100
LON	20	100
MAD	20	100
MIL	20	100
MOW	20	100
MUC	20	100
NYC	20	100
PAR	20	100
ROM	20	100
STO	20	100
VIE	20	100
ZRH	20	100
TOTAL	420	

SISTEMA MUNDO 96
-SUBSISTEMA ATLÁNTICO.96.100.1.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 21
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 420
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 420
COEFICIENTE DE CONEXIÓN SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 72

COMPARACIÓN DEL SUBSISTEMA ATLÁNTICO CON EL RESTO DE NODOS DE LA REGIÓN RECTORA MUNDIAL.

	AMS	BRU	CAI	CPH	FRA	LON	MAD	MOW	NYC	PAR	ROM	ZRH	ATH	BER	BUD	GVA	IST	MIL	MUC	STO	VIE	TOTAL CONEX.	N° de conex. fallidas
LAX	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	16	6
TYO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	16	6
BKK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	18	4
SIN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	18	4

** NINGUNO DE LOS NODOS ASIÁTICOS
SE PUEDE INCLUIR EN EL SISTEMA ATLÁNTICO-EUROPEO

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 73

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	27	100
ATH	27	100
BER	27	100
BRU	27	100
BUD	27	100
CPH	27	100
FRA	27	100
IST	27	100
LON	27	100
MIl	27	100
MOW	27	100
MUC	27	100
NYC	27	100
PAR	27	100
PRG	27	100
ROM	27	100
STO	27	100
VIE	27	100
ZRH	27	100
BCN	26	96,30
CAI	26	96,30
MAD	26	96,30
TLV	26	96,30
DUS	25	92,59
GVA	25	92,59
HEL	25	92,59
SOF	25	92,59
WAW	25	92,59
TOTAL	742	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 96
-SUBSISTEMA ATLÁNTICO.3.1-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 28
TOTAL CONEXIONES: 132
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 756
COEFICIENTE DE CONEXIÓN: 98,1

Cuadro Nº 74

COMPARACIÓN DEL SISTEMA ATLÁNTICO-EUROPEO 96.100.1

CON EL RESTO DE NODOS EUROPEOS

	AMS	ATH	BER	BRU	BUD	CAI	CPH	FRA	GVA	IST	LON	MAD	MIL	MOW	MUC	NYC	PAR	ROM	STO	VIE	ZRH	TOTAL CONEXIÓN
BCN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
DUS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
PRG	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
TLV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
AMS	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
ATH	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
BER	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
BRU	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
BUD	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
CAI	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
CPH	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
FRA	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
GVA	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
IST	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
LON	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
MAD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
MIl	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	20
MOW	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	20
MUC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	20
NYC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	20
PAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	20
ROM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	20
STO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	20
VIE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	20
ZRH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	20
SOF	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
WAW	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
HEL	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
LIS	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
LUX	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	16
BEG	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	16
DUB	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	15
OSL	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	15
MAN	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	14
MRS	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	13
LYS	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	12
VNO	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	11
EDI	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	8
REK	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	7
RIX	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	7
TLL	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	6
KUN	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 74 bis

Nº DE VUELOS REALIZADOS DESDE LAS CAPITALES DE LAS REPÚBLICAS BÁLTICAS A EUROPA

	VNO	FRA	MOW	CPH	WAW	TLL	BER	LON	AMS	RIX	PAR	STO	VIE	HEL	ROM
VNO	***	21	12	11	8	7	6	5	4	4	3	3	3	2	2
	RIX	CPH	FRA	LON	MOW	HEL	STO	BER	TLL	WAW	VNO	PRG	VIE		
RIX	***	14	14	14	14	13	13	12	7	7	4	4	3		
	TLL	HEL	STO	CPH	FRA	VNO	MOW	RIX	AMS	LON	WAW	KUN			
TLL	***	39	16	14	11	7	7	7	6	4	3	2			

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 75

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	25	100
ATH	25	100
BER	25	100
BRU	25	100
BUD	25	100
CAI	25	100
CPH	25	100
FRA	25	100
IST	25	100
LON	25	100
MAD	25	100
Mll	25	100
MOW	25	100
MUC	25	100
NYC	25	100
PAR	25	100
PRG	25	100
ROM	25	100
STO	25	100
TLV	25	100
VIE	25	100
ZRH	25	100
BCN	24	96
SOF	24	96
GVA	23	92
WAW	23	92
TOTAL	644	

SISTEMA MUNDO 96
-SUBSISTEMA ATLÁNTICO.3.2-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 26
TOTAL CONEXIONES: 644
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 650
COEFICIENTE DE CONEXIÓN: 99,1

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 76

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	23	100
ATH	23	100
BCN	23	100
BER	23	100
BRU	23	100
BUD	23	100
CAI	23	100
CPH	23	100
FRA	23	100
GVA	23	100
IST	23	100
LON	23	100
MAD	23	100
MIl	23	100
MOW	23	100
MUC	23	100
NYC	23	100
PAR	23	100
PRG	23	100
ROM	23	100
STO	23	100
TLV	23	100
VIE	23	100
ZRH	23	100
TOTAI	552	

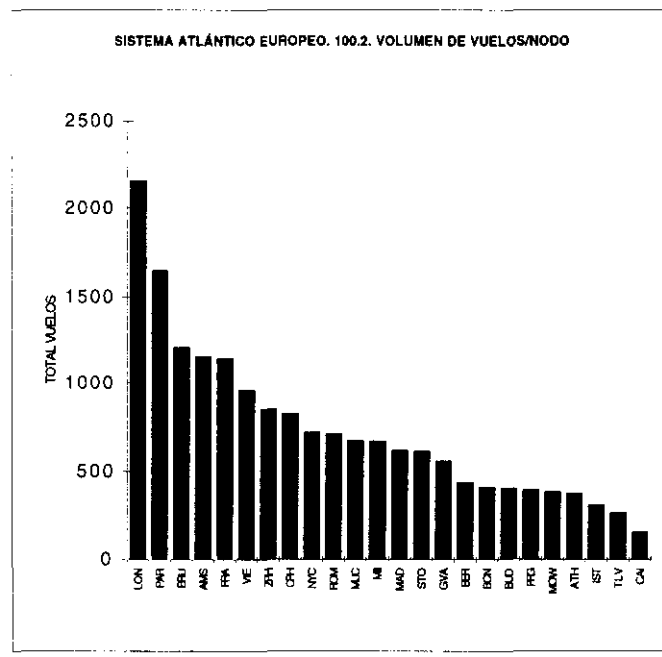
Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 96
-SUBSISTEMA ATLÁNTICO.100.3-
Contiene BCN y GVA
-Conexiones totales-

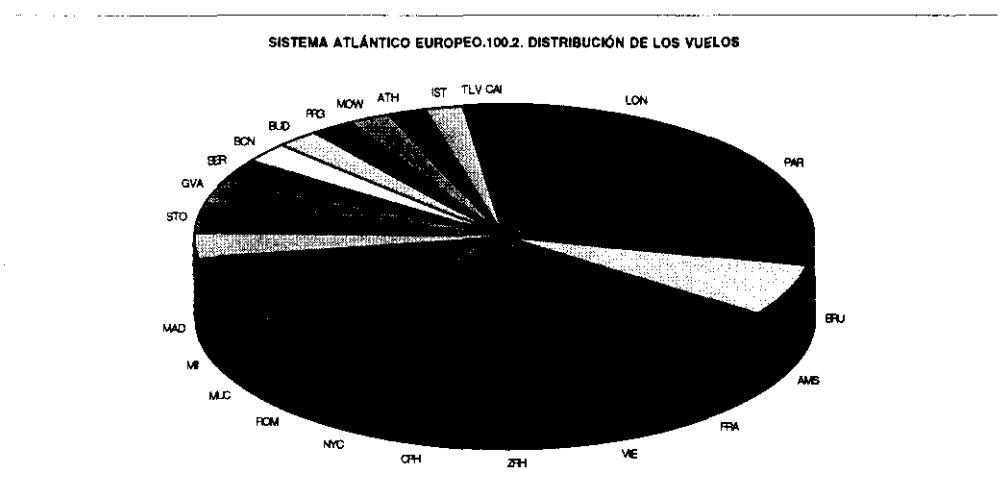
Nº DE NODOS: 24
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 552
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 552
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Cuadro N° 76.1
SISTEMA MUNDO.1996.
SUBSISTEMA ATLÁNTICO EUROPEO 96.100.2. (BCN.GVA)
REPARTO DE VUELOS

	N° de vuelos	% respect. total
LON	2157	12,3
PAR	1646	9,4
BRU	1202	6,8
AMS	1152	6,6
FRA	1141	6,5
VIE	955	5,4
ZRH	845	4,8
CPH	819	4,7
NYC	714	4,1
ROM	705	4,0
MUC	670	3,8
MIl	665	3,8
MAD	612	3,5
STO	611	3,5
GVA	555	3,2
BER	433	2,5
BCN	406	2,3
BUD	400	2,3
PRG	392	2,2
MOW	382	2,2
ATH	373	2,1
IST	305	1,7
TLV	262	1,5
CAI	151	0,9
TOTAL	**17553**	



Vuelos diarios	2507,6
Pasajeros diarios	250757,1
Pasajeros anuales	91526357,1
Movim. diarios aéreos	104,5



Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 77

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	23	100
ATH	23	100
BER	23	100
BRU	23	100
BUD	23	100
CAI	23	100
CPH	23	100
FRA	23	100
IST	23	100
LON	23	100
MAD	23	100
MIl	23	100
MOW	23	100
MUC	23	100
NYC	23	100
PAR	23	100
PRG	23	100
ROM	23	100
SOF	23	100
STO	23	100
TLV	23	100
VIE	23	100
WAW	23	100
ZRH	23	100
TOTAL	552	

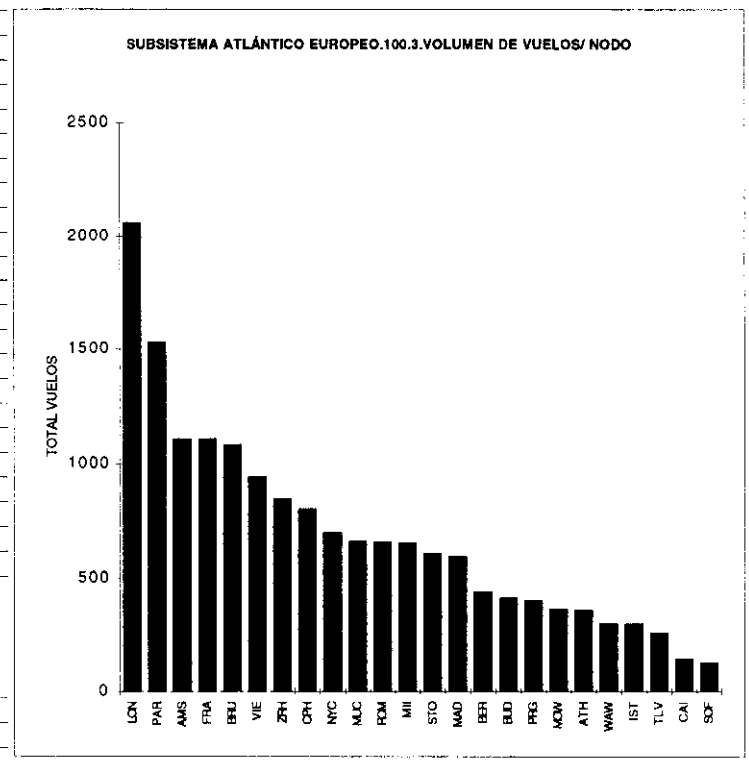
SISTEMA MUNDO 96
-SUBSISTEMA ATLÁNTICO.100.3-
Contiene SOF y WAW
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 24
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 552
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 552
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

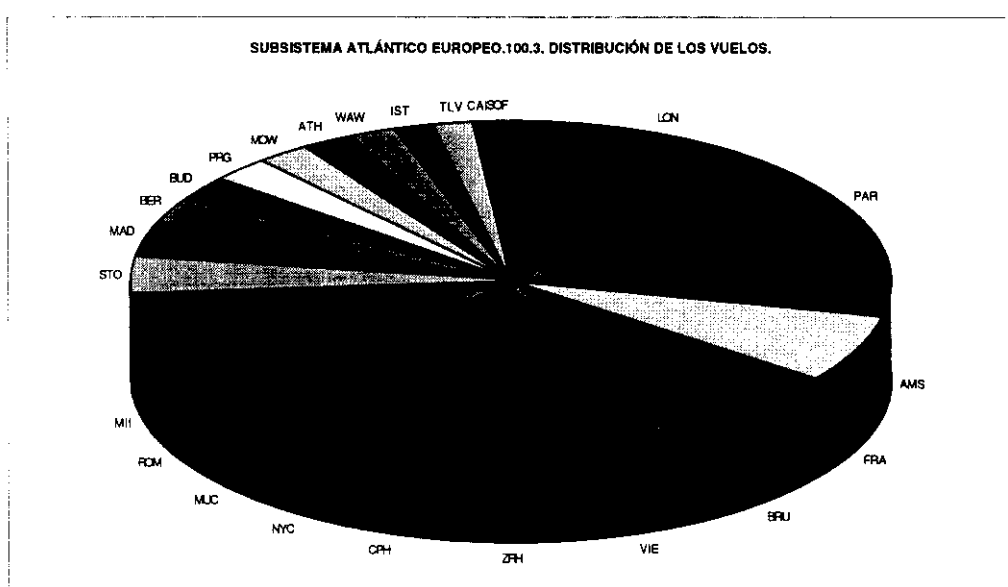
Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 77.1
SISTEMA MUNDO.1996.
SUBSISTEMA ATLÁNTICO EUROPEO 96.100.3. SOF. WAW.
REPARTO DE VUELOS

	Nº de vuelos	% respect. total
LON	2060	**12,5**
PAR	1530	**9,3**
AMS	1106	**6,7**
FRA	1106	**6,7**
BRU	1080	**6,6**
VIE	941	**5,7**
ZRH	842	**5,1**
CPH	801	**4,9**
NYC	698	**4,2**
MUC	657	**4,0**
ROM	656	**4,0**
MIl	652	**4,0**
STO	607	**3,7**
MAD	594	**3,6**
BER	441	**2,7**
BUD	415	**2,5**
PRG	404	**2,5**
MOW	367	**2,2**
ATH	361	**2,2**
WAW	303	**1,8**
IST	300	**1,8**
TLV	261	**1,6**
CAI	146	**0,9**
SOF	127	**0,8**
TOTAL	16455	



Vuelos diarios	**2350,7**
Pasajeros diarios	**235071,4**
Pasajeros anuales	**85801071,4**
Movimientos diarios aéreos	**97,9**



Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 78
SISTEMA MUNDO. 1996
SUBSISTEMA ATLÁNTICO-EUROPEO. 100.2 y100.3.
INTENSIDAD DE LOS FLUJOS. Nº DE VUELOS

	AMS	LON	PAR	ZRH	STO	MIL	CPH	BRU	FRA	VIE	MAD	MUC	NYC	BCN	PRG	ROM	BER	GVA	BUD	ATH	MOW	IST	WAW	TLV	CAI	SOF
AMS	***	274	100	63	58	56	55	54	54	47	44	44	39	35	35	35	31	28	25	21	17	14	14	13	10	3
	ATH	LON	FRA	ROM	PAR	AMS	IST	NYC	ZRH	MIL	CAI	MUC	BRU	MAD	VIE	GVA	BUD	TLV	BCN	CPH	SOF	BER	WAW	PRG	MOW	STO
ATH	***	54	38	35	24	21	19	19	19	17	16	16	15	14	14	13	12	12	11	10	7	6	5	4	3	2
	BCN	PAR	LON	BRU	AMS	FRA	MIL	ROM	VIE	ZRH	MUC	GVA	NYC	ATH	BER	CPH	MOW	TLV	CAI	PRG	STO	BUD	IST	SOF	MAD	WAW
BCN	***	63	48	40	35	35	35	35	24	24	20	14	14	11	7	7	6	5	4	4	4	3	3	1		
	BER	CPH	LON	BRU	PAR	MOW	ZRH	VIE	AMS	MIL	BUD	WAW	NYC	MAD	PRG	BCN	ROM	ATH	GVA	STO	SOF	IST	TLV	CAI	FRA	MUC
BER	***	68	62	44	40	35	35	33	31	19	18	17	14	13	12	7	7	6	6	6	4	3	3	2		
	BRU	LON	PAR	VIE	ZRH	GVA	FRA	MIL	CPH	ROM	AMS	MUC	BER	MAD	BCN	STO	NYC	BUD	ATH	IST	PRG	WAW	MOW	TLV	CAI	SOF
BRU	***	188	136	114	99	98	67	61	60	59	55	55	45	42	40	37	28	16	15	14	14	14	6	6	2	2
	BUD	VIE	FRA	PRG	MUC	LON	ZRH	AMS	PAR	ROM	BER	MOW	BRU	CPH	MIL	NYC	WAW	ATH	SOF	STO	TLV	IST	CAI	MAD	BCN	GVA
BUD	***	64	42	31	29	28	26	25	22	20	17	17	16	14	14	14	13	12	8	7	7	6	4	4	3	3
	CAI	FRA	ATH	PAR	ROM	LON	AMS	IST	TLV	NYC	VIE	ZRH	BCN	BUD	GVA	MAD	MOW	MIL	MUC	PRG	BER	BRU	CPH	WAW	SOF	STO
CAI	***	20	16	15	15	14	10	9	9	7	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1
	CPH	STO	LON	FRA	BER	BRU	PAR	AMS	MUC	MIL	VIE	ZRH	GVA	NYC	PRG	MOW	BUD	MAD	ROM	WAW	ATH	IST	TLV	BCN	CAI	SOF
CPH	***	124	115	84	68	60	57	56	41	35	35	35	27	21	21	15	14	14	14	14	10	10	10	7	2	2
	FRA	LON	PAR	CPH	NYC	STO	VIE	BRU	MIL	ROM	ZRH	AMS	GVA	BUD	MOW	IST	WAW	ATH	MAD	BCN	PRG	CAI	TLV	SOF	BER	MUC
FRA	***	149	88	84	78	68	68	67	66	55	55	54	51	48	47	42	39	38	38	35	26	20	18	12		
	GVA	BRU	LON	PAR	FRA	VIE	ROM	AMS	CPH	MUC	MAD	BCN	MIL	NYC	ATH	PRG	STO	MOW	BER	CAI	IST	TLV	BUD	SOF	WAW	ZRH
GVA	***	98	88	73	49	33	30	28	27	26	21	14	14	14	13	13	13	8	6	4	4	4	3			
	IST	FRA	LON	PAR	MOW	ATH	ROM	TLV	AMS	BRU	MUC	NYC	VIE	ZRH	MIL	CPH	BCN	CAI	BUD	MAD	SOF	GVA	PRG	BER	STO	WAW
IST	***	42	28	28	21	19	16	16	14	14	14	14	14	14	12	10	9	9	6	5	5	4	4	3	3	3
	LON	PAR	AMS	BRU	NYC	FRA	ZRH	CPH	STO	MUC	MAD	MIL	ROM	GVA	BER	VIE	ATH	BCN	PRG	TLV	WAW	BUD	IST	MOW	CAI	SOF
LON	***	359	273	199	189	150	134	117	116	110	104	102	94	88	62	61	54	48	41	31	30	28	28	28	14	9
	MAD	PAR	LON	ROM	BRU	MIL	FRA	AMS	VIE	ZRH	MUC	NYC	GVA	ATH	CPH	STO	BER	TLV	MOW	IST	BUD	CAI	PRG	WAW	SOF	BCN
MAD	***	117	104	46	42	42	38	37	36	28	26	26	21	14	14	14	13	8	7	5	4	4	3	2	1	
	MIL	LON	PAR	FRA	BRU	AMS	MAD	MUC	CPH	NYC	ZRH	VIE	STO	BER	ATH	BUD	GVA	IST	MOW	PRG	BCN	TLV	WAW	CAI	SOF	ROM
MIL	***	102	87	66	61	56	42	41	35	35	35	26	20	19	17	14	14	12	10	10	9	7	7	3	3	
	MOW	FRA	BER	PAR	LON	IST	VIE	AMS	BUD	PRG	NYC	STO	CPH	MUC	SOF	WAW	ZRH	ROM	MIL	GVA	TLV	MAD	BCN	BRU	CAI	ATH
MOW	***	47	35	29	28	21	19	17	17	17	16	16	15	14	14	14	14	13	10	8	8	7	6	6	4	3
	MUC	LON	PAR	VIE	BRU	AMS	CPH	MIL	ZRH	BUD	ROM	GVA	MAD	PRG	WAW	BCN	STO	ATH	IST	MOW	NYC	SOF	TLV	CAI	BER	FRA
MUC	***	110	76	72	55	45	42	41	31	29	28	26	26	24	24	20	20	16	14	14	14	9	9	3		
	NYC	LON	FRA	PAR	ROM	AMS	MIL	TLV	BRU	ZRH	MAD	CPH	VIE	ATH	PRG	MOW	BCN	BER	BUD	GVA	IST	MUC	STO	WAW	CAI	SOF
NYC	***	178	78	63	45	39	35	33	28	28	26	21	20	19	19	16	14	14	14	14	14	14	14	10	7	2
	PAR	LON	BRU	MAD	AMS	ROM	MIL	FRA	VIE	MUC	GVA	ZRH	BCN	NYC	CPH	STO	BER	TLV	IST	MOW	ATH	PRG	BUD	CAI	WAW	SOF
PAR	***	359	164	111	100	95	89	88	77	76	73	69	63	63	57	51	40	30	28	28	24	24	22	15	14	6
	PRG	VIE	LON	AMS	BUD	FRA	MUC	PAR	WAW	CPH	ZRH	NYC	MOW	BRU	GVA	BER	MIL	ROM	STO	SOF	TLV	ATH	BCN	IST	CAI	MAD
PRG	***	80	41	35	31	26	24	24	23	21	20	19	17	14	13	12	10	10	7	6	5	4	4	4	3	3
	ROM	PAR	LON	BRU	FRA	MAD	NYC	ZRH	AMS	ATH	BCN	GVA	MUC	STO	BUD	IST	TLV	CAI	CPH	VIE	MOW	PRG	WAW	BER	SOF	MIL
ROM	***	95	94	59	54	46	45	38	35	35	34	30	28	22	20	16	16	15	14	14	13	10	8	7	7	
	SOF	MOW	VIE	FRA	LON	MUC	BUD	ATH	ROM	ZRH	PAR	PRG	IST	BER	TLV	WAW	AMS	MIL	BRU	CPH	NYC	BCN	CAI	MAD	STO	GVA
SOF	***	14	13	12	9	9	8	7	7	7	6	6	5	4	4	4	3	3	2	2	2	1	1	1	1	
	STO	CPH	LON	FRA	AMS	PAR	VIE	BRU	ZRH	ROM	MIL	MUC	MOW	MAD	NYC	GVA	WAW	BUD	PRG	BER	BCN	IST	ATH	TLV	CAI	SOF
STO	***	120	116	68	51	51	41	37	27	22	20	20	16	14	14	13	12	7	7	6	4	3	2	2	1	1
	TLV	NYC	LON	PAR	FRA	IST	ROM	ZRH	AMS	ATH	CPH	CAI	MUC	VIE	MAD	MOW	BUD	MIL	BRU	BCN	PRG	GVA	SOF	WAW	BER	STO
TLV	***	33	31	30	18	16	16	14	13	12	10	9	9	9	8	8	7	7	6	5	5	4	4	4	3	2
	VIE	BRU	ZRH	PRG	PAR	MUC	FRA	BUD	LON	AMS	STO	CPH	MAD	BER	GVA	WAW	MIL	BCN	NYC	MOW	ATH	IST	ROM	SOF	TLV	CAI
VIE	***	114	98	80	77	72	68	64	61	47	41	35	34	33	33	30	26	24	20	19	14	14	14	13	9	5
	WAW	FRA	LON	VIE	MUC	PRG	BER	AMS	BRU	CPH	MOW	PAR	ZRH	BUD	STO	NYC	ROM	MIL	ATH	SOF	TLV	IST	CAI	MAD	BCN	GVA
WAW	***	39	30	30	24	23	17	14	14	14	14	14	14	13	12	10	8	7	5	4	4	3	2	2		
	ZRH	LON	BRU	VIE	PAR	AMS	FRA	ROM	CPH	MIL	BER	MAD	MUC	NYC	STO	BUD	BCN	PRG	ATH	IST	MOW	TLV	WAW	SOF	CAI	GVA
ZRH	***	135	99	98	68	63	56	38	35	35	34	28	28	28	27	26	24	20	19	14	14	14	14	7	5	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 79

DISTANCIAS LONGITUDINALES MÍNIMAS ENTRE NODOS.
-SISTEMA MUNDO 96-

Origen	Nodo más cercano Distancia en Km.
	BRU
AMS	170
	SIN
BKK	1430
	ROM
CAI	2130
	AMS
CPH	630
	ZRH
FRA	300
	NYC
LAX	3940
	BRU
LON	320
	PAR
MAD	1050
	CPH
MOW	1560
	LAX
NYC	3940
	BRU
PAR	260
	ZRH
ROM	690
	BKK
SIN	1430
	BKK
TYO	4610
	FRA
ZRH	300
	AMS
BRU	170

- Rn. Sistema Mundo. 1996-

Distancia media mínima : 1433,1
Nº de nodos: 16
Superficie tierras emergidas : 149.400.000 Km2
RN 1996= 0,93

22930 Suma Distancia mínimas
1433,125 **Media distancia mínima**

0,507620113 **Rn.1996 con la totalidad de la superficie planetaria**
0,937974829 **Rn. 1996. Considerando sólo las tierras energidas**

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 80

DISTANCIAS LONGITUDINALES ENTRE NODOS. SISTEMA RECTOR MUNDIAL. 96.100.2

	AMS	BKK	CAI	CPH	FRA	LAX	LON	MAD	MOW	NYC	PAR	ROM	SIN	TYO	ZRH	BRU	Sum dist	DISTANCIA MEDIA
AMS	***	9180	3280	630	360	8940	360	1480	2150	5860	430	1300	10500	9290	610	170	54540	3636,0
BKK	9180	***	7270	8620	8970	13300	9540	10180	7070	13930	9450	8830	1430	4610	9030	9250	130660	8710,7
CAI	3280	7270	***	3210	2920	12200	3520	3360	2900	9030	3210	2130	8260	9570	2740	3210	76810	5120,7
CPH	630	8620	3210	***	680	9000	960	2080	1560	6190	1030	1540	9970	8690	970	770	55900	3726,7
FRA	360	8970	2920	680	***	9300	640	1450	2020	6200	7660	960	10270	9330	300	320	61380	4092,0
LAX	8940	13300	12200	9000	9300	***	8750	9360	9770	3940	9080	10190	14120	8810	9520	9030	145310	9687,3
LON	360	9540	3520	960	640	8750	***	1260	2500	5570	340	1440	10860	9560	780	320	56400	3760,0
MAD	1480	10180	3360	2080	1450	9360	1260	***	3440	5770	1050	1370	11390	10770	1250	1320	65530	4368,7
MOW	2150	7070	2900	1560	2020	9770	2500	3440	***	7510	2490	2380	8430	7480	2190	2250	64140	4276,0
NYC	5860	13930	9030	6190	6200	3940	5570	5770	7510	***	5840	6890	15340	10840	6330	5890	115130	7675,3
PAR	430	9450	3210	1030	7660	9080	340	1050	2490	5840	***	1110	10740	9710	490	260	62890	4192,7
ROM	1300	8830	2130	1540	960	10190	1440	1370	2380	6890	1110	***	10020	9860	690	1170	59880	3992,0
SIN	10500	1430	8260	9970	10270	14120	10860	11390	8430	15340	10740	10020	***	5330	10300	10560	147520	9834,7
TYO	9290	4610	9570	8690	9330	8810	9560	10770	7480	10840	9710	9860	5330	***	9580	9450	132880	8858,7
ZRH	610	9030	2740	970	300	9520	780	1250	2190	6330	490	690	10300	9580	***	490	55270	3684,7
BRU	170	9250	3210	770	320	9030	320	1320	2250	5890	260	1170	10560	9450	490	***	54460	**3630,7**

* Las distancias están expresadas en Km.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 81

NIVEL DE CONEXIÓN DE LOS NODOS CON EL SISTEMA RECTOR MUNDIAL

	N° conexiones con el sistema 96.100.2	% sobre el total
STO	16	100%.Falla conex LAX-STO. No STO-LAX
SEL	15	93,75
BJS	14	87,5
DEL	13	81,25
HKG	13	81,25
KHI	13	81,25
OSA	13	81,25
BOM	12	75
DAC	11	68,75
MNL	11	68,75
SHA	11	68,75
JKT	9	56,25
THR	9	56,25
CCU	6	37,5
TSN	0	0
CAS	12	75
JHB	12	75
NBO	11	68,75
LOS	9	56,25
ALG	8	50
CPT	8	50
ADD	6	37,5
ABJ	5	31,25
DAR	4	25
FIH	3	18,75
LAD	3	18,75
CHI	12	75
MIA	10	62,5
WAS	10	62,5
YMQ	9	56,25
YTO	9	56,25
RIO	14	87,5
SAO	14	87,5
EZE	10	62,5
SCL	10	62,5
LIM	9	56,25
MEX	9	56,25
CCS	8	50
BOG	7	43,75
HAV	6	37,5
ATH	15	93,75
IST	15	93,75
VIE	15	93,75
BUC	13	81,25
GVA	13	81,25
MIL	13	81,25
MUC	13	81,25
BER	12	75
BUD	12	75
HAM	10	62,5
CGN	7	43,75
SYD	11	68,75
MEL	6	37,5
IEV	10	62,5
LED	10	62,5

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 82
SISTEMA MUNDO 1996.
DIRECCIÓN DE LAS CONEXIONES DE LOS NODOS AFRICANOS EN LA MATRIZ HIPÓTESIS.

	TOTAL CONEXIONES							PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DE CONEXIÓN					
	Europa	Asia	África	Amer. N.	Amer.S.	Oceanía	Total	**Europa**	**Asia**	**África**	**Amer. N.**	**Amer.S.**	**Oceanía**
ABJ	4	0	7	1	1	0	13	30,8	0,0	**53,8**	7,7	7,7	0,0
ADD	5	5	8	0	0	0	18	27,8	27,8	**44,4**	0,0	0,0	0,0
ALG	10	0	2	0	0	0	12	**83,3**	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0
CAS	15	0	4	2	2	0	23	**65,2**	0,0	17,4	8,7	8,7	0,0
CPT	6	3	1	1	1	0	12	**50,0**	25,0	8,3	8,3	8,3	0,0
DAR	3	1	4	0	0	0	8	37,5	12,5	**50,0**	0,0	0,0	0,0
FIH	4	0	6	0	0	0	10	40,0	0,0	**60,0**	0,0	0,0	0,0
JHB	11	4	8	2	3	1	29	**37,9**	13,8	27,6	6,9	10,3	3,4
LAD	3	0	3	0	2	0	8	**37,5**	0,0	37,5	0,0	25,0	0,0
LOS	8	0	5	0	0	0	13	**61,5**	0,0	38,5	0,0	0,0	0,0
NBO	12	2	7	0	0	0	21	**57,1**	9,5	33,3	0,0	0,0	0,0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 82 bis
SISTEMA MUNDO. 1996.
REPÚBLICA SURAFRICANA.
REPARTO DE LAS CONEXIONES CON LOS NODOS DE LA MATRIZ HIPÓTESIS

	JOHANESBURGO		CIUDAD DEL CABO	
	CONEXIONES	% respecto total	CONEXIONES	% respecto total
ÁFRICA	8	**27,59**	1	**8,33**
AMÉRICA SUR	3	**10,34**	1	**8,33**
AMÉRICA NORTE	2	**6,90**	1	**8,33**
EUROPA	11	**37,93**	6	**50,00**
ASIA	4	**13,79**	3	**25,00**
OCEANÍA	1	**3,45**	0	**0,00**
TOTAL	**29**		**12**	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 83

SISTEMA MUNDO 1996. MATRIZ HIPÓTESIS.
DIRECCIÓN PRINCIPAL DE LOS NODOS.

	SYD	LAX	MEL
AKL	57	38	21
	HKG	BKK	TYO
TPE	183	71	53
	LOS	PAR	ADD
ABJ	15	13	4
	FRA	CAI	LON
ADD	6	5	5
	PAR	CAS	FRA
ALG	21	5	3
	LON	PAR	ZRH
AMS	274	100	63
	LON	FRA	ROM
ATH	54	38	35
	CPH	LON	BRU
BER	68	62	44
	AKL	TPE	ABJ
BGD			
	HKG	TYO	SEL
BJS	42	41	24
	SIN	HKG	TPE
BKK	139	115	71
	CCS	MIA	LIM
BOG	42	37	26
	SIN	LON	FRA
BOM	27	17	16
	LON	PAR	VIE
BRU	188	136	114
	FRA	AMS	PAR
BUC	19	15	14
	VIE	FRA	MUC
BUD	64	42	29
	FRA	ATH	PAR
CAI	20	16	15
	PAR	LON	BRU
CAS	28	13	11
	MIA	BOG	LIM
CCS	60	42	27
	DAC	BKK	SIN
CCU	29	10	3
	LON	PAR	VIE
CGN	67	51	33
	STO	LON	FRA
CPH	124	115	84
	FRA	LON	AMS
CPT	9	6	5
	YTO	YMQ	LON
CHI	198	108	49
	CCU	BKK	SIN
DAC	29	14	10
	NBO	LON	JHB
DAR	8	5	4

	LON	LAX	NYC
DEI	28	21	14
	SAO	SCL	RIO
EZE	80	74	53
	BRU	NBO	JHB
FIH	4	4	3
	LON	PAR	CPH
FRA	149	88	84
	BRU	LON	PAR
GVA	98	88	73
	LON	PAR	BRU
HAM	61	47	46
	BOG	CCS	MAD
HAV	8	8	7
	TPE	BKK	TYO
HKG	183	112	87
	MOW	FRA	VIE
IEV	35	19	18
	FRA	LON	PAR
IST	42	28	28
	LON	FRA	SIN
JHB	20	13	9
	SIN	HKG	TPE
JKT	165	22	21
	FRA	BKK	BOM
KHI	13	8	7
	JHB	BRU	PAR
LAD	4	2	2
	MEX	LON	TYO
LAX	108	89	64
	MIA	CCS	BOG
LIM	34	28	26
	PAR	AMS	BRU
LON	359	273	199
	ABJ	LON	AMS
LOS	21	12	5
	PAR	LON	ROM
MAD	117	104	46
	SIN	LAX	AKL
MEL	28	25	21
	LAX	MIA	CHI
MEX	117	78	40
	MEX	SAO	CCS
MIA	71	62	58
	LON	PAR	FRA
MII	102	87	66
	HKG	TPE	BKK
MNL	66	34	28
	FRA	BER	IEV
MOW	47	35	35
	LON	PAR	VIE
MUC	110	76	72

	NYC	SIN
	7	7

	LON	PAR	DAR
NBO	14	9	8
	YTO	LON	YMQ
NYC	289	178	172
	SEL	BKK	HKG
OSA	42	40	40
	LON	BRU	MAD
PAR	359	164	111
	EZE	NYC	MIA
RIO	53	45	41
	PAR	LON	BRU
ROM	95	94	59
	EZE	MIA	NYC
SAO	77	62	42
	EZE	MIA	LIM
SCL	75	48	20
	TYO	LAX	HKG
SEL	68	55	49
	HKG	TYO	OSA
SHA	44	30	18
	JKT	BKK	HKG
SIN	160	132	81
	RIO	CPH	LON
STO		120	116
	AKL	SIN	LAX
SYD	57	56	46
	FRA	AMS	IST
THR	9	5	5
	HKG	SEL	AKL
TSN	9	3	
	HKG	SEL	LAX
TYO	84	68	64
	BRU	ZRH	PAR
VIE	114	98	77
	YTO	FRA	YMQ
WAS	97	42	40
	NYC	CHI	WAS
YMQ	275	108	48
	NYC	CHI	WAS
YTO	291	205	98
	LON	BRU	VIE
ZRH	135	99	98

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 84
SISTEMA MUNDO 1996.
NODOS LATINOAMERICANOS
NÚMERO DE VUELOS

| | | |

Cuadro Nº 85

SISTEMA MUNDO. 1996

SALIDA AÉREA DE LOS NODOS INDIOS. CONEXIONES Y VUELOS CON LA MATRIZ HIPÓTESIS. Y CON LOS SUBSISTEMAS PACÍFICO Y ATLÁNTICO-EUROPEO

CONEXIONES TOTALES

	EUROPA	ASIA	AMÉRICA NORTE	AMÉRICA SUR	ÁFRICA	OCEANÍA	TOTAL
BOMBAY	8	10	2		5		25
CALCUTA	4	4	0				8
DELHI	11	9	4		1		25

VUELOS. TOTALES

	EUROPA	ASIA	AMÉRICA NORTE	AMÉRICA SUR	ÁFRICA	OCEANÍA	TOTAL
BOMBAY	58	64	17		18		157
CALCUTA	6	43	0				49
DELHI	80	48	45		1		174

CONEXIONES. PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DE CONEXIONES

	EUROPA	ASIA	AMÉRICA NORTE	AMÉRICA SUR	ÁFRICA	OCEANÍA	
BOMBAY	32,0	40,0	8,0		20,0		
CALCUTA	16,0	16,0					
DELHI	44,0	36,0	16,0		4,0		

VUELOS. PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DE VUELOS

	EUROPA	ASIA	AMÉRICA NORTE	AMÉRICA SUR	ÁFRICA	OCEANÍA	
BOMBAY	36,9	40,8	10,8	0,0	11,5		
CALCUTA	12,2	87,8					
DELHI	46,0	27,6	25,9	0,0	0,6		

SUBSISTEMAS MUNDIALES

ATLAN- EUR	PACIF	TOTAL
8	3	11
3	3	6
8	4	12

ATLAN- EUR	PACIF	TOTAL
70	37	107
4	14	18
83	42	125

ATLAN- EUR	PACIF
72,7	27,3
27,3	27,3
72,7	36,4

ATLAN- EUR	PACIF
65,4	34,6
22,2	77,8
66,4	33,6

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 85 bis

SISTEMA MUNDO 1996.

RELACIÓN DE LOS NODOS INDIOS CON LOS PRINCIPALES NODOS DEL SISTEMA.

	Nº de conexiones	% respecto total		Nº de conexiones	% respecto total
CONEXIONES DELHI. MATRIZ 5.					
ASIA	6	31,58	**Sistema pacífico**	7	36,84
ÁFRICA	0	0,00	**Sistema atl- eur.**	12	63,16
AMÉRCA DEL NORTE	3	15,79			
EUROPA	10	52,63			
TOTAL	19	100,00			
VUELOS DELHI. MATRIZ 5.					
ASIA	36	23,53	**Sistema pacífico**	57	37,25
ÁFRICA	0	0,00	**Sistema atl- eur.**	96	62,75
AMÉRICA DEL NORTE	38	24,84			
EUROPA	79	51,63			
TOTAL	153				
CONEXIONES BOMBAY. MATRIZ 5.					
ASIA	6	33,33	**Sistema pacífico**	6	33,33
ÁFRICA	2	11,11	**Sistema atl- eur.**	10	55,56
AMÉRICA DEL NORTE	2	11,11	**África**	2	11,11
EUROPA	8	44,44			
TOTAL	18				
VUELOS BOMBAY. MATRIZ 5.					
ASIA	52	38,81	**Sistema pacífico**	52	38,81
ÁFRICA	7	5,22	**Sistema atl- eur.**	75	55,97
AMÉRICA DEL NORTE	17	12,69	**África**	7	5,22
EUROPA	58	43,28		134	
TOTAL	134	100,00			

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 86

SISTEMA HIPÓTESIS CON ACCRA Y LIBREVILLE.

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN		TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	66	91,67	**CAS**	24	33,33
LON	65	90,28	**KHI**	24	33,33
ROM	60	83,33	**SYD**	24	33,33
AMS	59	81,94	**EZE**	23	31,94
MOW	59	81,94	**NBO**	22	30,56
ZRH	59	81,94	**IEV**	21	29,17
FRA	57	79,17	**SCL**	21	29,17
NYC	50	69,44	**YMQ**	21	29,17
BRU	48	66,67	**MEX**	20	27,78
MAD	47	65,28	**MNL**	20	27,78
BKK	42	58,33	**WAS**	20	27,78
CAI	42	58,33	**ADD**	19	26,39
VIE	42	58,33	**CCS**	19	26,39
ATH	41	56,94	**HAM**	19	26,39
TYO	41	56,94	**JKT**	19	26,39
LAX	38	52,78	**LED**	19	26,39
SIN	38	52,78	**LIM**	19	26,39
CPH	37	51,39	**HAV**	18	25,00
STO	36	50,00	**SHA**	17	23,61
BJS	34	47,22	**THR**	17	23,61
GVA	34	47,22	**BOG**	16	22,22
HKG	34	47,22	**DAC**	16	22,22
MIL	34	47,22	**ABJ**	15	20,83
SAO	34	47,22	**LOS**	15	20,83
IST	32	44,44	**MEL**	14	19,44
CHI	31	43,06	**ACC**	13	18,06
JHB	31	43,06	**ALG**	12	16,67
RIO	31	43,06	**CPT**	12	16,67
SEL	31	43,06	**CGN**	11	15,28
OSA	29	40,28	**FIH**	11	15,28
BUC	28	38,89	**LBV**	10	13,89
MUC	28	38,89	**LAD**	9	12,50
MIA	27	37,50	**CCU**	8	11,11
BUD	26	36,11	**DAR**	8	11,11
YTO	26	36,11	**TSN**	2	2,78
BER	25	34,72	**TOTAl**	1492	
BOM	25	34,72			
DEL	25	34,72			

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz hipótesis 1.-
-Conexiones totales-
-Incluye Libreville y Accra.-

Nº DE NODOS: 73
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 2070
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 4970
COEF. CONEX. SISTEMA: 39,4

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 87

ESTRUCTURA COMERCIAL MUNDIAL

IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES. (Millones de $ USA)

			Sin el comercio interno Unión Europea.	
	Importaciones	Exportaciones	*Importaciones*	*Exportaciones*
Estados Unidos	603153,6	464757,3	603153,6	464757,3
Canadá	131478,9	144,73	131478,9	144,7
España	88423,2	67550,2	*34396,6*	*21278,3*
Portugal	30610,5	18540,6	*8020,0*	*4598,1*
Francia	210095,8	216247,6	*87399,9*	*45195,7*
Italia	156958,7	178937,3	*46145,9*	*83563,7*
Grecia	26438,1	9842	*7164,7*	*2125,9*
Gran Bretaña	206380,4	181645,1	*105047,6*	*86463,1*
Alemania	329537,8	365254,6	*176961,8*	*190297,6*
Austria	50361,5	40233,1	*16820,7*	*15972,5*
Bélgica	125122,1	123459,9	*33157,4*	*30865,0*
Paises Bajos	129754,5	146999	*56053,9*	*48509,7*
Luxemburgo	8115	6277,2	*1890,8*	*1104,8*
Irlanda	22478,2	28332,5	*7530,2*	*7281,5*
Suecia	46369,8	54120,6	*20866,4*	*25436,7*
Finlandia	180033,4	23502,5	*97938,2*	*12832,4*
Dinamarca	33613,1	39577,3	*15831,8*	*19313,7*
Japón	240670,2	360911,1	240670,2	360911,1
Corea	81775,3	76631,5	81775,3	76631,5
Singapur	85160,8	73940,7	85160,8	73940,7
Hong Kong	141307,6	135384,6	141307,6	135384,6
Taipei	72132,4	81332,9	72132,4	81332,9
Tailandia	37588,3	28420,9	37588,3	28420,9
TOTAL	3037559,2	2722043,23	2108492,9	1816362,4
MUNDO	3734359,4	3734359,4	% sin el comercio interior de la U.Europea	
% TOTAL MUNDO	**81,3**	**72,9**	**56,5**	**48,6**

*Fuente: Banco Mundial. 1994.

Cuadro Nº 88
POBLACIÓN DE LAS PRINCIPALES CIUDADES MUNDIALES A PRINCIPIOS DE LA DÉCADA DE LOS SETENTA. (*)

	Poblac. total	*Año*	*Fuente*
Nueva York	11528649	1970	Agostini
Tokio	11408000	1970	Agostini
Shangai	10820000	1970	Agostini
Mexico (D.F.)	8589630	1970	Agostini
Buenos Aires	8435840	1970	Agostini
París	8196746	1968	Agostini
Sao Paulo	8062130	1970	Agostini
Pekín	7570000	1970	Agostini
Londres	7345000	1972	Agostini
Río de Janeiro	7094211	1970	Agostini
Moscú	7061008	1970	Agostini
Los Ángeles	7032075	1970	Agostini
Calcuta	7031382	1971	Agostini
Chicago	6978947	1970	Agostini
Bombay	5970575	1971	Agostini
Seúl	5536377	1970	Agostini
El Cairo	5126000	1971	Agostini
Bangkok	4870000	1978	Agostini
Jakarta	4576009	1971	Agostini
Tianjin	4280000	1970	ONU
Leningrado	3949501	1970	Agostini
Hong Kong	3948179	1971	Agostini
Delhi	3647023	1971	Agostini
Teherán	3639000	1971	Agostini
Karachi	3498634	1972	ONU
Santioago Chl.	3448700	1978	Agostini
Sydney	3231700	1981	Agostini
Berlín (E- O)	3152000	1973	Agostini
Madrid	3120941	1970	Agostini
Osaka	2980487	1970	Agostini
Lima	2862197	1972	Agostini
Bogotá	2855065	1973	ONU
Estambul	2853539	1980	Agostini
Roma	2834273	1972	Agostini
Melbourne	2759700	1981	Agostini
Caracas	2313529	1973	Agostini
Kinshasa	2242297	1975	ONU
Casablanca	1753400	1973	ONU
Lagos	1476837	1975	ONU
Johanesburgo	1441366	1970	ONU
Ciudad del Cabo	1107763	1970	ONU
Addis Abeba	1087298	1970	Estimado
Argel	903530	1966	ONU
Dar es Salam	757346	1978	ONU
Nairobi	691492	1970	Estimado

(*) La gran diversidad de fuentes consultadas y la dificultad para la obtención de datos homogéneos en relación al tamaño poblacional de las ciudades hace que los datos que presenta esta tabla no posean la homogeneidad deseada. De esta manera, se ha seleccionado el dato de la última fecha disponible -que se precisa en la tabla-, así como el tamaño mayor registrado entre las diferentes fuentes; la selección ha sido difícil en cuanto que algunas fuentes no distinguen entre el tamaño de la aglomeración urbana y el del núcleo en concreto. Aún así, esta tabla puede considerarse válida puesto que lo interesante no es el dato preciso, sino el tamaño aproximado de los núcleos de población para, así, incluirlos o no en la matriz de operaciones.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 89

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	18	40,0
ROM	17	37,8
LON	15	33,3
CAI	13	28,9
THR	11	24,4
NYC	11	24,4
MAD	11	24,4
MOW	10	22,2
KHI	10	22,2
RIO	9	20,0
LIM	9	20,0
HKG	9	20,0
DEL	8	17,8
CCS	8	17,8
BKK	8	17,8
NBO	7	15,6
EZE	7	15,6
BOM	7	15,6
MEX	6	13,3
LOS	6	13,3
LAX	6	13,3
JHB	6	13,3
TYO	5	11,1
SAO	5	11,1
FIH	5	11,1
BER-E.	5	11,1
ALG	5	11,1
IST	4	8,9
CAS	4	8,9
BOG	4	8,9
ADD	4	8,9
SEL	3	6,7
SCL	3	6,7
JKT	3	6,7
CHI	3	6,7
CCU	3	6,7
SYD	2	4,4
OSA	2	4,4
LED	2	4,4
DAR	2	4,4
BER-W	2	4,4
CPT	1	2,2
TJS	0	0,0
SHA	0	0,0
MEL	0	0,0
BJS-PEK	0	0,0
TOTAL	274	

SISTEMA MUNDO POBLACIONAL 1970
-Conexiones directas-

Nº DE NODOS: 46
TOTAL CONEXIONES : 274
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 2070
COEF. DE CONEXION: 13,2

SISTEMA MUNDO POBLACIONAL 1970
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 46
TOTAL CONEXIONES: 679
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 2070
COEFC. DE CONEXION: 30,9

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 90

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN		TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	32	53,33	**FIH**	9	15,00
LON	30	50,00	**MIA**	9	15,00
ROM	30	50,00	**NBO**	9	15,00
GVA	24	40,00	**CHI**	8	13,33
FRA	23	38,33	**SIN**	8	13,33
ATH	22	36,67	**YTO**	8	13,33
BRU	22	36,67	**HAM**	7	11,67
NYC	22	36,67	**CGN**	7	11,67
AMS	21	35,00	**EZE**	7	11,67
ZRH	20	33,33	**LAX**	7	11,67
MAD	19	31,67	**LOS**	7	11,67
CAI	18	30,00	**CAS**	6	10,00
MIL	18	30,00	**BOG**	5	8,33
MOW	16	26,67	**TYO**	5	8,33
THR	15	25,00	**ADD**	4	6,67
VIE	15	25,00	**CCU**	4	6,67
YMQ	14	23,33	**JHB**	4	6,67
BUD	12	20,00	**JKT**	4	6,67
IST	12	20,00	**SAO**	4	6,67
KHI	12	20,00	**SCL**	4	6,67
MUC	12	20,00	**ABJ**	3	5,00
ALG	10	16,67	**SEL**	3	5,00
BKK	10	16,67	**SYD**	3	5,00
BOM	10	16,67	**WAS**	3	5,00
DEL	10	16,67	**LED**	2	3,33
HKG	10	16,67	**OSA**	2	3,33
LIM	10	16,67	**BJS-PEK**	0	0,00
MEX	10	16,67	**SHA**	0	0,00
RIO	10	16,67	**TOTAL**	**649**	
BER-Este	9	15,00			
CCS	9	15,00			

SISTEMA MUNDO 70
-Matriz hipótesis 1.-
-Conexiones directas-

Nº DE NODOS: 59
TOTAL CONEXIONES: 649
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 3540
COEF. CONEX.: 19,97

** Núcleos a no incluir en la próxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 10

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 91

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN		TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	29	69,05	**KHI**	10	23,81
LON	28	66,67	**RIO**	9	21,43
ROM	28	66,67	**BER-Este**	8	19,05
FRA	23	54,76	**CHI**	8	19,05
GVA	23	54,76	**DEL**	8	19,05
ATH	22	52,38	**FIH**	8	19,05
BRU	22	52,38	**MEX**	8	19,05
AMS	21	50,00	**YTO**	8	19,05
NYC	20	47,62	**HAM**	7	16,67
ZRH	20	47,62	**BKK**	7	16,67
MAD	19	45,24	**CCS**	7	16,67
MIL	18	42,86	**CGN**	7	16,67
CAI	17	40,48	**LIM**	7	16,67
MOW	15	35,71	**LOS**	7	16,67
VIE	15	35,71	**MIA**	7	16,67
THR	14	33,33	**NBO**	7	16,67
YMQ	14	33,33	**CAS**	6	14,29
BUD	12	28,57	**LAX**	6	14,29
IST	12	28,57	**EZE**	5	11,90
MUC	12	28,57	**SIN**	5	11,90
ALG	10	23,81	**HKG**	4	9,52
BOM	10	23,81	**TOTAL**	553	

SISTEMA MUNDO 70
-Matriz 2.-
-Conexiones directas-

Nº DE NODOS: 43
TOTAL CONEXIONES: 553
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 1806
COEF. CONEX.: 30,62

* Núcleos a no incluir en la próxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 20

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 92

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
ROM	22	95,65
ATH	20	86,96
FRA	20	86,96
PAR	20	86,96
LON	19	82,61
GVA	18	78,26
BRU	17	73,91
ZRH	17	73,91
AMS	16	69,57
MIL	15	65,22
VIE	14	60,87
CAI	13	56,52
MAD	13	56,52
MOW	13	56,52
MUC	13	56,52
NYC	13	56,52
THR	12	52,17
BUD	11	47,83
IST	11	47,83
YMQ	11	47,83
ALG	9	39,13
BOM	6	26,09
KHI	6	26,09
RIO	5	21,74
TOTAL	334	

SISTEMA MUNDO 70
-Matriz. 3.-
-Conexiones directas-

Nº DE NODOS: 24
TOTAL CONEXIONES: 224
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 552
COEF. CONEX.: 60,50

* Núcleos a no incluir en la próxima matriz: nodos con coeficientes de conexión inferior a 40.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 93

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
LON	19	100,00
FRA	18	94,74
PAR	18	94,74
ROM	18	94,74
ATH	17	89,47
ZRH	17	89,47
AMS	16	84,21
BRU	16	84,21
GVA	16	84,21
MIL	15	78,95
VIE	14	73,68
MUC	13	68,42
NYC	12	63,16
CAI	11	57,89
IST	11	57,89
MAD	11	57,89
MOW	11	57,89
YMQ	11	57,89
BUD	10	52,63
THR	10	52,63
TOTAL	284	

SISTEMA MUNDO 70
-Matriz. 4.-
-Conexiones directas-

Nº DE NODOS: 20
TOTAL CONEXIONES: 284
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 380
COEF. CONEX.: 74,7

* Núcleos a no incluir en la próxima matriz: nodos con coeficientes de conexión inferior a 60.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 94

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	12	100,00
ATH	12	100,00
BRU	12	100,00
FRA	12	100,00
GVA	12	100,00
LON	12	100,00
PAR	12	100,00
ROM	12	100,00
ZRH	12	100,00
MIL	11	91,67
MUC	11	91,67
VIE	11	91,67
NYC	10	83,33
TOTAL	151	

SISTEMA MUNDO 70
-Matriz 5.-
-Conexiones directas-

Nº DE NODOS: 13
TOTAL CONEXIONES: 151
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 156
COEF. CONEX.: 96,79

* Por criterio geográfico, los dos próximos nodos a suprimir serán Milán y Munich.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 95

	AMS	ATH	BRU	FRA	GVA	LON	NYC	PAR	ROM	ZRH	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	****	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	100
ATH	1	****	1	1	1	1	1	1	1	1	9	100
BRU	1	1	****	1	1	1	1	1	1	1	9	100
FRA	1	1	1	*****	1	1	1	1	1	1	9	100
GVA	1	1	1	1	*****	1	1	1	1	1	9	100
LON	1	1	1	1	1	*****	1	1	1	1	9	100
NYC	1	1	1	1	1	1	****	1	1	1	9	100
PAR	1	1	1	1	1	1	1	****	1	1	9	100
ROM	1	1	1	1	1	1	1	1	****	1	9	100
ZRH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	****	9	100
										TOTAL	**90**	

SISTEMA MUNDO 70
-Matriz. 100.-
-Conexiones directas-

Nº DE NODOS: 9
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 90
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 90
COEF. CONEX. SISTEMA: 100.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 96

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN		TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	56	94,9	**YMQ**	21	35,6
LON	53	89,8	**DAR**	20	33,9
AMS	48	81,4	**EZE**	20	33,9
ROM	48	81,4	**CCU**	19	32,2
FRA	46	78,0	**MUC**	19	32,2
ZRH	46	78,0	**SAO**	19	32,2
NYC	45	76,3	**CCS**	18	30,5
ATH	38	64,4	**JHB**	18	30,5
BRU	37	62,7	**LOS**	18	30,5
GVA	37	62,7	**JKT**	17	28,8
CAI	35	59,3	**BUD**	16	27,1
TYO	32	54,2	**CHI**	16	27,1
MAD	31	52,5	**BOG**	15	25,4
MOW	30	50,8	**YTO**	15	25,4
HKG	28	47,5	**FIH**	14	23,7
VIE	27	45,8	**HAM**	13	22,0
BKK	26	44,1	**ALG**	13	22,0
IST	26	44,1	**MIA**	13	22,0
KHI	26	44,1	**CAS**	12	20,3
MIL	26	44,1	**WAS**	12	20,3
THR	26	44,1	**ABJ**	11	18,6
BOM	24	40,7	**ADD**	11	18,6
LAX	24	40,7	**BER-E.**	11	18,6
SYD	24	40,7	**OSA**	10	16,9
DEL	23	39,0	**CGN**	9	15,3
NBO	23	39,0	**LED**	6	10,2
LIM	22	37,3	**SEL**	5	8,5
MEX	22	37,3	**SHA**	3	5,1
RIO	22	37,3	**BJS-PEK**	1	1,7
SIN	22	37,3	**TOTAL**	994	
SCL	21	35,6			

SISTEMA MUNDO 70
-Matriz hipótesis. 1.-
-Conexiones totales -

Nº DE NODOS: 59
TOTAL CONEXIONES: 1390
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 3540
COEFICIENTE DE CONEXIÓN: 39,2

* Núcleos a no incluir en la próxima matriz:
nodos con coeficientes de conexión inferior a 25.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 97

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN		TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
LON	44	100,00	**MIL**	23	52,27
PAR	44	100,00	**DEL**	22	50,00
AMS	42	95,45	**SIN**	22	50,00
FRA	42	95,45	**NBO**	21	47,73
ROM	40	90,91	**LIM**	20	45,45
ZRH	40	90,91	**RIO**	20	45,45
NYC	39	88,64	**SCL**	20	45,45
ATH	32	72,73	**CCU**	19	43,18
GVA	31	70,45	**MEX**	19	43,18
BRU	30	68,18	**MUC**	19	43,18
CAI	30	68,18	**DAR**	18	40,91
TYO	29	65,91	**EZE**	18	40,91
MOW	27	61,36	**YMQ**	18	40,91
MAD	26	59,09	**CCS**	17	38,64
VIE	26	59,09	**JHB**	17	38,64
HKG	25	56,82	**JKT**	17	38,64
BKK	24	54,55	**SAO**	17	38,64
IST	24	54,55	**CHI**	16	36,36
KHI	24	54,55	**LOS**	15	34,09
LAX	24	54,55	**BOG**	14	31,82
SYD	24	54,55	**BUD**	13	29,55
THR	24	54,55	**YTO**	13	29,55
BOM	23	52,27	**TOTAL**	1094	

SISTEMA MUNDO 70
-Matriz. 2.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 45
TOTAL CONEXIONES: 1094
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 1980
COEF. CONEX.: 55,3

* Núcleos a no incluir en la próxima matriz:
nodos con coeficientes de conexión inferior a 40.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 98

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN		TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
LON	35	100,00	BOM	22	62,86
PAR	35	100,00	SYD	22	62,86
AMS	34	97,14	DEL	21	60,00
FRA	33	94,29	MAD	21	60,00
NYC	33	94,29	SIN	21	60,00
ROM	33	94,29	LAX	20	57,14
ZRH	32	91,43	CCU	19	54,29
ATH	29	82,86	MIL	19	54,29
GVA	28	80,00	NBO	19	54,29
CAI	27	77,14	YMQ	18	51,43
TYO	26	74,29	DAR	17	48,57
BRU	25	71,43	MUC	17	48,57
HKG	24	68,57	LIM	16	45,71
THR	24	68,57	RIO	16	45,71
VIE	24	68,57	SCL	16	45,71
BKK	23	65,71	EZE	15	42,86
IST	23	65,71	MEX	14	40,00
KHI	23	65,71	TOTAL	829	
MOW	23	65,71			

SISTEMA MUNDO 70
-Matriz. 3.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 36
TOTAL CONEXIONES: 629
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 1190
COEF. CONEX.: 65,79

* Núcleos a no incluir en la próxima matriz:
nodos con coeficientes de conexión inferior a 50.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 99

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN		TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
LON	28	100,00	VIE	23	82,14
PAR	28	100,00	BRU	22	78,57
AMS	27	96,43	IST	22	78,57
FRA	27	96,43	MOW	22	78,57
ROM	27	96,43	BOM	21	75,00
ATH	27	96,43	DEL	21	75,00
NYC	26	92,86	SIN	21	75,00
ZRH	26	92,86	SYD	21	75,00
CAI	25	89,29	CCU	19	67,86
GVA	23	82,14	NBO	17	60,71
TYO	24	85,71	LAX	15	53,57
BKK	23	82,14	MAD	14	50,00
HKG	23	82,14	MIL	14	50,00
KHI	23	82,14	YMQ	14	50,00
THR	23	82,14	TOTAL	380	

SISTEMA MUNDO 70
-Matriz. 4.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 29
TOTAL CONEXIONES: 646
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 812
COEFICIENTE DE CONEXIÓN: 79,68

*Núcleos a no incluir en la próxima matriz:
nodos con coeficientes de conexión inferior a 60.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 100

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
CAI	24	100,00
FRA	24	100,00
LON	24	100,00
PAR	24	100,00
ROM	24	100,00
AMS	23	95,83
NYC	23	95,83
THR	23	95,83
ZRH	23	95,83
ATH	23	95,83
BKK	22	91,67
GVA	21	87,50
HKG	22	91,67
IST	22	91,67
KHI	22	91,67
TYO	22	91,67
SIN	21	87,50
BOM	20	83,33
DEL	20	83,33
MOW	20	83,33
SYD	20	83,33
VIE	20	83,33
BRU	19	79,17
CCU	18	75,00
NBO	17	70,83
TOTAL	541	

SISTEMA MUNDO 70
-Matriz. 5.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 25
TOTAL CONEXIONES: 600
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 541
COEF. CONEX.: 90,17

* Núcleos a no incluir en la próxima matriz: nodos con coeficientes de conexión inferior a 70

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 101

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
CAI	23	100,00
FRA	23	100,00
LON	23	100,00
PAR	23	100,00
ROM	23	100,00
THR	23	100,00
AMS	22	95,65
IST	22	95,65
NYC	22	95,65
TYO	22	95,65
ZRH	22	95,65
ATH	22	95,65
BKK	21	91,30
GVA	20	86,96
HKG	21	91,30
KHI	21	91,30
SIN	21	91,30
DEL	20	86,96
SYD	20	86,96
BOM	19	82,61
MOW	19	82,61
VIE	19	82,61
BRU	18	78,26
CCU	18	78,26
TOTAL	507	

SISTEMA MUNDO 70
-Matriz. 6.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 24
TOTAL CONEXIONES: 552
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 507
COEF. CONEX.: 91,85

* Núcleos a no incluir en la próxima matriz: nodos con coeficiente de conexión inferior a 80

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 102

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
CAI	21	100,00
FRA	21	100,00
LON	21	100,00
PAR	21	100,00
ROM	21	100,00
THR	21	100,00
AMS	20	95,24
DEL	20	95,24
HKG	20	95,24
IST	20	95,24
KHI	20	95,24
NYC	20	95,24
SIN	20	95,24
TYO	20	95,24
ZRH	20	95,24
ATH	20	95,24
GVA	19	90,48
BKK	19	90,48
SYD	19	90,48
BOM	18	85,71
MOW	18	85,71
VIE	17	80,95
TOTAL	436	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 70
-Matriz. 7.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 22
TOTAL CONEXIONES: 462
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 436
COEF. CONEX.: 94,37

* En la próxima matriz suprimimos: Moscú, Viena y Bombay

Cuadro N° 103

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
BKK	18,00	100,00
CAI	18,00	100,00
DEL	18,00	100,00
FRA	18,00	100,00
HKG	18,00	100,00
IST	18,00	100,00
KHI	18,00	100,00
LON	18,00	100,00
PAR	18,00	100,00
ROM	18,00	100,00
THR	18,00	100,00
TYO	18,00	100,00
ATH	18,00	100,00
AMS	17,00	94,44
GVA	17,00	94,44
NYC	17,00	94,44
SIN	17,00	94,44
ZRH	17,00	94,44
SYD	16,00	88,89
TOTAL	334	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 70
-Matriz. 8.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 19
TOTAL CONEXIONES: 335
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 342
COEF. CONEX.: 97,95

** En la próxima matriz suprimiremos Sydney.

Cuadro N° 104

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
ATH	17	100,00
BKK	17	100,00
CAI	17	100,00
DEL	17	100,00
FRA	17	100,00
GVA	17	100,00
HKG	17	100,00
IST	17	100,00
KHI	17	100,00
LON	17	100,00
PAR	17	100,00
ROM	17	100,00
THR	17	100,00
TYO	17	100,00
ZRH	17	100,00
AMS	16	94,12
NYC	16	94,12
SIN	16	94,12
TOTAL	303	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 70
-Matriz. 9.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 18
TOTAL CONEXIONES: 302
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 306
COEF. CONEX.: 99,02

Cuadro Nº 106

SISTEMA MUNDO. 1970
VIENA. DIRECCIÓN DE LAS CONEXIONES CON LA MATRIZ HIPÓTESIS.

	Nº CONEXIÓN	% RESPECTO TOTAL CONEXIÓN NODO	% DE CONEXIONES RESPECTO AL Nº DE NODOS DEL ÁREA GEOGRÁFICA (*)
EUROPA	15	55,6	78,9
AMÉRICA DEL NORTE	2	7,4	25
AMÉRICA DEL SUR	0	0,0	0
ASIA	6	22,2	42,9
OCEANÍA	1	3,7	100
ÁFRICA	3	11,1	30
TOTAL	27	100	

SISTEMA MUNDO. 1970
MOSCÚ. DIRECCIÓN DE LAS CONEXIONES CON LA MATRIZ HIPÓTESIS.

	Nº CONEXIÓN	% RESPECTO TOTAL CONEXIÓN NODO	% DE CONEXIONES RESPECTO AL Nº DE NODOS DEL ÁREA GEOGRÁFICA (*)
EUROPA	12	40,0	63,2
AMÉRICA DEL NORTE	3	10,0	37,5
AMÉRICA DEL SUR	0	0,0	0
ASIA	9	30,0	64,3
OCEANÍA	1	3,3	100
ÁFRICA	5	16,7	50
TOTAL			

SISTEMA MUNDO. 1970
MADRID. DIRECCIÓN DE LAS CONEXIONES CON LA MATRIZ HIPÓTESIS.

	Nº CONEXIÓN	% RESPECTO TOTAL CONEXIÓN NODO	% DE CONEXIONES RESPECTO AL Nº DE NODOS DEL ÁREA GEOGRÁFICA (*)
EUROPA	12	38,7	63,2
AMÉRICA DEL NORTE	3	9,7	37,5
AMÉRICA DEL SUR	8	25,8	100
ASIA	0	0	0
OCEANÍA	0	0	0
ÁFRICA	8	25,8	80
TOTAL	31	100	

(*) Porcentaje de conexiones del nodo en concreto respecto al total de nodos seleccionados de cada una de las áreas geográficas.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 107

SISTEMA MUNDO. 1970

ANÁLISIS DE LAS CONEXIONES DEL SISTEMA 70.100 .1 CON AQUELLOS NODOS DE CONECTIVIDAD SUPERIOR

	ATH	BKK	CAI	DEL	FRA	GVA	HKG	IST	KHI	LON	NYC	PAR	ROM	THR	TYO	ZRH	Nº de fallos con el sist. 70.100.1
AMS	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SIN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
BOM	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BRU	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2
CCU	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SYD	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
MOW	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
VIE	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	3
JKT	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	4
NBO	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	4
LAX	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	6
MUC	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	5
HAM	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	6
CHI	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	6
MAD	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	7
BUD	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	8
LOS	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	8
MIL	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	7
OSA	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
RIO	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	8
SAO	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	8
ADD	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	9
ALG	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	9
CAS	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	9
EZE	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	9
JHB	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	9
LIM	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	9
SCL	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	9
YMQ	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	9

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 108

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	18	100
CAI	18	100
FRA	18	100
LON	18	100
MOW	18	100
PAR	18	100
ROM	18	100
THR	18	100
ZRH	18	100
DEL	17	94,4
GVA	17	94,4
IST	17	94,4
KHI	17	94,4
NYC	17	94,4
SIN	17	94,4
TYO	17	94,4
SYD	16	88,9
BOM	15	83,3
VIE	15	83,3
TOTAL	327	

SISTEMA MUNDO 70
-Matriz. MOW.1-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS:19
TOTAL CONEXIONES: 462
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 436
COEF. CONEX.: 95,61

* Nodos a excluir en la próxima matriz: Viena, Bombay y Sydney

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 109

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	15	100
CAI	15	100
DEL	15	100
FRA	15	100
GVA	15	100
IST	15	100
KHI	15	100
LON	15	100
MOW	15	100
PAR	15	100
ROM	15	100
THR	15	100
TYO	15	100
ZRH	15	100
NYC	14	93,3
SIN	14	93,3
TOTAL	238	

SISTEMA MUNDO 70
-Matriz. MOW.2-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS:16
TOTAL CONEXIONES: 238
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 240
COEF. CONEX.: 99,17

* En la próxima matriz se suprimirá Singapaur en lugar de Nueva York

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 110

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	14	100
CAI	14	100
DEL	14	100
FRA	14	100
GVA	14	100
IST	14	100
KHI	14	100
LON	14	100
MOW	14	100
NYC	14	100
PAR	14	100
ROM	14	100
THR	14	100
TYO	14	100
ZRH	14	100
TOTAL	210	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 70
-Matriz. 70.100.2-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS:15
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 210
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 210
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

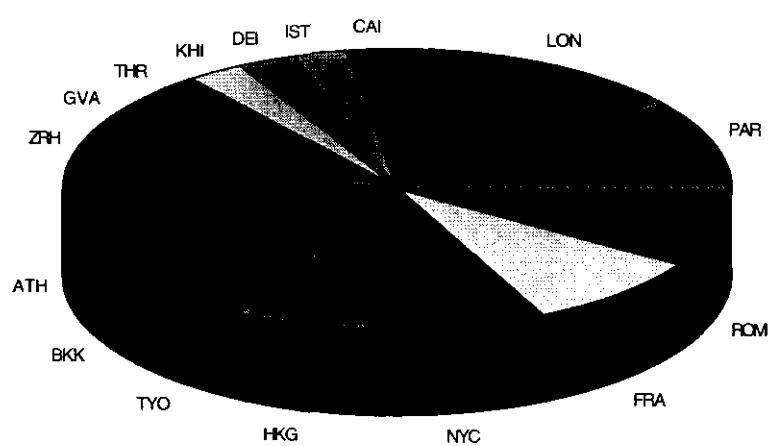
Cuadro N° 111

MATRIZ DE VUELOS. NODOS DE LA REGIÓN MUNDO. 1970

SISTEMA. 100.1

	ATH	BKK	CAI	DEL	FRA	GVA	HKG	IST	KHI	LON	NYC	PAR	ROM	THR	TYO	ZRH	TOTAL VUELOS	% RESPECTO TOTAL
LON	33	25	20	31	117	51	19	21	28	****	113	221	95	32	35	65	906	14,2
PAR	33	13	12	7	61	77	8	16	7	222	63	****	92	17	22	48	698	11,0
ROM	57	25	22	11	36	30	19	16	18	95	81	88	****	20	18	37	573	9,0
FRA	36	37	13	16	****	24	22	23	19	116	61	60	36	18	27	41	549	8,6
NYC	42	19	4	6	54	26	26	10	4	112	****	62	90	10	40	29	534	8,4
HKG	13	102	7	23	25	4	****	7	15	19	26	8	18	17	133	8	425	6,7
TYO	11	59	8	17	25	4	133	7	15	35	40	22	16	18	****	10	420	6,6
BKK	31	****	8	25	35	5	103	8	25	25	19	13	23	19	60	10	409	6,4
ATH	****	30	36	6	36	17	6	16	11	41	38	37	59	11	11	28	383	6,0
ZRH	28	12	7	3	40	1	7	11	10	66	31	46	36	10	8	****	315	4,9
GVA	14	3	7	2	24	****	3	4	5	42	26	78	31	12	2		253	4,0
THR	13	19	1	13	21	11	18	16	6	32	10	17	20	****	16	10	223	3,5
KHI	12	25	6	5	17	5	13	8	****	28	4	7	18	6	15	9	178	2,8
DEI	7	23	3	****	18	2	20	5	6	33	9	8	8	17	14	2	175	2,7
IST	17	8	5	4	23	4	7	****	8	21	10	16	16	17	7	10	173	2,7
CAI	33	8	****	2	13	7	6	6	7	19	4	14	19	1	7	5	151	2,4

REPARTO DE LOS VUELOS. SISTEMA MUNDO 70.100.1.

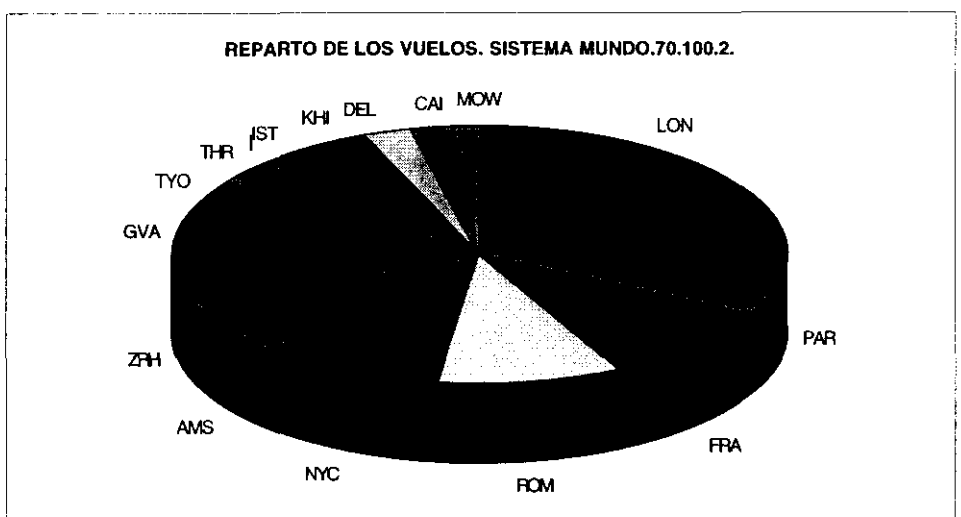


TOTAL VUELOS	6365
Vuelos diarios/nodo	56,83035714
Total pasajeros semana	636500
Total pasajeros anuales	33188928,57

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 112
MATRIZ DE VUELOS. NODOS DE LA REGIÓN MUNDO. 1970
SISTEMA. 100.2.

	AMS	CAI	DEL	FRA	GVA	IST	KHI	LON	MOW	NYC	PAR	ROM	THR	TYO	ZRH	TOTAL VUELOS	% RESPECTO TOTAL
LON	124	20	31	117	51	21	28	*****	13	113	221	95	32	35	65	966	18,7
PAR	62	12	7	61	77	16	7	222	17	63	****	92	17	22	48	723	14,0
FRA	49	13	16	*****	24	23	19	116	1	61	60	36	18	27	41	504	9,8
ROM	19	22	11	36	30	16	18	95	2	81	88	****	20	18	37	493	9,6
NYC	37	4	6	54	26	10	4	112	5	****	62	90	10	40	29	489	9,5
AMS	****	4	3	49	23	7	6	125	5	38	62	19	5	7	42	395	7,7
ZRH	42	7	3	40		11	10	66	5	31	46	36	10	8	****	315	6,1
GVA	14	7	2	24	*****	4	5	42	2	26	78	31	12	2		249	4,8
TYO	7	8	17	25	4	7	15	35	8	40	22	16	18	****	10	232	4,5
THR	5	1	13	21	11	16	6	32	3	10	17	20	****	16	10	181	3,5
IST	7	5	4	23	4	*****	8	21	2	10	16	16	17	7	10	150	2,9
KHI	7	6	5	17	5	8	*****	28	4	4	7	18	6	15	9	139	2,7
DEl	4	3	*****	18	2	5	6	33	4	9	8	8	17	14	2	133	2,6
CAI	4	****	2	13	7	6	7	19	5	4	14	19	1	7	5	113	2,2
MOW	5	5	4	1	1	2	4	13	****	5	17	2	3	8	5	75	1,5



TOTAL VUELOS	5157,0
Vuelos diarios/nodo	736,7
Total pasajeros semana	515700,0
Total pasajeros anuales	26890071,4

Fuente: elaboración propia.

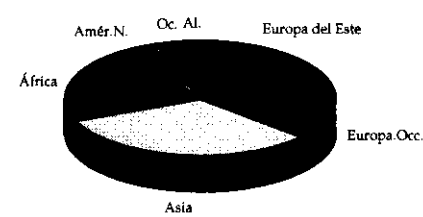
Cuadro N° 113
SISTEMA MUNDO. 1970
MOSCÚ. MOVIMIENTO AÉREO.

	N° vuelos	Conexiones
Argel	4	1
Bamako	2	1
Bangui	1	1
El Cairo	6	1
Dakar	1	1
Dar Es Salaam	1	1
Entebbe Kampa	1	1
Kartum	2	1
Lagos	1	1
Mogadiscio	1	1
Naitobi	1	1
Rabat	3	1
Montreal	4	1
Nueva York	5	1
Toronto	1	1
Adén	1	1
Amman	1	1
Ankara	1	1
Bagdad	2	1
Beirut	3	1
Colombo	1	1
Damasco	2	1
Jakarta	1	1
Estambul	1	1
Kabul	2	1
Karachi	2	1
Kuala Lumpur	2	1
Pekín	1	1
Rangoon	1	1
Singapur	4	1
Teherán	3	1
Tokio	10	1
Delhi	4	1
La Habana	2	1
Bruselas	2	1
Copenhague	6	1
Frankfurt	1	1
Ginebra	1	1
Helsinki	4	1
Londres	16	1
Milán	1	1
Nicosia	1	1
Oslo	1	1
París	17	1
Roma	2	1
Viena	7	1
Zurich	17	1
Belgrado	10	1
Berlín E.	45	1
Bratislava	2	1
Bucarest	6	1
Budapest	15	1
Praga	14	1
Sofía	19	1
Varsovia	16	1
Sydney	2	1
Perth	1	1

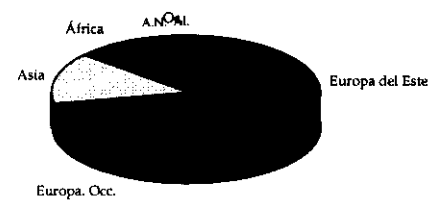
	VUELOS	CONEXIONES
África	24	12
América del Norte	10	3
América Latina	2	1
Asia	42	18
Europa del Este	127	8
Europa Occidental	76	13
Oceanía	3	2
Total	284	57

	% sobre el total de vuelos	% sobre el total de conexiones
Europa del Este	44,7	14,0
Europa.Occidental	26,8	22,8
Asia	14,8	31,6
África	8,5	21,1
América del Norte	3,5	5,3
Oceanía	1,1	3,5
América Latina	0,7	1,8
Total		

MOSCÚ.1970.REPARTO DE LAS CONEXIONES TOTALES.



MOSCÚ.1970. REPARTO DE LOS VUELOS TOTALES



Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 114
SISTEMA MUNDO 70.100.2
DISTANCIAS LONGITUDINALES MÍNIMAS ENTRE NODOS.

	IST
MOW	1750
	IST
CAI	1240
	KHI
DEL	1110
	ZRH
FRA	300
	Lon-Fra
AMS	360
	ZRH
GVA	230
	KHI
THR	1920
	CAI
IST	1240
	PAR
LON	340
	LON
NYC	5570
	LON
PAR	340
	ZRH
ROM	690
	DEL
TYO	5830
	GVA
ZRH	230
	DEL
KHI	1110

-Rn. Sistema Mundo. 1970-

Distancia media mínima: 1277
Nº de nodos: 16
Superficie tierras emergidas : 149400000 Km_2
RN 1970= 0,94

22260 Suma distancia mínima.
1484 Media distancia mínima.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 115
SISTEMA MUNDO. 1970
SISTEMA 100.2.
INTENSIDAD DE LOS FLUJOS. N° DE VUELOS.

	AMS	LON	PAR	FRA	ZRH	NYC	GVA	ROM	IST	TYO	KHI	MOW	THR	CAI	DEL
AMS	***	125	62	49	42	38	23	19	7	7	6	5	5	4	3
	CAI	LON	ROM	PAR	FRA	GVA	KHI	TYO	IST	MOW	ZRH	AMS	NYC	DEL	THR
CAI	***	19	19	14	13	7	7	7	6	5	5	4	4	2	1
	DEL	LON	FRA	THR	TYO	NYC	PAR	ROM	KHI	IST	AMS	MOW	CAI	GVA	ZRH
DEL	***	33	18	17	14	9	8	8	6	5	4	4	3	2	2
	FRA	LON	NYC	PAR	AMS	ZRH	ROM	TYO	GVA	IST	KHI	THR	DEL	CAI	MOW
FRA	***	116	61	60	49	41	36	27	24	23	19	18	16	13	1
	GVA	PAR	LON	ROM	NYC	FRA	AMS	THR	CAI	KHI	IST	DEL	MOW	TYO	ZRH
GVA	***	78	42	31	26	24	14	12	7	5	4	2	2	2	
	IST	FRA	LON	THR	PAR	ROM	NYC	ZRH	KHI	AMS	TYO	CAI	DEL	GVA	MOW
IST	***	23	21	17	16	16	10	10	8	7	7	5	4	4	2
	KHI	LON	ROM	FRA	TYO	ZRH	IST	AMS	PAR	CAI	THR	DEL	GVA	MOW	NYC
KHI	***	28	18	17	15	9	8	7	7	6	6	5	5	4	4
	LON	PAR	AMS	FRA	NYC	ROM	ZRH	GVA	TYO	THR	DEL	KHI	IST	CAI	MOW
LON	***	221	124	117	113	95	65	51	35	32	31	28	21	20	13
	MOW	PAR	LON	TYO	AMS	CAI	NYC	ZRH	DEL	KHI	THR	IST	ROM	FRA	GVA
MOW	***	17	13	8	5	5	5	5	4	4	3	2	2	1	1
	NYC	LON	ROM	PAR	FRA	TYO	AMS	ZRH	GVA	IST	THR	DEL	MOW	CAI	KHI
NYC	***	112	90	62	54	40	37	29	26	10	10	6	5	4	4
	PAR	LON	ROM	GVA	NYC	AMS	FRA	ZRH	TYO	MOW	THR	IST	CAI	DEL	KHI
PAR	***	222	92	77	63	62	61	48	22	17	17	16	12	7	7
	ROM	LON	PAR	NYC	ZRH	FRA	GVA	CAI	THR	AMS	KHI	TYO	IST	DEL	MOW
ROM	***	95	88	81	37	36	30	22	20	19	18	18	16	11	2
	THR	LON	FRA	ROM	PAR	IST	TYO	DEL	GVA	NYC	ZRH	KHI	AMS	MOW	CAI
THR	***	32	21	20	17	16	16	13	11	10	10	6	5	3	1
	TYO	NYC	LON	FRA	PAR	THR	DEL	ROM	KHI	ZRH	CAI	MOW	AMS	IST	GVA
TYO	***	40	35	25	22	18	17	16	15	10	8	8	7	7	4
	ZRH	LON	PAR	AMS	FRA	ROM	NYC	IST	KHI	THR	TYO	CAI	MOW	DEL	GVA
ZRH	***	66	46	42	40	36	31	11	10	10	8	7	5	3	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 115 bis

SISTEMA MUNDO. 1970

SISTEMA 100.1.

INTENSIDAD DE LOS FLUJOS. N° DE VUELOS.

	LON	PAR	FRA	NYC	ROM	ZRH	GVA	TYO	ATH	THR	DEL	KHI	BKK	IST	CAI	HKG
LON	***	221	117	113	95	65	51	35	33	32	31	28	25	21	20	19
	PAR	LON	ROM	GVA	NYC	FRA	ZRH	ATH	TYO	THR	IST	BKK	CAI	HKG	DEL	KHI
PAR	***	222	92	77	63	61	48	33	22	17	16	13	12	8	7	7
	ROM	LON	PAR	NYC	ATH	ZRH	FRA	GVA	BKK	CAI	THR	HKG	KHI	TYO	IST	DEL
ROM	***	95	88	81	57	37	36	30	25	22	20	19	18	18	16	11
	FRA	LON	NYC	PAR	ZRH	BKK	ATH	ROM	TYO	GVA	IST	HKG	KHI	THR	DEL	CAI
FRA	***	116	61	60	41	37	36	36	27	24	23	22	19	18	16	13
	NYC	LON	ROM	PAR	FRA	ATH	TYO	ZRH	GVA	HKG	BKK	IST	THR	DEL	CAI	KHI
NYC	***	112	90	62	54	42	40	29	26	26	19	10	10	6	4	4
	HKG	TYO	BKK	NYC	FRA	DEL	LON	ROM	THR	KHI	ATH	PAR	ZRH	CAI	IST	GVA
HKG	***	133	102	26	25	23	19	18	17	15	13	8	8	7	7	4
	TYO	HKG	BKK	NYC	LON	FRA	PAR	THR	DEL	ROM	KHI	ATH	ZRH	CAI	IST	GVA
TYO	***	133	59	40	35	25	22	18	17	16	15	11	10	8	7	4
	BKK	HKG	TYO	FRA	ATH	DEL	KHI	LON	ROM	NYC	THR	PAR	ZRH	CAI	IST	GVA
BKK	***	103	60	35	31	25	25	25	23	19	19	13	10	8	8	5
	ATH	ROM	LON	NYC	PAR	CAI	FRA	BKK	ZRH	GVA	IST	KHI	THR	TYO	DEL	HKG
ATH	***	59	41	38	37	36	36	30	28	17	16	11	11	11	6	6
	ZRH	LON	PAR	FRA	ROM	NYC	ATH	BKK	IST	KHI	THR	TYO	CAI	HKG	DEL	GVA
ZRH	***	66	46	40	36	31	28	12	11	10	10	8	7	7	3	
	GVA	PAR	LON	ROM	NYC	FRA	ATH	THR	CAI	KHI	IST	BKK	HKG	DEL	TYO	ZRH
GVA	***	78	42	31	26	24	14	12	7	5	4	3	3	2	2	
	THR	LON	FRA	ROM	BKK	HKG	PAR	IST	TYO	ATH	DEL	GVA	NYC	ZRH	KHI	CAI
THR	***	32	21	20	19	18	17	16	16	13	13	11	10	10	6	1
	KHI	LON	BKK	ROM	FRA	TYO	HKG	ATH	ZRH	IST	PAR	CAI	THR	DEL	GVA	NYC
KHI	***	28	25	18	17	15	13	12	9	8	7	6	6	5	5	4
	DEL	LON	BKK	HKG	FRA	THR	TYO	NYC	PAR	ROM	ATH	KHI	IST	CAI	GVA	ZRH
DEL	***	33	23	20	18	17	14	9	8	8	7	6	5	3	2	2
	IST	FRA	LON	ATH	THR	PAR	ROM	NYC	ZRH	BKK	KHI	HKG	TYO	CAI	DEL	GVA
IST	***	23	21	17	17	16	16	10	10	8	8	7	7	5	4	4
	CAI	ATH	LON	ROM	PAR	FRA	BKK	GVA	KHI	TYO	HKG	IST	ZRH	NYC	DEL	THR
CAI	***	33	19	19	14	13	8	7	7	7	6	6	5	4	2	1

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 116
SISTEMA MUNDO. 1970.
GRADO DE CONEXIÓN DE ESTOCOLMO Y COPENHAGUE.
CON EL SISTEMA RECTOR MUNDIAL 100.2.

	CONEXIONES	
	STO	**CPH**
AMS	1	1
CAI		1
DEL		
FRA	1	1
GVA		1
IST		1
KHI		1
LON	1	1
MOW	1	1
NYC	1	1
PAR	1	1
ROM	1	1
THR		1
TYO		1
ZRH	1	1
TOTAL	8	14
% de conex sist. rector mundial 100.2		
	53,3	93,3

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 117

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
LON	23	100
PAR	23	100
AMS	23	100
BRU	23	100
CPH	23	100
FRA	23	100
VIE	23	100
NYC	22	95,7
ROM	22	95,7
ZRH	22	95,7
GVA	20	87,0
MUC	20	87,0
ATH	19	82,6
CAI	19	82,6
IST	19	82,6
MIL	19	82,6
PRG	19	82,6
MAD	18	78,3
MOW	18	78,3
BUD	16	69,6
STO	16	69,6
TLV	15	65,2
BCL	14	60,9
BER	14	60,9
TOTAL	475	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 70
-SUBSISTEMA ATLÁNTICO-EUROPEO.1-
-Conexiones totales-
(Nodos que conforman un sistema 100 en 1996)

Nº DE NODOS: 24
TOTAL CONEXIONES: 475
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 552
COEF. CONEX.: 86,05

*Núcleos a no incluir en la próxima matriz: nodos con coeficiente de conexión inferior a 70.

Cuadro Nº 118

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	18	100
BRU	18	100
CPH	18	100
FRA	18	100
GVA	18	100
LON	18	100
NYC	18	100
PAR	18	100
ROM	18	100
VIE	18	100
ZRH	18	100
ATH	17	94,44
CAI	17	94,44
IST	16	88,89
MIL	16	88,89
MUC	16	88,89
PRG	16	88,89
MAD	15	83,33
MOW	15	83,33
TOTAL	326	

SISTEMA MUNDO 70
-SUBSISTEMA ATLÁNTICO EUROPEO.2-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 19
TOTAL CONEXIONES: 326
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 342
COEF. CONEX.: 95,32

*Núcleos a no incluir en la próxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 90
excepto IST, que forma parte del sist. rector mundial.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 119

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	13	100
ATH	13	100
BRU	13	100
CAI	13	100
CPH	13	100
FRA	13	100
GVA	13	100
IST	13	100
LON	13	100
NYC	13	100
PAR	13	100
ROM	13	100
VIE	13	100
ZRH	13	100
TOTAL	182	

SISTEMA MUNDO 70
-SUBSIST. ATLÁNTICO-EUROPEO.100.1-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 14
TOTAL CONEXIONES SISTEMA:182
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 182
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 120
SUBSISTEMA ATLÁNTICO- EUROPEO 1970.
CONEXIONES DEL SUBSISTEMA ATLÁNTICO- EUROPEO 100.1.
CON EL RESTO DE NODOS DE CONECTIVIDAD 100 EN 1996.

	AMS	ATH	BRU	CAI	CPH	FRA	GVA	IST	LON	NYC	PAR	ROM	VIE	ZRH	Nº de fallos con el sistema
MUC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
PRG	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
MAD	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
MOW	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TLV	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MIL	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	2
BCL	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	3
BUD	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	3
BER	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	4
STO	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	4

**Nodos a incluir en la próxima matriz: Munich y Praga

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 121

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	15	100
ATH	15	100
BRU	15	100
CAI	15	100
CPH	15	100
FRA	15	100
GVA	15	100
IST	15	100
LON	15	100
NYC	15	100
PAR	15	100
ROM	15	100
VIE	15	100
ZRH	15	100
MUC	14	93,33
PRG	14	93,33
TOTAL	238	

SISTEMA MUNDO 70
-SUBSISTEMA ATL.-EUROPEO.-
-Conexiones totales-
Inclusión de MUC y PRG en el sistema 100.1.

Nº DE NODOS: 16
TOTAL CONEXIONES: 238
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 240
COEF. CONEX.: 99,17

* Falla la conexión del par Munich, Praga.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 122

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	14	100
ATH	14	100
BRU	14	100
CAI	14	100
CPH	14	100
FRA	14	100
GVA	14	100
IST	14	100
LON	14	100
MUC	14	100
NYC	14	100
PAR	14	100
ROM	14	100
VIE	14	100
ZRH	14	100
TOTAL	210	

SISTEMA MUNDO 70
-SUBSISTEMA ATLÁNTICO-EUROPEO 100.-
-Conexiones totales-

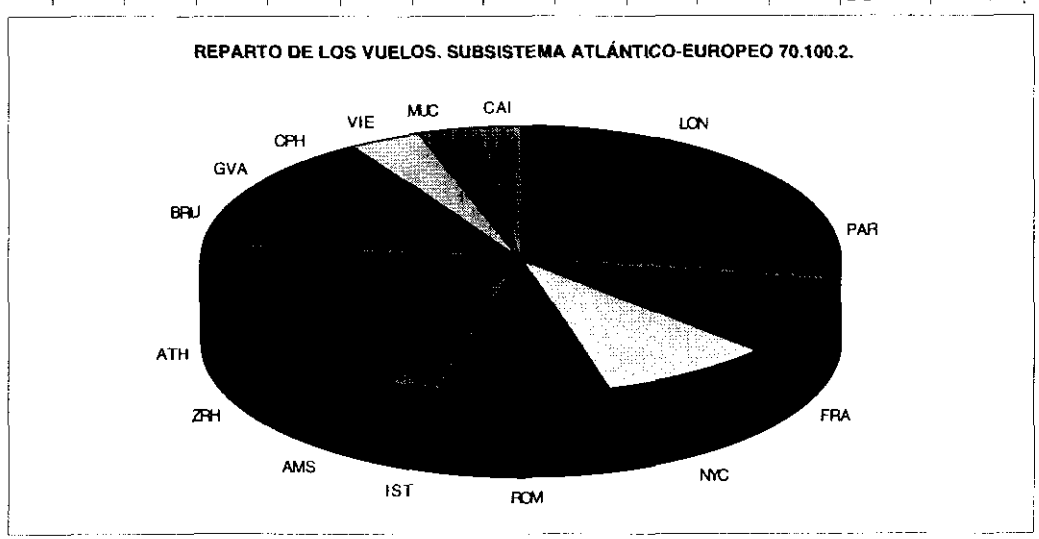
Nº DE NODOS: 15
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 210
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 210
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

** Puede conformarse un subsistema alternativo con la sustitución de Munich por Praga.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 123
SISTEMA MUNDO 1970
VUELOS DEL SUBSISTEMA ATLÁNTICO-EUROPEO 100.2.

	ATH	AMS	BRU	CAI	CPH	FRA	GVA	IST	LON	MUC	NYC	PAR	ROM	VIE	ZRH	TOTAL	% RESPECTO TOTAL
LON	33	124	57	20	37	117	51	21	*****	14	113	221	95	17	65	985	**15,43**
PAR	33	62	37	12	30	61	77	16	222	25	63	****	92	14	48	792	**12,41**
FRA	36	49	41	13	40	*****	24	23	116		61	60	36	42	41	582	**9,12**
NYC	42	37	31	4	22	54	26	10	112	14	****	62	90	21	29	554	**8,68**
ROM	57	19	23	22	17	36	30	16	95	14	81	88	****	10	37	545	**8,54**
IST	17	7	6	5	4	23	4	*****	21	14	10	16	16	8	10	161	**2,52**
AMS	16	****	49	4	34	49	23	7	125	17	38	62	19	9	42	494	**7,74**
ZRH	28	42	24	7	33	40		11	66	28	31	46	36	35	****	427	**6,69**
ATH	****	17	12	36	4	36	17	16	41	10	38	37	59	9	28	360	**5,64**
BRU	12	48	****	3	21	41	24	7	63	7	31	37	23	18	24	359	**5,63**
GVA	14	14	24	7	14	24	*****	4	42	7	26	78	31	7		292	**4,58**
CPH	4	34	21	2	****	40	7	4	37	14	20	30	17	9	33	272	**4,26**
VIE	9	10	18	4	9	42	7	9	17	24	21	14	10	****	35	229	**3,59**
MUC	10	16	7	5	14		7	14	14	****	14	25	14	24	28	192	**3,01**
CAI	33	4	3	****	2	13	7	6	19	5	4	14	19	4	5	138	**2,16**
															TOTAL	6382	



Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 124
SISTEMA MUNDO. 1970
SUBSISTEMA ATLÁNTICO EUROPEO.
INTESIDAD DE LOS FLUJOS. N° DE VUELOS

	LON	PAR	AMS	FRA	NYC	ROM	ZRH	BRU	GVA	CPH	ATH	IST	CAI	VIE	MUC
LON	***	221	124	117	113	95	65	57	51	37	33	21	20	17	14
	PAR	LON	ROM	GVA	NYC	AMS	FRA	ZRH	BRU	ATH	CPH	MUC	IST	VIE	CAI
PAR	***	222	92	77	63	62	61	48	37	33	30	25	16	14	12
	FRA	LON	NYC	PAR	AMS	VIE	BRU	ZRH	CPH	ATH	ROM	GVA	IST	CAI	MUC
FRA	***	116	61	60	49	42	41	41	40	36	36	24	23	13	
	NYC	LON	ROM	PAR	FRA	ATH	AMS	BRU	ZRH	GVA	CPH	VIE	MUC	IST	CAI
NYC	***	112	90	62	54	42	37	31	29	26	22	21	14	10	4
	ROM	LON	PAR	NYC	ATH	ZRH	FRA	GVA	BRU	CAI	AMS	CPH	IST	MUC	VIE
ROM	***	95	88	81	57	37	36	30	23	22	19	17	16	14	10
	AMS	LON	PAR	BRU	FRA	ZRH	NYC	CPH	GVA	ROM	MUC	ATH	VIE	IST	CAI
AMS	***	125	62	49	49	42	38	34	23	19	17	16	9	7	4
	ZRH	LON	PAR	AMS	FRA	ROM	VIE	CPH	NYC	ATH	MUC	BRU	IST	CAI	GVA
ZRH	***	66	46	42	40	36	35	33	31	28	28	24	11	7	
	ATH	ROM	LON	NYC	PAR	CAI	FRA	ZRH	AMS	GVA	IST	BRU	MUC	VIE	CPH
ATH	***	59	41	38	37	36	36	28	17	17	16	12	10	9	4
	BRU	LON	AMS	FRA	PAR	NYC	GVA	ZRH	ROM	CPH	VIE	ATH	IST	MUC	CAI
BRU	***	63	48	41	37	31	24	24	23	21	18	12	7	7	3
	GVA	PAR	LON	ROM	NYC	BRU	FRA	ATH	AMS	CPH	CAI	MUC	VIE	IST	ZRH
GVA	***	78	42	31	26	24	24	14	14	14	7	7	7	4	
	CPH	FRA	LON	AMS	ZRH	PAR	BRU	NYC	ROM	MUC	VIE	GVA	ATH	IST	CAI
CPH	***	40	37	34	33	30	21	20	17	14	9	7	4	4	2
	VIE	FRA	ZRH	MUC	NYC	BRU	LON	PAR	AMS	ROM	ATH	CPH	IST	GVA	CAI
VIE	***	42	35	24	21	18	17	14	10	10	9	9	9	7	4
	MUC	ZRH	PAR	VIE	AMS	CPH	IST	LON	NYC	ROM	ATH	BRU	GVA	CAI	FRA
MUC	***	28	25	24	16	14	14	14	14	14	10	7	7	5	
	CAI	ATH	LON	ROM	PAR	FRA	GVA	IST	MUC	ZRH	AMS	NYC	VIE	BRU	CPH
CAI	***	33	19	19	14	13	7	6	5	5	4	4	4	3	2
	IST	FRA	LON	ATH	PAR	ROM	MUC	NYC	ZRH	VIE	AMS	BRU	CAI	CPH	GVA
IST	***	23	21	17	16	16	14	10	10	8	7	6	5	4	4

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 125

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
TYO	10	83,33
HKG	10	83,33
BKK	10	83,33
SYD	8	66,67
SIN	7	58,33
MNL	7	58,33
JKT	6	50,00
OSA	5	41,67
KUL	5	41,67
SEL	4	33,33
LAX	4	33,33
BJS-PEK	0	0,00
TOTAL	76	

SISTEMA MUNDO 1970
-ÁREA DEL PACÍFICO.-
-nodos conformantes del subsist. pacífico en 1996-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 12
TOTAL CONEXIONES: 76
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 132
COEF. CONEX. 57,58

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 126

	BKK	HKG	JKT	MNL	SIN	SYD	TYO	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
JKT	1	1	*****	1	1	1	1	6	100
MNL	1	1	1	****	1	1	1	6	100
SIN	1	1	1	1	****	1	1	6	100
SYD	1	1	1	1	1	****	1	6	100
BKK	****	1	1	1	1	1	1	6	100
HKG	1	*****	1	1	1	1	1	6	100
TYO	1	1	1	1	1	1	****	6	100
							TOTAL	42	

SISTEMA MUNDO 1970
-SUBSISTEMA PACÍFICO.2-
-Nodos que en esta fecha configuran un sistema 100.-

Nº DE NODOS: 7
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 42
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 42
COEF. CONEX. SISTEMA : 100

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 127

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
BKK	12	92,3
DEL	12	92,3
KHI	12	92,3
MNL	12	92,3
TYO	12	92,3
BOM	11	84,6
HKG	11	84,6
SIN	11	84,6
SYD	11	84,6
THR	11	84,6
CCU	10	76,9
JKT	10	76,9
DAC	5	38,5
TOTAL	140	

SISTEMA MUNDO 70
-POSIBILIDAD DE UN SISTEMA ASIÁTICO-INDIO.1-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 14
TOTAL CONEXIONES:140
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 182
COEF. CONEX.:76,9

* Núcleos a no incluir en la próxima matriz: Dacca, Jakarta y Calcuta.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 128

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
BKK	10	100
DEL	10	100
KHI	10	100
MNL	10	100
TYO	10	100
BOM	10	100
HKG	10	100
SIN	10	100
SYD	10	100
THR	10	100
CCU	10	100
TOTAL	110	

SISTEMA MUNDO 70
-SUBSISTEMA ASIÁTICO.100.1-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 11
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 110
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 110
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 129

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
BKK	10	100
DEL	10	100
KHI	10	100
MNL	10	100
TYO	10	100
BOM	10	100
HKG	10	100
SIN	10	100
SYD	10	100
THR	10	100
JKT	10	100
TOTAL	110	

SISTEMA MUNDO 70
-SUBSISTEMA ASIÁTICO.100.2-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 11
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 110
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 110
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 130
SISTEMA MUNDO. 1970. MATRIZ HIPÓTESIS
INTENSIDAD DE LOS FLUJOS. Nº DE VUELOS

	LOS	ABJ	LON
ACC	13	11	6
	ROM	LON	NYC
ATH	59	41	38
	CPH	LON	PAR
STO	113	21	21
	CPH	AMS	LON
HAM	36	35	21
	BER-E.	MOW	VIE
BUD	37	15	8
	BER-E.	BUD	CPH
ABJ	12	3	2
	ROM	ATH	NBO
ADD	10	9	7
	PAR	GVA	MOW
ALG	25	4	4
	LON	PAR	BRU
AMS	125	62	49
	MOW	BUD	LED
BER-Este	42	34	8
	LON	PAR	NYC
BER-W	14	7	3
	SHA	MOW	
BJS-PEK	9	1	
	HKG	TYO	TPE
BKK	103	60	83
	LIM	MIA	NYC
BOG	23	23	12
	BKK	HKG	LON
BOM	27	25	23
	LON	AMS	FRA
BRU	63	48	41
	ATH	LON	ROM
CAS	29	10	6
	MIA	NYC	MAD
CCS	20	17	15
	STO	FRA	LON
CPH	120	40	37
	JHB	LON	
CPT	47	1	
	BKK	KHI	LON
CCU	17	14	14
	YTO(yyz)	FRA	LON
CHI	86	21	21
	KHI	BKK	DEL
DAC	18	5	3
	NBO	LON	ROM
DAR	38	7	7
	RIO	SCL	SAO
EZE	47	47	32
	BRU	JHB	MAD
FIH	11	7	4
	MAD	MOW	ALG
HAV	3	3	2
	TYO	BKK	TPE
HKG	133	102	83

	FRA	LON	ATH
IST	23	21	17
	LON	NBO	ROM
JHB	19	17	12
	SIN	BKK	HKG
JKT	33	25	13
	LON	BKK	DAC
KHI	28	25	18
	JHB		
LAD	6		
	MEX	LON	TYO
LAX	68	49	31
	SCL	MIA	EZE
LIM	41	37	30
	LON	ABJ	ROM
LOS	10	8	5
	PAR	ROM	NYC
MAD	41	39	33
	LON	NYC	ROM
MEL	8	8	6
	LAX	NYC	CHI
MEX	67	52	19
	LIM	YMQ	SCL
MIA	39	30	24
	PAR	LON	ZRH
MII	49	45	35
	HKG	TYO	BKK
MNL	30	21	17
	ZRH	PAR	VIE
MUC	28	25	24
	DAR	LON	JHB
NBO	37	25	16
	HKG	SEL	BKK
OSA	42	13	11
	EZE	NYC	MAD
RIO	47	18	12
	EZE	LIM	LAX
SAO	32	10	9
	EZE	LIM	MIA
SCL	47	41	23
	TYO	HKG	OSA
SEL	27	14	13
	BJS(PEK)	DAC	CAI
SHA	9	2	1
	JKT	BKK	HKG
SIN	34	33	33
	LON	SIN	HKG
SYD	30	23	22
	ZRH	MUC	NYC
VIE	42	35	24
	YTO(yyz)	PAR	LON
WAS	27	26	21
	NYC	MIA	CHI
YMQ	124	36	21
	NYC	CHI	WAS
YTO	134	87	27

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 131

POBLACIÓN DE LAS PRINCIPALES CIUDADES MUNDIALES.

	Población total	*Año*	*Fuente*
México (D.F.)	13878912	1980	ONU
Shanghai	11859748	1982	Agostini
Tokio	11696373	1979	Agostini
Buenos Aires	9710000	1980	Agostini
Pekín	9230687	1982	Agostini
Calcuta	9165650	1981	ONU
Nueva York	9080777	1980	Agostini
París	8612531	1975	ONU
Bombay	8227332	1981	ONU
Moscú	8111000	1982	Agostini
Tianjín	7764000	1982	Agostini
Los Ángeles	7445721	1980	Agostini
Seúl	7253195	1978	Agostini
Chicago	7057853	1982	Agostini
Sao Paulo	7032547	1980	Enciclop. Britannica
El Cairo	6818318	1977	Agostini
Manila	6720050	1984	ONU
Londres	6696000	1981	Agostini
Jakarta	6503449	1980	ONU
Delhi	5713581	1981	ONU
Karachi	5180562	1981	ONU
Teherán	5115929	1980	Estimación a partir datos ONU
Río de Janeiro	5090700	1980	Enciclop. Britannica
Bankok	4870000	1978	Agostini
Leningrado	4588000	1979	Agostini
Lima	4440998	1980	Estimación a partir datos ONU
Santiago Chl.	4111823	1978	Agostini
Bogotá	3626045	1980	Estimación a partir datos ONU
Sydney	3231700	1980	Agostini
Madrid	3158818	1981	Agostini
Berlín	3048759	1980	Agostini
Atenas	3027331	1981	ONU
Caracas	2944000	1980	ONU
Estambul	2853539	1980	Agostini
Roma	2830569	1982	Agostini
Melbourne	2759700	1980	Agostini
Abidjan	2534000	1983	Agostini
Kinshasa	2476748	1980	Estimación a partir datos ONU
Casablanca	2139200	1982	Agostini
Bucarest	2090408	1980	Agostini
Budapest	2062000	1982	Agostini
Argel	1740461	1977	ONU
Johanesburgo	1497380	1980	Estimación a partir datos ONU
Addis Abeba	1408068	1982	ONU
Ciudad del Cabo	1375682	1980	Estimación a partir datos ONU
Nairobi	1162189	1979	ONU
Lagos	1121565	1980	Estimación a partir datos ONU
Dar es Salam	854104	1980	Estimación a partir datos ONU

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 132

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN		TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
LON	26	55,32	**BOG**	8	17,02
ROM	25	53,19	**MEX**	7	14,89
PAR	24	51,06	**THR**	7	14,89
ATH	18	38,30	**ADD**	6	12,77
MAD	17	36,17	**DEL**	6	12,77
KHI	16	34,04	**FIH**	6	12,77
CAI	14	29,79	**MNL**	6	12,77
NYC	14	29,79	**ABJ**	5	10,64
BER-E.	13	27,66	**SCL**	5	10,64
LOS	13	27,66	**BJS-PEK**	4	8,51
MOW	13	27,66	**CHI**	4	8,51
RIO	13	27,66	**JHB**	4	8,51
NBO	12	25,53	**SYD**	4	8,51
BOM	11	23,40	**DAR**	3	6,38
CAS	11	23,40	**JKT**	3	6,38
CCS	11	23,40	**SAO**	3	6,38
EZE	11	23,40	**SEL**	3	6,38
BKK	10	21,28	**CPT**	2	4,26
IST	10	21,28	**MEL**	2	4,26
TYO	10	21,28	**LED**	1	2,13
BUD	9	19,15	**BER-W**	1	2,13
LAX	9	19,15	**CCU**	1	2,13
LIM	9	19,15	**SHA**	1	2,13
BUC	8	17,02	**TJS**	0	0,00
ALG	8	17,02	**TOTAL**	427	

-SISTEMA MUNDO POBLACIONAL 1981-
-Conexiones directas-

Nº DE NODOS: 49
TOTAL CONEXIONES: 427
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 2352
COEFIC. DE CONEXION:18,15

COEFICIENTE. CONEXIÓN VUELOS TOTALES: 33

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 133

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN		TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
LON	60	93,75	**IST**	21	32,81
PAR	60	93,75	**LIM**	21	32,81
FRA	54	84,38	**MIA**	21	32,81
AMS	51	79,69	**NBO**	21	32,81
ROM	51	79,69	**BUD**	20	31,25
ZRH	50	78,13	**BER-Este**	20	31,25
ATH	44	68,75	**CCS**	19	29,69
NYC	44	68,75	**JHB**	19	29,69
MOW	41	64,06	**THR**	19	29,69
BRU	40	62,50	**YMQ**	19	29,69
CPH	40	62,50	**MUC**	18	28,13
GVA	38	59,38	**SCL**	18	28,13
MAD	38	59,38	**SYD**	18	28,13
TYO	38	59,38	**YTO**	18	28,13
KHI	34	53,13	**ALG**	16	25,00
CAI	32	50,00	**BJS-PEK**	16	25,00
BOM	31	48,44	**WAS**	16	25,00
VIE	31	48,44	**ADD**	15	23,44
BKK	29	45,31	**DAR**	15	23,44
MIL	29	45,31	**FIH**	15	23,44
LAX	28	43,75	**MEL**	15	23,44
MNL	28	43,75	**HAM**	14	21,88
SIN	28	43,75	**ABJ**	14	21,88
HKG	25	39,06	**BOG**	14	21,88
LOS	25	39,06	**CHI**	13	20,31
MEX	25	39,06	**OSA**	13	20,31
RIO	25	39,06	**SEL**	11	17,19
EZE	24	37,50	**DAC**	10	15,63
BUC	23	35,94	**LAD**	8	12,50
SAO	23	35,94	**CGN**	7	10,94
JKT	22	34,38	**CPT**	4	6,25
CAS	21	32,81	**TOTAL**	1641	
DEL	21	32,81			

SISTEMA MUNDO 81
-Matriz hipótesis.1.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 64
TOTAL CONEXIONES: 1641
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 4032
COEFICIENTE DE CONEXIÓN: 40,69%

* Núcleos a no incluir en la próxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 25

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 134

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN		TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
LON	46	100,00	**MEX**	22	47,83
PAR	46	100,00	**BUC**	21	45,65
AMS	45	97,83	**EZE**	21	45,65
FRA	44	95,65	**HKG**	21	45,65
ROM	41	89,13	**IST**	21	45,65
ZRH	40	86,96	**LOS**	21	45,65
NYC	39	84,78	**SAO**	21	45,65
ATH	36	78,26	**DEL**	20	43,48
CPH	36	78,26	**JKT**	20	43,48
MAD	34	73,91	**CAS**	19	41,30
BRU	33	71,74	**LIM**	19	41,30
GVA	33	71,74	**MIA**	19	41,30
MOW	33	71,74	**THR**	19	41,30
TYO	31	67,39	**BUD**	18	39,13
CAI	29	63,04	**JHB**	18	39,13
KHI	29	63,04	**MUC**	18	39,13
VIE	28	60,87	**NBO**	18	39,13
BKK	26	56,52	**SYD**	18	39,13
MIL	26	56,52	**BER-Este**	17	36,96
BOM	25	54,35	**CCS**	17	36,96
LAX	25	54,35	**YMQ**	17	36,96
SIN	24	52,17	**SCL**	16	34,78
MNL	23	50,00	**YTO**	16	34,78
RIO	23	50,00	**TOTAL**	1232	

SISTEMA MUNDO 81
-Matriz.2.-
- Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 47
TOTAL CONEXIONES:1232
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 2162
COEFICIENTE DE CONEXIÓN: 56,98%

* Núcleos a no incluir en la próxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 40.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 135

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
FRA	36	100
LON	36	100
PAR	36	100
AMS	35	97,22
ROM	32	88,89
ZRH	32	88,89
NYC	31	86,11
ATH	30	83,33
CPH	30	83,33
GVA	30	83,33
TYO	29	80,56
MOW	28	77,78
BRU	27	75,00
KHI	26	72,22
MAD	26	72,22
BKK	25	69,44
CAI	25	69,44
BOM	23	63,89
SIN	23	63,89
VIE	23	63,89
MNL	22	61,11
DEL	20	55,56
LAX	20	55,56
MIL	20	55,56
HKG	19	52,78
JKT	19	52,78
LOS	19	52,78
RIO	19	52,78
THR	19	52,78
BUC	18	50,00
IST	18	50,00
MEX	18	50,00
SAO	18	50,00
EZE	17	47,22
CAS	16	44,44
LIM	16	44,44
MIA	14	38,89
TOTAL	895	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 81
-Matriz 3.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 37
TOTAL CONEXIONES: 895
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 1332
COEF. CONEX.: 67,192

* Núcleos a no incluir en la próxima matriz: nodos con coeficiente de conexión inferior a 50

Cuadro Nº 136

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
FRA	28	100,00
LON	28	100,00
PAR	28	100,00
ATH	27	96,43
AMS	27	96,43
ROM	27	96,43
GVA	26	92,86
CPH	25	89,29
TYO	25	89,29
ZRH	25	89,29
BKK	24	85,71
NYC	24	85,71
KHI	23	82,14
MOW	23	82,14
BOM	22	78,57
BRU	22	78,57
CAI	22	78,57
MNL	22	78,57
SIN	22	78,57
VIE	21	75,00
DEL	19	67,86
HKG	19	67,86
JKT	19	67,86
MAD	19	67,86
LOS	18	64,29
THR	18	64,29
LAX	16	57,14
MIL	16	57,14
RIO	14	50,00
TOTAL	649	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 81
-Matriz. 4.-
-Conexiones totales -

Nº DE NODOS: 29
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 649
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 812
COEF. CONEX. SISTEMA: 79,92

* Núcleos a no incluir en la próxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 70.

Cuadro Nº 137

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
ATH	19	100
AMS	19	100
BKK	19	100
FRA	19	100
GVA	19	100
LON	19	100
PAR	19	100
ROM	19	100
ZRH	19	100
BRU	18	94,74
CAI	18	94,74
CPH	18	94,74
KHI	18	94,74
NYC	18	94,74
SIN	18	94,74
TYO	18	94,74
BOM	17	89,47
MNL	17	89,47
MOW	17	89,47
VIE	16	84,21
TOTAL	364	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 81
-Matriz. 5.-
- Conexiones totales -

Nº DE NODOS: 20
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 364
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 380
COEFICIENTE CONEXIÓN: 95,2

* Nodo a eliminar en la próxima matriz: Viena

Cuadro Nº 138

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
ATH	18	100
AMS	18	100
BKK	18	100
FRA	18	100
GVA	18	100
LON	18	100
PAR	18	100
ROM	18	100
TYO	18	100
ZRH	18	100
BOM	17	94,44
BRU	17	94,44
CAI	17	94,44
CPH	17	94,44
KHI	17	94,44
MNL	17	94,44
NYC	17	94,44
SIN	17	94,44
MOW	16	88,89
TOTAL	332	

SISTEMA MUNDO 81
-Matriz. 6.-
- Conexiones totales -

Nº DE NODOS: 19
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 332
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 342
COEFICIENTE CONEXIÓN DEL SISTEMA: 95,2

Pares de nodos que fallan y su resolución recurriendo a su coeficiente de conexión en la matriz hipótesis :
* Copenhague-Bombay..... Copenhague
* Bruselas - Karachi..... Bruselas
* Singapur - Cairo..... Singapur
* Moscú - Nueva York..... Nueva York
* Moscú - Manila.....Manila, al suprimir Moscú en su ausencia de conexión con Nueva York

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 139

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
ATH	14	100
AMS	14	100
BKK	14	100
CPH	14	100
BRU	14	100
CAI	14	100
FRA	14	100
GVA	14	100
LON	14	100
MNL	14	100
NYC	14	100
PAR	14	100
ROM	14	100
TYO	14	100
ZRH	14	100
TOTAL	210	

SISTEMA MUNDO 81
-Matriz cualitativa 100.1.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 15
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 210
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 210
COEFICIENTE CONEXIÓN DEL SISTEMA: 100

* Matriz con Copenhague, Bruselas y El Cairo

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 140

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
ATH	15	100
AMS	15	100
BKK	15	100
BOM	15	100
FRA	15	100
GVA	15	100
KHI	15	100
LON	15	100
MNL	15	100
NYC	15	100
PAR	15	100
ROM	15	100
SIN	15	100
TYO	15	100
ZRH	15	100
HKG	225	

SISTEMA MUNDO 81
-Matriz cualitativa 100.2.-
- Conexiones totales -

Nº DE NODOS: 16
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 225
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 225
COEFICIENTE CONEXIÓN DEL SISTEMA: 100

* Matriz con Singapur, Bombay y Karachi.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 141

SISTEMA MUNDO. 1981.

ANÁLISIS DE LAS CONEXIONES DEL SISTEMA RECTOR MUNDO 100.1 CON AQUELLOS NODOS DE CONECTIVIDAD SUPERIOR.

	AMS	ATH	BKK	BRU	CAI	CPH	FRA	GVA	LON	MNL	NYC	PAR	ROM	TYO	ZRH	N° de fallos con el sist
DEL	1	1	1	###	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MAD	1	1	###	1	1	1	1	1	1	###	1	1	1	1	1	2
MOW	1	1	1	1	1	1	1	1	1	###	###	1	1	1	1	2
VIE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	###	1	1	1	###	1	2
BUC	1	1	1	1	1	1	1	###	1	###	1	1	1	###	1	3
HKG	1	1	1	###	###	###	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
IST	1	1	###	1	1	1	1	1	1	###	1	1	1	###	1	3
JKT	1	1	1	1	###	###	1	1	1	1	###	1	1	1	1	3
LOS	1	1	###	1	1	1	1	1	1	###	1	1	1	###	1	3
CAS	1	1	###	1	1	###	1	1	1	###	1	1	1	###	1	4
JHB	1	1	###	1	###	1	1	###	1	###	1	1	1	1	1	4
MIL	1	1	###	1	1	1	1	1	1	###	1	1	###	###	1	4
NBO	1	1	###	1	1	1	1	###	1	###	1	1	1	###	1	4
THR	###	1	1	###	###	1	1	1	1	1	###	1	1	1	1	4
BUD	1	1	###	1	1	1	1	###	1	###	###	1	1	###	1	5
DAR	1	1	###	1	1	1	1	###	1	###	###	1	1	###	1	5
LAX	1	1	1	###	###	1	1	###	1	1	###	1	1	1	###	5
MUC	1	1	###	1	1	1	###	###	1	###	1	1	1	###	1	5
RIO	1	###	###	###	###	1	1	1	1	###	1	1	1	1	1	5
SAO	1	###	###	###	###	1	1	1	1	###	1	1	1	1	1	5
SYD	1	1	1	###	###	###	1	###	1	1	1	1	1	1	###	5

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 142

SISTEMA MUNDO. 1981.

ANÁLISIS DE LAS CONEXIONES DEL SISTEMA RECTOR MUNDI 100.2 CON AQUELLOS NODOS DE CONECTIVIDAD SUPERIOR.

	ATH	AMS	BKK	BOM	FRA	GVA	HKG	KHI	LON	MNL	NYC	PAR	ROM	SIN	TYO	ZRH	N° de fallos con el sistema
BRU	1	1	1	1	1	1	###	###	1	1	1	1	1	1	1	1	2
CAI	1	1	1	1	1	1	###	1	1	1	1	1	1	###	1	1	2
CPH	1	1	1	###	1	1	###	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
DEL	1	1	1	###	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	###	2
SYD	1	1	1	1	1	###	1	1	1	1	1	1	1	1	1	###	2
LAX	1	1	1	1	1	###	1	1	1	1	1	1	1	1	1	###	2
MEL	1	1	1	1	1	###	1	1	1	1	###	1	1	1	1	###	3
MOW	1	1	1	1	1	1	###	1	1	###	###	1	1	1	1	1	3
THR	1	###	1	1	1	1	1	1	1	1	###	1	1	###	1	1	3
BJS-PI	1	###	###	1	1	1	1	1	1	1	1	1	###	###	1	1	4
VIE	1	1	1	###	1	1	###	1	1	###	1	1	1	1	###	1	4
BUC	1	1	1	###	1	###	###	1	1	###	1	1	1	1	###	1	5
IST	1	1	###	###	1	1	###	1	1	###	1	1	1	###	###	1	6
JHB	1	1	###	###	1	###	1	###	1	###	1	1	1	###	1	1	6
LOS	1	1	###	1	1	1	###	###	1	###	1	1	1	###	###	1	6
MAD	1	1	###	###	1	1	###	###	1	###	1	1	1	###	1	1	6
NBO	1	1	###	1	1	###	###	1	1	###	1	1	1	###	###	1	6
CAS	1	1	###	###	1	1	###	###	1	###	1	1	1	###	###	1	7
DAR	1	1	###	1	1	###	###	1	1	###	###	1	1	###	###	1	7
RIO	###	1	###	###	1	1	###	###	1	###	1	1	1	###	1	1	7
SAO	###	1	###	###	1	1	###	###	1	###	1	1	1	###	1	1	7

Fuente: elaboración propia.

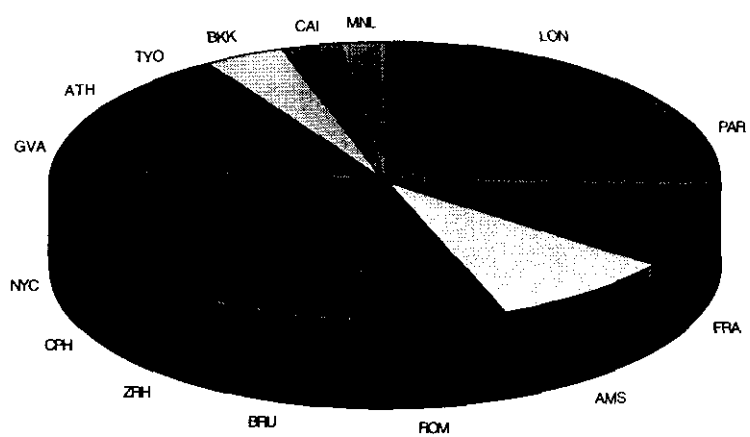
Cuadro Nº 143

SISTEMA MUNDO 1991

MATRIZ DE VUELOS DEL SISTEMA RECTOR 81.100.1

	ATH	AMS	BKK	BRU	CAI	CPH	FRA	GVA	LON	MNL	NYC	PAR	ROM	TYO	ZRH	TOTAL VUEL	% RESP. TOTAL
LON	2	124	15	92	22	43	76	50	****	4	68	123	53	24	54	750	**14,68**
PAR	16	52	11	28	16	33	59	69	128	3	27	****	60	15	47	564	**11,04**
FRA	29	42	22	32	14	36	****	35	69	3	44	63	30	19	44	482	**9,43**
AMS	19	****	17	48	5	35	43	22	124	5	23	53	28	7	36	465	**9,10**
ROM	42	27	18	20	22	16	30	24	53	2	22	60	****	8	33	377	**7,38**
BRU	15	48	3	****	4	32	32	32	93	1	14	28	20	2	27	351	**6,87**
ZRH	15	36	4	27	7	37	45		53	4	20	47	26	4	****	325	**6,36**
CPH	18	35	10	32	2	****	30	15	43	2	11	34	16	9	37	294	**5,75**
NYC	18	22	4	14	8	11	40	6	68	4	****	27	22	28	20	292	**5,72**
GVA	14	22	3	32	5	15	35	****	50	1	6	69	24	3		279	**5,46**
ATH	****	19	19	15	30	18	29	14	20	6	18	16	42	12	15	273	**5,34**
TYO	12	7	40	2	4	9	19	1	24	33	28	16	8	****	4	207	**4,05**
BKK	19	16	****	3	4	10	22	2	16	27	4	10	18	40	4	195	**3,82**
CAI	30	5	5	4	****	2	14	4	22	3	8	16	23	5	7	148	**2,90**
MNL	6	5	34	1	3	2	3	1	4	****	4	3	2	35	4	107	**2,09**

REPARTO DE LOS VUELOS. SISTEMA RECTOR. 81.100.1.



Fuente: elaboración propia.

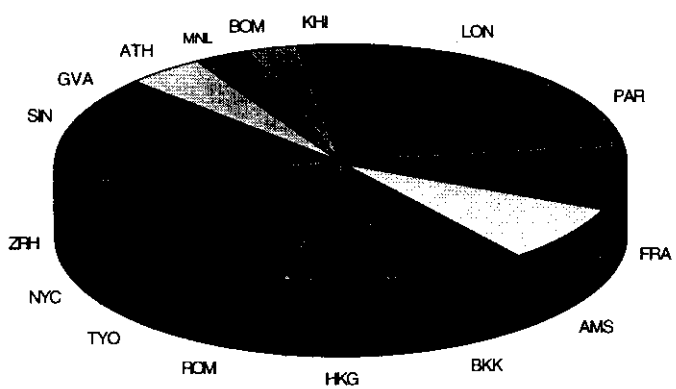
Cuadro N° 144

SISTEMA MUNDO 1981

MATRIZ DE VUELOS DEL SISTEMA RECTOR 100.2.

	ATH	AMS	BKK	BOM	FRA	GVA	HKG	KHI	LON	MNL	NYC	PAR	ROM	SIN	TYO	ZRH	TOTAL VUEL	% RESP TOTAL
LON	2	124	15	24	76	50	16	14	****	4	68	123	53	23	24	54	670	**13,02**
PAR	16	52	11	7	59	69	3	4	128	3	27	****	60	8	15	47	509	**9,90**
FRA	29	42	22	10	****	35	13	13	69	3	44	63	30	12	19	44	448	**8,71**
AMS	19	****	17	2	43	22	1	7	**124**	5	23	53	28	17	7	36	404	**7,85**
BKK	19	16	****	16	22	2	93	19	16	27	4	10	18	59	40	4	365	**7,10**
HKG	4	1	93	12	13	2	****	7	16	30	14	3	5	57	83	5	345	**6,71**
ROM	42	27	18	8	30	24	5	4	53	2	22	60	****	8	8	33	344	**6,69**
TYO	12	7	40	7	19	1	81	14	24	33	28	16	8	23	****	4	317	**6,16**
NYC	18	22	4	9	40	6	14	4	68	4	****	27	22	7	28	20	293	**5,70**
ZRH	15	36	4	9	45		5	4	53	4	20	47	26	8	4	****	280	**5,44**
SIN	1	18	59	14	13	2	57	6	22	15	7	7	8	****	28	8	265	**5,15**
GVA	14	22	3	8	35	****	5	3	50	1	6	69	24	2	3		245	**4,76**
ATH	****	19	19	7	29	14	4	10	**20**	6	18	16	42	6	12	15	237	**4,61**
MNL	6	5	34	5	3	1	30	8	4	****	4	3	2	8	35	4	152	**2,95**
BOM	7	2	16	****	10	6	11	12	18	5	9	8	8	15	7	8	142	**2,76**
KHI	10	5	19	12	15	1	7	****	13	8	4	6	4	6	14	4	128	**2,49**

REPARTO DE LOS VUELOS. SISTEMA RECTOR 81.100.2.



Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 145

SISTEMA MUNDO. 1981

SISTEMA RECTOR MUNDIAL. 81.100.1.

DIRECCIÓN DE LOS FLUJOS. Nº DE VUELOS.

	LON	AMS	PAR	BRU	FRA	NYC	ZRH	ROM	GVA	CPH	TYO	CAI	BKK	MNL	ATH
LON	****	124	123	92	76	68	54	53	50	43	24	22	15	4	2
	PAR	LON	GVA	ROM	FRA	AMS	ZRH	CPH	BRU	NYC	ATH	CAI	TYO	BKK	MNL
PAR	****	128	69	60	59	52	47	33	28	27	16	16	15	11	3
	FRA	LON	PAR	NYC	ZRH	AMS	CPH	GVA	BRU	ROM	ATH	BKK	TYO	CAI	MNL
FRA	****	69	63	44	44	42	36	35	32	30	29	22	19	14	3
	AMS	LON	PAR	BRU	FRA	ZRH	CPH	ROM	NYC	GVA	ATH	BKK	TYO	CAI	MNL
AMS	****	124	53	48	43	36	35	28	23	22	19	17	7	5	5
	ROM	PAR	LON	ATH	ZRH	FRA	AMS	GVA	CAI	NYC	BRU	BKK	CPH	TYO	MNL
ROM	****	60	53	42	33	30	27	24	22	22	20	18	16	8	2
	BRU	LON	AMS	CPH	FRA	GVA	PAR	ZRH	ROM	ATH	NYC	CAI	BKK	TYO	MNL
BRU	****	93	48	32	32	32	28	27	20	15	14	4	3	2	1
	ZRH	LON	PAR	FRA	CPH	AMS	BRU	ROM	NYC	ATH	CAI	BKK	MNL	TYO	GVA
ZRH	****	53	47	45	37	36	27	26	20	15	7	4	4	4	
	CPH	LON	ZRH	AMS	PAR	BRU	FRA	ATH	ROM	GVA	NYC	BKK	TYO	CAI	MNL
CPH	****	43	37	35	34	32	30	18	16	15	11	10	9	2	2
	NYC	LON	FRA	TYO	PAR	AMS	ROM	ZRH	ATH	BRU	CPH	CAI	GVA	BKK	MNL
NYC	****	68	40	28	27	22	22	20	18	14	11	8	6	4	4
	GVA	PAR	LON	FRA	BRU	ROM	AMS	CPH	ATH	NYC	CAI	BKK	TYO	MNL	ZRH
GVA	****	69	50	35	32	24	22	15	14	6	5	3	3	1	
	ATH	ROM	CAI	FRA	LON	AMS	BKK	CPH	NYC	PAR	BRU	ZRH	GVA	TYO	MNL
ATH	****	42	30	29	20	19	19	18	18	16	15	15	14	12	6
	TYO	BKK	MNL	NYC	LON	FRA	PAR	ATH	CPH	ROM	AMS	CAI	ZRH	BRU	GVA
TYO	****	40	33	28	24	19	16	12	9	8	7	4	4	2	1
	BKK	TYO	MNL	FRA	ATH	ROM	AMS	LON	CPH	PAR	CAI	NYC	ZRH	BRU	GVA
BKK	****	40	27	22	19	18	16	16	10	10	4	4	4	3	2
	CAI	ATH	ROM	LON	PAR	FRA	NYC	ZRH	AMS	BKK	TYO	BRU	GVA	MNL	CPH
CAI	****	30	23	22	16	14	8	7	5	5	5	4	4	3	2
	MNL	TYO	BKK	ATH	AMS	LON	NYC	ZRH	CAI	FRA	PAR	CPH	ROM	BRU	GVA
MNL	****	35	34	6	5	4	4	4	3	3	3	2	2	1	1

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 146
SISTEMA MUNDO.1981
SISTEMA RECTOR MUNDIAL. 100.2.
DIRECCIÓN DE LOS FLUJOS. N° DE VUELOS.

	LON	AMS	PAR	FRA	NYC	ZRH	ROM	GVA	BOM	TYO	SIN	HKG	BKK	KHI	MNL	ATH
LON	****	124	123	76	68	54	53	50	24	24	23	16	15	14	4	2
	PAR	LON	GVA	ROM	FRA	AMS	ZRH	NYC	ATH	TYO	BKK	SIN	BOM	KHI	HKG	MNL
PAR	****	128	69	60	59	52	47	27	16	15	11	8	7	4	3	3
	FRA	LON	PAR	NYC	ZRH	AMS	GVA	ROM	ATH	BKK	TYO	HKG	KHI	SIN	BOM	MNL
FRA	****	69	63	44	44	42	35	30	29	22	19	13	13	12	10	3
	AMS	LON	PAR	FRA	ZRH	ROM	NYC	GVA	ATH	BKK	SIN	KHI	TYO	MNL	BOM	HKG
AMS	****	124	53	43	36	28	23	22	19	17	17	7	7	5	2	1
	BKK	HKG	SIN	TYO	MNL	FRA	ATH	KHI	ROM	AMS	BOM	LON	PAR	NYC	ZRH	GVA
BKK	****	93	59	40	27	22	19	19	18	16	16	16	10	4	4	2
	HKG	BKK	TYO	SIN	MNL	LON	NYC	FRA	BOM	KHI	ROM	ZRH	ATH	PAR	GVA	AMS
HKG	****	93	83	57	30	16	14	13	12	7	5	5	4	3	2	1
	ROM	PAR	LON	ATH	ZRH	FRA	AMS	GVA	NYC	BKK	BOM	SIN	TYO	HKG	KHI	MNL
ROM	****	60	53	42	33	30	27	24	22	18	8	8	8	5	4	2
	TYO	HKG	BKK	MNL	NYC	LON	SIN	FRA	PAR	KHI	ATH	ROM	AMS	BOM	ZRH	GVA
TYO	****	81	40	33	28	24	23	19	16	14	12	8	7	7	4	1
	NYC	LON	FRA	TYO	PAR	AMS	ROM	ZRH	ATH	HKG	BOM	SIN	GVA	BKK	KHI	MNL
NYC	****	68	40	28	27	22	22	20	18	14	9	7	6	4	4	4
	ZRH	LON	PAR	FRA	AMS	ROM	NYC	ATH	BOM	SIN	HKG	BKK	KHI	MNL	TYO	GVA
ZRH	****	53	47	45	36	26	20	15	9	8	5	4	4	4	4	
	SIN	BKK	HKG	TYO	LON	AMS	MNL	BOM	FRA	ROM	ZRH	NYC	PAR	KHI	GVA	ATH
SIN	****	59	57	28	22	18	15	14	13	8	8	7	7	6	2	1
	GVA	PAR	LON	FRA	ROM	AMS	ATH	BOM	NYC	HKG	BKK	KHI	TYO	SIN	MNL	ZRH
GVA	****	69	50	35	24	22	14	8	6	5	3	3	3	2	1	
	ATH	ROM	FRA	LON	AMS	BKK	NYC	PAR	ZRH	GVA	TYO	KHI	BOM	MNL	SIN	HKG
ATH	****	42	29	20	19	19	18	16	15	14	12	10	7	6	6	4
	MNL	TYO	BKK	HKG	KHI	SIN	ATH	AMS	BOM	LON	NYC	ZRH	FRA	PAR	ROM	GVA
MNL	****	35	34	30	8	8	6	5	5	4	4	4	3	3	2	1
	BOM	LON	BKK	SIN	KHI	HKG	FRA	NYC	PAR	ROM	ZRH	ATH	TYO	GVA	MNL	AMS
BOM	****	18	16	15	12	11	10	9	8	8	8	7	7	6	5	2
	KHI	BKK	FRA	TYO	LON	BOM	ATH	MNL	HKG	PAR	SIN	AMS	NYC	ROM	ZRH	GVA
KHI	****	19	15	14	13	12	10	8	7	6	6	5	4	4	4	1

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 147

	SUMA	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	34	64,15
LON	32	60,38
ROM	23	43,40
MAD	20	37,74
MOW	20	37,74
NYC	20	37,74
ATH	18	33,96
BKK	17	32,08
CAI	16	30,19
HKG	16	30,19
RIO	16	30,19
TYO	15	28,30
BOM	14	26,42
BUD	14	26,42
BER	13	24,53
IST	13	24,53
KHI	12	22,64
LAX	12	22,64
SEL	11	20,75
BJS	10	18,87
BUC	10	18,87
CAS	10	18,87
CCS	9	16,98
DEL	9	16,98
EZE	9	16,98
LIM	9	16,98
LOS	9	16,98
MEX	9	16,98
NBO	9	16,98
THR	9	16,98
ALG	8	15,09
MNL	8	15,09
FIH	7	13,21
IEV	7	13,21
LED	7	13,21
SAO	7	13,21
SYD	7	13,21
ADD	6	11,32
CHI	6	11,32
JHB	6	11,32
ABJ	5	9,43
DAC	5	9,43
SHA	5	9,43
BOG	4	7,55
HAV	4	7,55
JKT	4	7,55
LAD	4	7,55
MEL	3	5,66
SCL	3	5,66
CCU	2	3,77
CPT	2	3,77
TSN	2	3,77
DAR	1	1,89
BGD	0	0,00
TOTAL	551	

Fuente: elaboración propia.

- SISTEMA MUNDO POBLACIONAL 1991-
-Conexiones con escala-

Nº DE NODOS : 54
TOTAL CONEXIONES: 551
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 2862.
COEF. DE CONEXIÓN SISTEMA: 19,25

COEF. DE CONEXIÓN MATRIZ DE CONEXIONES TOTALES (con y sin escala): 30,3

Cuadro N° 148

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	65	94,20
LON	59	85,51
FRA	58	84,06
ROM	57	82,61
AMS	55	79,71
ZRH	53	76,81
MOW	50	72,46
NYC	45	65,22
MAD	43	62,32
BRU	41	59,42
TYO	41	59,42
ATH	40	57,97
CPH	37	53,62
LAX	37	53,62
MIL	36	52,17
BKK	35	50,72
CAI	35	50,72
SIN	34	49,28
VIE	34	49,28
YTO	34	49,28
GVA	33	47,83
IST	30	43,48
RIO	29	42,03
BOM	28	40,58
HKG	28	40,58
BER	26	37,68
MUC	26	37,68
SAO	26	37,68
BUD	24	34,78
BJS	23	33,33
CHI	23	33,33
KHI	23	33,33
MNL	23	33,33
BUC	22	31,88
MIA	22	31,88
NBO	22	31,88
EZE	21	30,43
SEL	21	30,43
WAS	21	30,43
CCS	20	28,99
LIM	20	28,99
MEX	20	28,99
CAS	19	27,54
DEL	19	27,54
OSA	19	27,54
SCL	19	27,54
SYD	18	26,09
YMQ	18	26,09
JKT	17	24,64
LED	17	24,64
LOS	17	24,64
HAM	16	23,19
JHB	16	23,19
THR	15	21,74
ABJ	14	20,29
ADD	14	20,29
ALG	14	20,29
MEL	14	20,29
BOG	13	18,84
DAC	13	18,84
CGN	12	17,39
FIH	12	17,39
IEV	12	17,39
DAR	11	15,94
HAV	10	14,49
SHA	10	14,49
LAD	9	13,04
CCU	8	11,59
CPT	3	4,35
TSN	2	2,90
TOTAL	1773	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 91
-Matriz hipótesis. 1.-
- conexiones totales-

Nº DE NODOS: 70
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 1773
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 4830
COEF. CONEX. SISTEMA: 36,70

* Núcleos a excluir en la próxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 20

Cuadro Nº 149

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	56	98,25
FRA	53	92,98
AMS	52	91,23
LON	53	92,98
ROM	51	89,47
ZRH	48	84,21
MOW	41	71,93
MAD	40	70,18
NYC	40	70,18
ATH	37	64,91
TYO	37	64,91
BRU	36	63,16
CPH	35	61,40
LAX	33	57,89
MIL	33	57,89
BKK	32	56,14
CAI	33	57,89
YTO	32	56,14
VIE	31	54,39
SIN	30	52,63
GVA	30	52,63
IST	28	49,12
BOM	25	43,86
MUC	25	43,86
RIO	25	43,86
HKG	24	42,11
SAO	23	40,35
BER	22	38,60
BJS	22	38,60
BUD	22	38,60
CHI	22	38,60
MNL	22	38,60
KHI	21	36,84
BUC	20	35,09
EZE	20	35,09
MIA	20	35,09
WAS	20	35,09
SEL	19	33,33
DEL	18	31,58
NBO	19	33,33
CAS	18	31,58
CCS	17	29,82
LIM	17	29,82
MEX	17	29,82
OSA	17	29,82
SYD	17	29,82
JKT	16	28,07
SCL	16	28,07
YMQ	16	28,07
HAM	15	26,32
LED	15	26,32
LOS	15	26,32
THR	14	24,56
ALG	13	22,81
JHB	14	24,56
MEL	13	22,81
ABJ	12	21,05
ADD	11	19,30
TOTAL	**1523**	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 91
-Matriz. 2.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 58
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 1566
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 3306
COEF. CONEX. SISTEMA: 47,37

* Núcleos a excluir en la próxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 30

Cuadro Nº 150

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	40	100
LON	40	100
AMS	39	97,5
ROM	39	97,5
FRA	38	95
ZRH	38	95
CPH	33	82,5
MOW	32	80
TYO	32	80
MAD	31	77,5
NYC	31	77,5
ATH	30	75
CAI	30	75
BRU	29	72,5
MIL	29	72,5
BKK	29	72,5
YTO	28	70
VIE	27	67,5
SIN	27	67,5
IST	27	67,5
LAX	25	62,5
GVA	25	62,5
MUC	24	60
BOM	23	57,5
KHI	21	52,5
BUC	21	52,5
HKG	20	50
BER	20	50
BUD	20	50
RIO	19	47,5
BJS	19	47,5
CHI	19	47,5
MNL	19	47,5
WAS	19	47,5
SAO	18	45
SEL	18	45
DEL	17	42,5
EZE	16	40
MIA	16	40
NBO	16	40
CAS	16	40
TOTAL	1060	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 91
-Matriz. 3.-
- conexiones totales-

Nº DE NODOS: 41
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 1038
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 1640
COEF. CONEX. SISTEMA: 63,29

* Núcleos a excluir en la próxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 50.

Cuadro Nº 151

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	25	100
LON	25	100
AMS	25	100
ATH	25	100
ROM	24	96
FRA	24	96
ZRH	24	96
CPH	24	96
CAI	24	96
MOW	23	92
BKK	23	92
IST	23	92
TYO	22	88
MAD	22	88
NYC	22	88
BRU	22	88
VIE	22	88
MIL	20	80
SIN	20	80
MUC	20	80
YTO	19	76
LAX	19	76
GVA	18	72
BOM	18	72
KHI	17	68
BUC	17	68
TOTAL	567	

SISTEMA MUNDO 91
-Matriz. 4.-
-conexiones totales-

Nº DE NODOS : 26
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 567
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 650
COEF. CONEX. SISTEMA: 87,23

* Núcleos a excluir en la próxima matriz:
nodos con coeficiente de conexión inferior a 80

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 152

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	16	100
LON	16	100
AMS	16	100
ATH	16	100
ROM	16	100
FRA	16	100
ZRH	16	100
CPH	16	100
CAI	16	100
MOW	16	100
IST	16	100
TYO	16	100
MAD	16	100
BRU	16	100
VIE	16	100
BKK	15	93,75
NYC	15	93,75
TOTAL	270	

SISTEMA MUNDO 91
-Matriz. 5.-
-conexiones totales-

Nº DE NODOS: 17
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 270
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 272
COEF. CONEX. SISTEMA: 99,26

* FALLA CONEXIÓN NYC- BKK

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 153

	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	16	100
ATH	16	100
BRU	16	100
CAI	16	100
CPH	16	100
FRA	16	100
IST	16	100
LON	16	100
MAD	16	100
MIL	16	100
MOW	16	100
NYC	16	100
PAR	16	100
ROM	16	100
TYO	16	100
VIE	16	100
ZRH	16	100
TOTAL	**272**	

Fuente: elaboración propia.

SISTEMA MUNDO 91
-Matriz. 100.1.-
-conexiones con escala-

Nº DE NODOS: 17
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 272
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 272
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Cuadro Nº 155

SISTEMA MUNDO. 1991

ANÁLISIS DE LAS CONEXIONES DEL SISTEMA RECTOR MUNDIAL 100.1. CON AQUELLOS NODOS DE CONECTIVIDAD SUPERIOR

	AMS	ATH	BRU	CAI	CPH	FRA	IST	LON	MAD	MIL	MOW	NYC	PAR	ROM	TYO	VIE	ZRH	N ° de fallos con el sist
BUD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	###	1	1	1
GVA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
BER	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	###	1	1	1
MUC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	###	1	1	1
BUC	1	1	###	1	1	1	###	1	1	###	1	1	1	1	###	1	1	4
HAM	1	1	1	###	1	###	1	1	1	1	1	1	1	###	###	1	1	4
LED	1	1	1	###	1	1	###	1	###	###	1	1	1	###	###	1	1	6
BKK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	###	1	1	1	1	1	1
BOM	1	1	1	1	###	1	1	1	###	###	1	1	1	1	1	###	1	4
SIN	1	1	1	1	1	1	1	1	###	###	1	###	1	1	1	1	1	3
KHI	1	1	###	1	###	1	1	1	###	###	1	1	1	1	1	###	1	5
BJS	###	###	###	1	1	1	1	1	###	###	1	1	1	1	1	###	1	6
HKG	1	###	###	###	###	1	###	1	###	1	###	1	1	1	1	1	1	7
SEL	1	###	###	###	###	1	###	1	###	###	1	1	1	1	1	1	1	7
THR	1	###	###	###	###	1	1	1	###	###	1	###	1	1	1	1	1	7
CAS	1	1	1	1	1	1	###	1	1	1	###	1	1	1	###	###	1	4
NBO	1	1	1	1	1	1	###	1	###	###	1	1	1	1	###	###	1	5
ALG	###	1	1	1	###	1	###	1	1	###	1	###	1	1	###	###	1	7
JHB	1	1	1	###	###	1	###	1	###	1	###	###	1	1	###	1	1	7
LOS	1	###	1	1	1	1	###	1	1	###	###	1	1	1	###	###	1	6
LAX	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	###	1	1	1	1	###	1	2
YTO	1	1	###	###	1	1	###	1	1	1	###	1	1	1	1	1	1	4
EZE	1	###	###	###	###	1	###	1	1	1	1	1	1	1	1	###	1	6
WAS	1	1	1	###	###	1	1	1	1	###	1	###	1	1	1	###	###	6
YMQ	1	1	1	###	###	1	###	1	1	###	1	1	1	1	###	###	1	6
CCS	1	###	###	###	1	1	###	1	1	1	###	1	1	1	1	###	1	6
CHI	1	###	1	###	1	1	###	1	1	1	###	###	1	1	1	###	1	6
MIA	1	###	1	###	1	1	###	1	1	###	1	###	1	1	1	###	1	6
RIO	1	###	###	###	1	1	###	1	1	1	###	1	1	1	1	###	1	6
SAO	1	###	###	###	1	1	###	1	1	1	###	1	1	1	1	###	1	6

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 157

	PAR	LON	ROM	FRA	AMS	ZRH	TYO	BKK	SIN	HKG	LAX	SEL	MNL	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
PAR	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	100
LON	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	100
ROM	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	100
FRA	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	100
AMS	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	11	100
ZRH	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	11	100
TYO	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	11	100
BKK	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	11	100
SIN	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	11	100
HKG	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	11	100
LAX	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	11	100
SEL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	11	100
MNL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	11	100
													TOTAL	143	

SISTEMA MUNDO 91
-SISTEMA DE BASCULAMIENTO ASIÁTICO-
-conexiones totales-

Nº DE NODOS: 12
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 143
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 143
COEFICIENTE DE CONEXIÓN SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 158

	AMS	ATH	BKK	BOM	CAI	FRA	IST	KHI	LON	MOW	PAR	ROM	SIN	TYO	ZRH	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100
ATH	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100
BKK	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100
BOM	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100
CAI	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100
FRA	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100
IST	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100
KHI	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	14	100
LON	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	14	100
MOW	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	14	100
PAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	14	100
ROM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	14	100
SIN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	14	100
TYO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	14	100
ZRH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	14	100
															TOTAL	210	

SISTEMA MUNDO 91
-Matriz cualitativa sistema oriental.100.2.-
-conexiones totales-
(SUPRESIÓN DE NYC y algunos nodos europeos)

Nº DE NODOS : 15
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 210
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 210
COEF. CONEX. SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 159

	AMS	ATH	BOM	CAI	FRA	IST	KHI	LON	MOW	NYC	PAR	ROM	TYO	ZRH	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	100
ATH	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	100
BOM	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	100
CAI	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	100
FRA	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	100
IST	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	13	100
KHI	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	13	100
LON	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	13	100
MOW	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	13	100
NYC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	13	100
PAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	13	100
ROM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	13	100
TYO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	13	100
ZRH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	13	100
														TOTAL	182	

SISTEMA MUNDO 91
-Matriz.100.3-
(Sin incluir SIN ni BKK; suprimiendo algunos nodos europeos, pero no así NYC.)
-conexiones totales-

Nº DE NODOS : 14
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 182
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 182
COEFICIENTE DE CONEXIÓN SISTEMA: 100

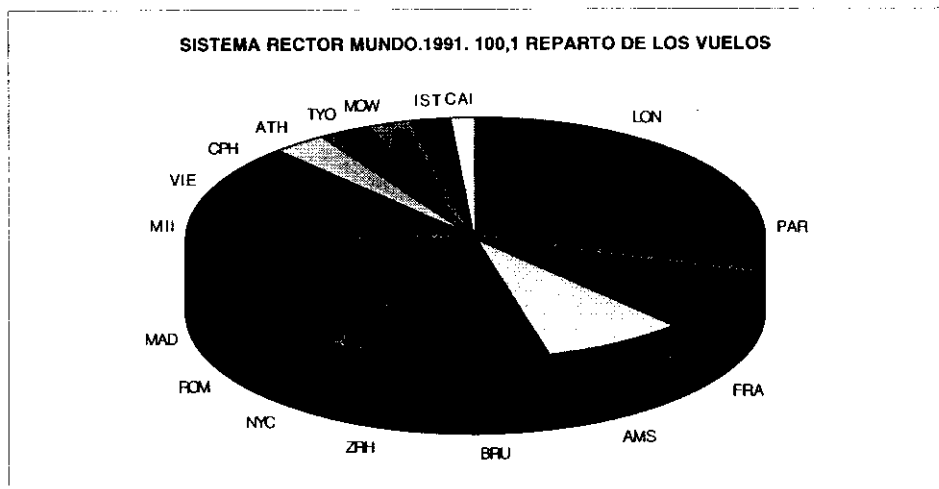
Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 160

SISTEMA MUNDO. 1991.

MATRIZ DE VUELOS. SISTEMA RECTOR 100.1.

	AMS	ATH	BRU	CAI	CPH	FRA	IST	LON	MAD	MIL	MOW	NYC	PAR	ROM	TYO	VIE	ZRH	TOTAL	% RESPECTO TOTAL
LON	212	24	150	13	75	114	25	***	84	63	17	142	372	48	40	52	65	1496	**17,48**
PAR	76	15	44	10	40	78	15	372	69	77	27	57	***	78	29	34	61	1082	**12,65**
FRA	52	30	37	12	29	***	27	114	39	49	32	53	73	38	16	35	42	678	**7,92**
AMS	***	15	51	8	34	46	10	212	30	33	7	39	77	31	8	25	43	669	**7,82**
BRU	51	18	***	2	33	37	9	150	27	39	2	34	44	28	6	33	38	551	**6,44**
ZRH	43	18	38	7	30	42	19	65	36	33	11	35	57	33	8	48	***	523	**6,11**
NYC	20	12	33	7	15	55	11	134	24	21	11	***	65	26	44	20	21	519	**6,07**
ROM	23	35	28	13	15	31	18	47	31		11	26	79	***	11	14	40	422	**4,93**
MAD	30	11	27	5	14	39	5	84	***	28	7	24	60	31	8	12	36	421	**4,92**
Mil	33	21	39	2	27	56	5	63	28	***	10	21	77		2	14	22	420	**4,91**
VIE	25	13	33	5	17	62	11	52	12	14	19	26	30	14	3	***	48	384	**4,49**
CPH	34	10	33	1	***	29	10	75	14	27	18	15	40	15	7	17	30	375	**4,38**
ATH	15	***	18	18	10	30	12	24	11	21	2	12	15	35	2	13	18	256	**2,99**
TYO	8	2	6	2	7	16	2	38	8	2	42	46	29	11	***	3	8	230	**2,69**
MOW	5	9	2	3	18	32	6	17	7	10	***	11	27	13	31	19	15	225	**2,63**
IST	10	12	9	6	10	27	***	25	5	5	6	11	15	18	2	11	19	191	**2,23**
CAI	8	18	2	***	1	12	6	13	5	2	3	7	9	14	2	5	7	114	**1,33**
																	TOTAL	8556	**100,00**



Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 161

	AMS	ATH	BCL	BER	BRU	BUD	CAI	CPH	FRA	GVA	IST	LON	MAD	MIL	MOW	MUC	NYC	PAR	PRG	ROM	STO	TLV	VIE	ZRH	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	100
BCL	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	100
BRU	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	100
BUD	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	100
CPH	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	100
FRA	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	100
IST	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	100
LON	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	100
MAD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	100
MIL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	100
NYC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	23	100
PAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	23	100
PRG	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	23	100
ROM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	23	100
VIE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	23	100
ZRH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	23	100
BER	1	1	1	***	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	95,7
CAI	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	95,7
GVA	1	1	1		1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	95,7
MOW	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1		1	1	22	95,7
ATH	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	21	91,3
MUC	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1		1	1	21	91,3
STO	1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***		1	1	20	87,0
TLV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1		***	1	1	20	87,0
																							TOTAL		538	

SISTEMA MUNDO 91
-ESTADO DEL SUBSISTEMA ATLÁNTICO-EUROPEO DEFINIDO EN 1996.-
-conexiones totales-

Nº DE NODOS: 24
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 537
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 552
COEFICIENTE DE CONEXIÓN SISTEMA: 97,3

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 162

	AMS	ATH	BCL	BRU	BUD	CAI	CPH	FRA	GVA	IST	LON	MAD	MIL	MOW	NYC	PAR	PRG	ROM	ZRH	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
AMS	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	100
ATH	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	100
BCL	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	100
BRU	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	100
BUD	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	100
CAI	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	100
CPH	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	100
FRA	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	100
GVA	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	100
IST	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	100
LON	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	18	100
MAD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	18	100
MIL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	18	100
MOW	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	18	100
NYC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	18	100
PAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	18	100
PRG	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	18	100
ROM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	18	100
ZRH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	18	100
																			TOTAL	342	

SISTEMA MUNDO 91
-NODOS EUROPEOS DE CONECTIVIDAD 100-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS :19
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 342
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 342
COEFICIENTE DE CONEXIÓN SISTEMA:100

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 163

	BJS	BKK	HKG	JKT	LAX	MNL	OSA	SEL	SIN	SYD	TYO	KUL	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
BKK	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	100
HKG	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	100
MNL	1	1	1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	11	100
SIN	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	1	1	11	100
TYO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	***	1	11	100
LAX		1	1	1	***	1	1	1	1	1	1	1	10	90,9
SYD	1	1	1	1	1	1		1	1	***	1	1	10	90,9
KUL	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	***	10	90,9
BJS	***	1	1	1		1	1		1	1	1	1	9	81,8
JKT	1	1	1	***	1	1			1	1	1	1	9	81,8
SEL		1	1		1	1	1	***	1	1	1	1	9	81,8
OSA	1	1	1		1	1	***	1	1		1		8	72,7

SISTEMA MUNDO 91
-ESTADO DEL SUBSISTEMA PACÍFICO EN RELACIÓN A 1996.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS :12
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 109
Nº. POTENCIAL DE CONEXIONES: 132
COEFICIENTE DE CONEXIÓN SISTEMA: 90,9

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 164

	BKK	HKG	LAX	MNL	SEL	SIN	SYD	TYO	KUL	TOTAL CONEXIÓN	COEFICIENTE DE CONEXIÓN
BKK	***	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
HKG	1	***	1	1	1	1	1	1	1	8	100
LAX	1	1	***	1	1	1	1	1	1	8	100
MNL	1	1	1	***	1	1	1	1	1	8	100
SEL	1	1	1	1	***	1	1	1	1	8	100
SIN	1	1	1	1	1	***	1	1	1	8	100
SYD	1	1	1	1	1	1	***	1	1	8	100
TYO	1	1	1	1	1	1	1	***	1	8	100
KUL	1	1	1	1	1	1	1	1	***	8	100
									TOTAL	72	

SISTEMA MUNDO 91
-NODOS PACÍFICO DE CONECTIVIDAD 100.-
-Conexiones totales-

Nº DE NODOS: 9
TOTAL CONEXIONES SISTEMA: 72
Nº POTENCIAL DE CONEXIONES: 72
COEFICIENTE DE CONEXIÓN SISTEMA: 100

Fuente: elaboración propia.

Cuadro N° 165
PORCENTAJE DE CONEXIÓN DE LOS NODOS CON EL SISTEMA RECTOR MUNDIAL (Sistema.100)

	Año 1970	Año 1981	Año 1991	Año 1996
ABJ	46,7	43,8	41,2	31,3
ADD	40,0	37,5	35,3	37,5
ALG	46,7	43,8	58,8	50,0
AMS	SIST.100	SIST.100	SIST.100	SIST.100
ATH	86,7	SIST.100	SIST.100	93,8
BER	40,0	37,5	88,2	75,0
Berlín. Oeste	20,0	25,0		
BGD			0,0	0,0
BJS	6,7	75,0	64,7	87,5
BKK	93,3	SIST.100	94,1	SIST.100
BOG	33,3	25,0	29,4	43,8
BOM	86,7	SIST.100	76,5	75,0
BRU	93,3	87,5	SIST.100	SIST.100
BUC	43,0	68,8	76,5	81,3
BUD	53,3	43,8	94,1	75,0
CAI	SIST.100	87,5	SIST.100	SIST.100
CAS	46,7	56,3	76,5	75,0
CCS	46,7	43,8	58,8	50,0
CCU	80,0	50,0	23,5	37,5
CGN	33,3	25,0	58,8	43,8
CPH	93,3	87,5	SIST.100	SIST.100
CPT	6,7	6,3	5,9	50,0
CHI	46,7	43,8	64,7	75,0
DAC	53,3	50,0	41,2	68,8
DAR	66,7	56,3	47,1	25,0
DEL	SIST.100	87,5	52,9	81,3
EZE	53,3	50,0	64,7	62,5
FIH	40,0	31,3	29,4	18,8
FRA	SIST.100	SIST.100	SIST.100	SIST.100
GVA	SIST.100	SIST.100	94,1	81,3
HAM	60,0	43,8	82,4	62,5
HAV	6,7	6,3	23,5	37,5
HKG	93,3	SIST 100	58,8	81,3
IEV			52,9	62,5
IST	SIST.100	62,5	sist.100	93,8
JHB	46,7	62,5	58,8	75,0
JKT	73,3	94,0	52,9	56,3
KHI	SIST.100	SIST.100	76,5	81,3
LAD	0,0	12,5	23,5	18,8
LAX	60,0	81,3	76,5	SIST.100
LED	26,7	25,0	64,7	62,5
LIM	53,3	43,8	47,1	56,3
LON	SIST.100	SIST.100	SIST.100	SIST.100
LOS	66,7	62,5	58,8	56,3
MAD	60,0	62,5	SIST.100	SIST.100
MEL	46,7	81,3	41,2	37,5
MEX	33,3	50,0	41,2	56,3
MIA	13,3	37,5	64,7	62,5
MIL	60,0	50,0	sist.100	81,3
MNL	86,7	SIST.100	52,9	68,8
MOW	SIST.100	81,3	SIST.100	SIST.100
MUC	66,7	43,8	82,4	81,3
NBO	73,3	62,5	70,6	68,8
NYC	SIST.100	SIST.100	SIST.100	SIST.100
OSA	40,0	50,0	52,9	81,3
PAR	SIST.100	SIST.100	SIST.100	SIST.100
RIO	60,0	56,3	64,7	87,5
ROM	SIST.100	SIST.100	SIST.100	SIST.100
SAO	53,3	56,3	64,7	87,5
SCL	53,3	43,8	47,1	62,5
SEL	6,7	50,0	58,8	93,8
SHA	20,0	6,3	23,5	68,8
SIN	93,3	SIST.100	82,4	SIST.100
STO	53,3	50,0	82,4	100,0
SYD	86,7	87,5	47,1	68,8
THR	SIST.100	81,3	58,8	56,3
TSN	0,0	0,0	0,0	0,0
TYO	SIST.100	SIST 100	SIST.100	SIST.100
VIE	86,7	75,0	SIST.100	93,8
WAS	33,3	37,5	64,7	62,5
YMQ	53,3	43,8	64,7	56,3
YTO	53,3	43,8	76,5	56,3
ZRH	SIST.100	SIST.100	SIST.100	SIST.100

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 166

PORCENTAJE MEDIO DE CONEXIÓN DE LOS NODOS CON EL SISTEMA RECTOR MUNDIAL POR ÁREAS GEOGRÁFICAS.

	Año 1970	Año 1981	Año 1991	Año 1996
África	48,3	46,9	50,5	50,5
América del Norte	51,4	55,4	73,1	73,2
Asia	66,7	73,2	57,1	72,8
Europa	69,4	74,2	92,3	88,0
Latinoamérica	41,0	41,7	49,0	60,4
Oceanía	62,5	84,4	44,1	53,1

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 167
NÚMERO DE CONEXIONES DE LOS NODOS EN LA MATRIZ HIPÓTESIS.

	Año 1970	Año 1981	Año 1991	Año 1996
ABJ	11	14	14	13
ADD	11	15	14	18
ALG	14	16	14	12
CAI	38	32	35	41
CAS	12	21	19	23
CPT	2	4	3	12
DAR	21	15	11	8
JHB	21	19	16	29
LAD	1	9	9	8
LOS	18	25	17	13
NBO	24	21	22	21
BOG	15	14	13	16
CCS	18	19	20	19
EZE	21	24	21	23
HAV	4	9	11	18
LIM	22	22	20	19
MEX	23	26	20	20
RIO	23	25	29	31
SAO	21	23	26	34
SCL	22	18	19	21
BGD			0	0
BJS-PEK	2	16	24	34
BKK	30	30	35	42
BOM	26	31	28	25
CCU	21	12	8	8
DAC	11	11	13	16
DEL	26	21	19	25
FIH	14	15	12	10
HKG	29	26	27	34
JKT	20	22	16	19
KHI	31	34	23	24
MNL	27	29	22	20
OSA	12	15	19	29
SEL	5	11	21	31
SHA	5	2	10	17
SIN	24	29	33	38
THR	29	19	16	17
TSN	0	0	2	2
TYO	36	40	40	41
AMS	51	52	55	58
ATH	40	46	40	41
BER-Este	12	22	27	25
BER-W	3	6		
BRU	39	41	42	47
BUC		23	22	28
BUD	18	21	25	26
CGN	10	7	12	11
CPH	42	42	38	37
FRA	49	55	58	57
GVA	40	38	36	33
HAM	14	15	20	19
LED	7	9	18	19
LON	60	63	59	64
MAD	33	39	44	47
MIL	28	29	37	34
MOW	33	43	50	58
MUC	20	18	26	28
PAR	61	61	65	64
ROM	53	52	57	58
STO	16		26	36
VIE	30	32	35	42
ZRH	49	52	54	57
IEV			12	21
IST	27	21	31	32
CHI	18	13	23	31
MIA	13	21	22	27
NYC	49	45	46	49
WAS	12	17	21	20
YMQ	22	20	18	21
YTO	16	19	34	26
LAX	27	28	36	38
MEL	15	15	14	14
SYD	25	19	18	24

Fuente: elaboración propia.

Cuadro Nº 168
NÚMERO MEDIO DE CONEXIONES DE LOS NODOS EN LA MATRIZ HIPÓTESIS POR ÁREAS GEOGRÁFICAS.

	Año 1970	Año 1981	Año 1991	Año 1996
África	15,7	17,4	15,8	18,0
América del Norte.	22,4	23,3	28,6	30,3
Asia.	20,5	21,4	20,4	24,0
Europa	33,4	34,2	37,0	39,3
Latinoamérica	18,8	20,0	19,9	22,3
Oceanía	20,0	17,0	16,0	19,0

Fuente: elaboración propia.

APÉNDICE II

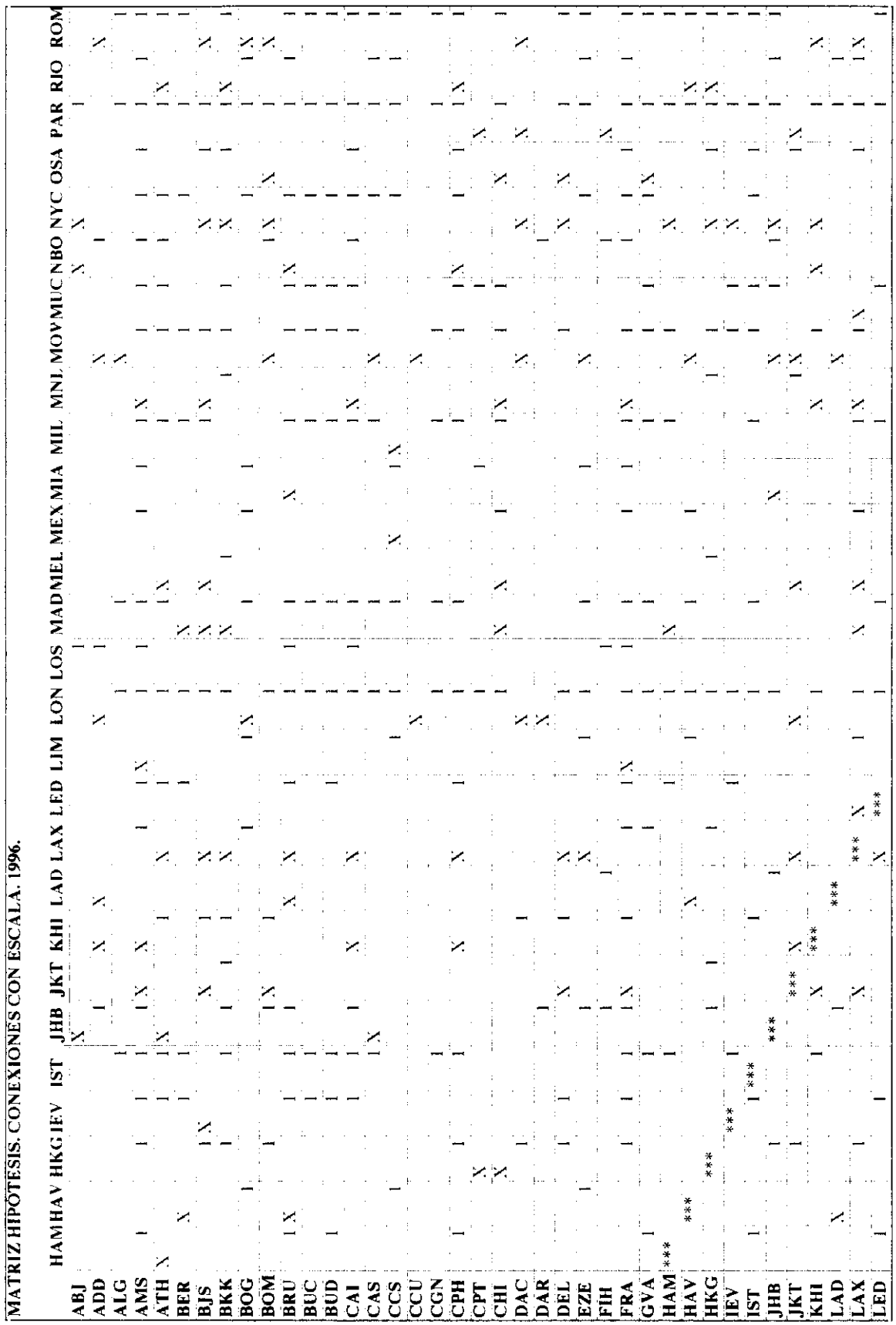
Ejemplos de matrices de conectividad: matriz de conexiones directas

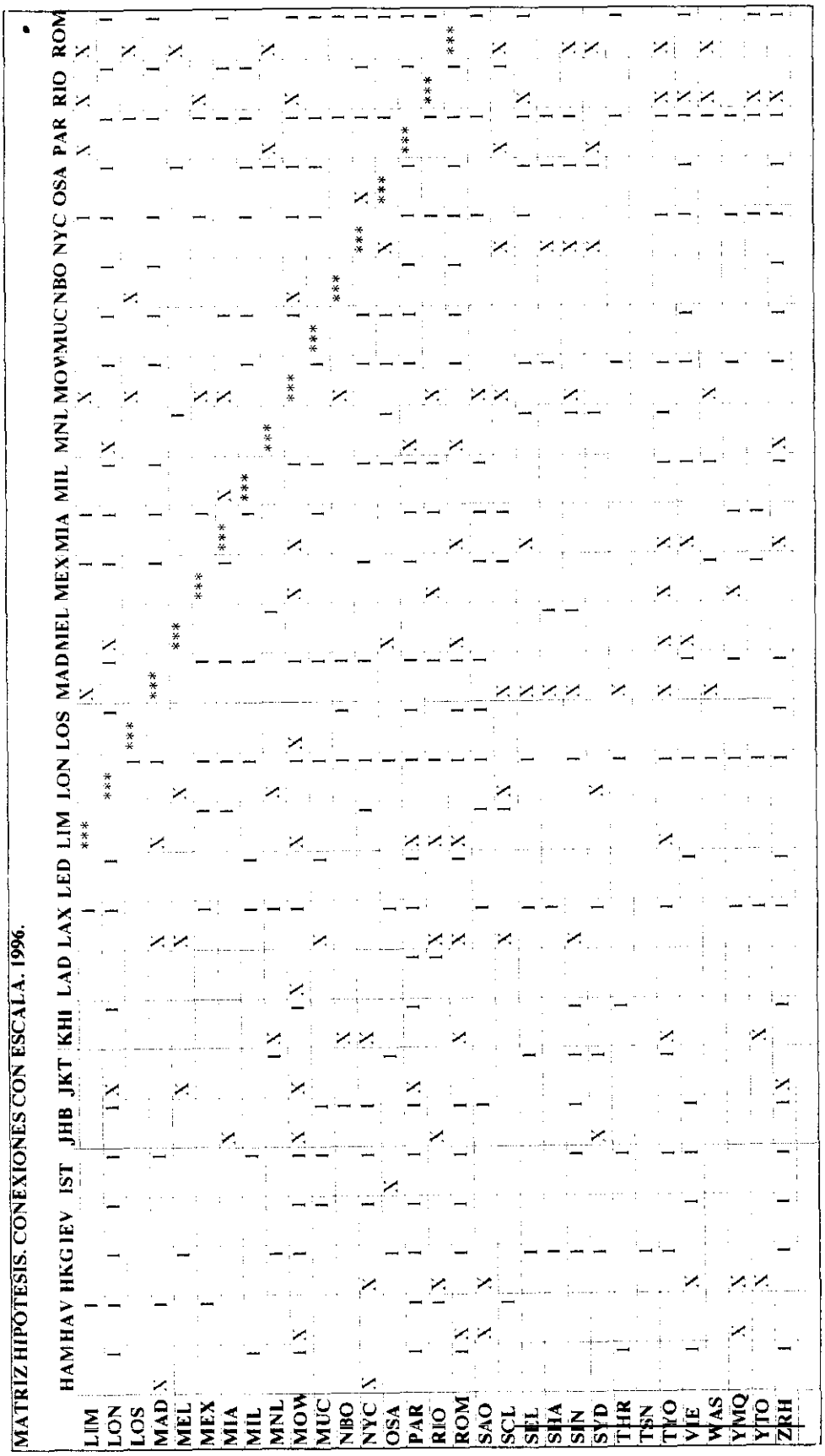
MATRIZ HIPOTESIS. CONEXIONES CON ESCALA. 1996.

	ABJ	ADD	ALG	AMS	ATH	BER	BJS	BKK	BOG	BOM	BRU	BUC	BUD	CAI	CAS	CCS	CCU	CGN	CPH	CPT	CHI	DAC	DAR	DEL	EZE	FIH	FRA	GVA
ABJ	***	X									1			X	1											X		1
ADD	X	***			1		X	X		1				1									X	1		X	1	
ALG			***			1					1			1	1												1	1
AMS				***	1	1		1		1	1	1	1	1	1		1 X		1	1 X		1 X	X	1	1 X		1	1
ATH		1		1	***	1		1			1	1	1	1	1				1		X						1	1
BER			X	1	1	***	X				1	1	1	1					1								1	1
BJS		X				X	***		1		1	1							1		X			1			1	
BKK		X		1	1		1	***			1 X			1			1		1 X			1		1			1 X	
BOG									***																	1	1	
BOM			1		1					***				1								1	X				1 X	
BRU	X			1	1		1	1 X			***		1	X	1				1		1 X					1	1	1
BUC					1		1	1				1 ***	1	1			X		1		X			1			1	
BUD					1		1					1	1 ***	1 X				1	1								1	1
CAI	X		1	1	1		1			1	1	1	1	***	1				1 X				X				1	1
CAS		1		1	1		1				1			1	***				1								1	1
CCS					1				1							***					X					1		
CCU				X							X						***					1						
CGN				X									1					***										
CPH					1	1		1			1	1	1	1	1				***		1			1			1	1
CPT				X				X						X						***					1		1	
CHI					1 X		X				1 X					X					***						1	
DAC				X						1	1 X						1					***		1		X		
DAR		X			1						X			X									***					
DEL			1		1			1		1									1			1		***			1 X	
EZE					1				1								1				1				***		1	
FIH	X	X									1															***		1
FRA			1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1 X			1	1		***	1
GVA		1		1	1	1	1			X	1		1	1	1				1				X		X		1	***
HAM					1	1					1		1						1									1
HAV						1			1		1														1			
HKG					1		1	1		1									1 X		X	1		1			1	
IEV					1	1	1				1	1	1	1							X			1			1	
IST			1		1	1	1			1	1	1	1	1	1				1								1	1
JHB	X		1		1 X					1	1			1 X									1		X	1	1	
JKT				X			X			X														X		X		
KHI					1	1		1		1				X					X			1		1			1	
LAD		X									X															1		
LAX					1 X			1 X		1	X			X					X					X	X		1	1
LED					1	1					1		1						1								1	

MATRIZ HIPOTESIS. CONEXIONES CON ESCALA. 1996.

	ABJ	ADD	ALG	AMS	ATH	BER	BJS	BKK	BOG	BOM	BRU	BUC	BUD	CAI	CAS	CCS	CCU	CGN	CPH	CPT	CHI	DAC	DAR	DEL	EZE	FIH	FRA	GVA
LIM				X					1							1										1	X	
LON		X		1	1	1	1	1	X		1	1	1	1	1	1	X	1	1	1	1	1	X	1	1		1	1
LOS	1		1		1						1			1												1	1	
MAD				1	1	1	X	X	X		1		1	1	1	1	1		1	1	X					1		1	1
MEL					X		X		1												X							
MEX					1				1						X						1						1	
MIA					1				1	X						1				1						1	1	
MIL					1	1	1	1			1	1	1	1	1	1		1	1		1						1	1
MNL				X			X	1						X							X					X	
MOW		X	X		1	1	1	1		X	1	1	1	1	X		X	1	1			X			X		1	1
MUC					1	1		1			1	1	1	1					1	X	1							1
NBO	X		1		1	1				1	1			1					1						1	1	1	
NYC	X				1	1	1	X		1	X	1	1	1	1	1			1		X		X		1		1	1
OSA					1			1		X				1					1		X		X				1	
PAR		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	X		1		1	1	X	1	1
RIO					1	X			X		1	X			1	1		X							1		1	
ROM		1	X	1	1	1	1	1	X	X		1	1	1	1	1		1	1		1	X		1	1		1	1
SAO		1			1	X			X		1				1	1		X			X				1		1	
SCL				X						1						1									1	X		
SEL					1			1	1		1			X							1						1	
SHA								1		X											X						1	
SIN					1	1	X	1	1	X				1			1	X	X	X	X		1		1		1	X
SYD				X	X			1	1					X							X				X	X		
THR					1	1		1		1																	1	1
TSN																												
TYO					1			1	1	X	1			X			X		1		1	X		1			1	
VIE					1	1	1	1	1		1	1	1	1	1			1	1		X						1	1
WAS					1						1													X			1	1
YMQ					1	1	X			X	X				X						1				X		X	
YTO					1	X		X	X		X										1			X	X		1	
ZRH	X				1	1	1	1	1		1	1	1	1	X	X		1	1	X	1		X		1	X	X	1	


MATRIZ HIPÓTESIS. CONEXIONES CON ESCALA. 1996.
HAM HAV HKG IEV IST JHB JKT KHI LAD LAX LED LIM LON LOS MAD MEL MEX MIA MIL MNL MOV MUC NBO NYC OSA PAR RIO ROM
ABJ
ADD
ALG
AMS
ATH
BER
BJS
BKK
BOG
BOM
BRU
BUC
BUD
CAI
CAS
CCS
CCU
CGN
CPH
CPT
CHI
DAC
DAR
DEL
EZE
FIH
FRA
GVA
HAM
HAV
HKG
IEV
IST
JHB
JKT
KHI
LAD
LAX
LED


MATRIZ HIPÓTESIS. CONEXIONES CON ESCALA. 1996.
HAM HAV HKG IEV IST JHB JKT KHI LAD LAX LED LIM LON LOS MAD MEL MEX MIA MIL MNL MOW MUC NBO NYC OSA PAR RIO ROM
LIM LON LOS MAD MEL MEX MIA MIL MNL MOW MUC NBO NYC OSA PAR RIO ROM SAO SCL SEL SHA SIN SYD THR TSN TYO VIE WAS YMQ YTO ZRH

MATRIZ HIPÓTESIS. CONEXIONES CON ESCALA. 1996.

	SAO	SCL	SEL	SHA	SIN	SYD	THR	TSN	TYO	VIE	WAS	YMQ	YTO	ZRH	SUMA
ABJ		1												X	6
ADD															8
ALG															11
AMS		1	X	1		1	X	1		1	1	1	1	1	46
ATH	X					1	X	1			1	X	1	X	30
BER					X						1				19
BJS			1			1	1	1		1	1	X	X		20
BKK	X		1	1		1	1			1	1		X		31
BOG		1		1											14
BOM			1			1		1	X				X		16
BRU		1		1	X	X				1	1	1	X		34
BUC											1	X	X		23
BUD											1				24
CAI			X			1	X			X	1				31
CAS	X										1	X		X	18
CCS		1		1											16
CCU						1			X						3
CGN											1				10
CPH	X				X					1	1				30
CPT					X									X	5
CHI	X			1	X	X	X			1	X		1	1	16
DAC						1			X						7
DAR														X	3
DEL						1				1		X	X		18
EZE		1		1			X					X	X	X	17
FIH														X	6
FRA		1	X		1		1	X		1	1	1		1	50
GVA				X			1		X		1	1	X		25
HAM							1				1				16
HAV		1		1								X			13
HKG	X			1		1		1		1	X		X	X	25
IEV											1				19
IST						1		1		1	1				31
JHB		1				1	X				1				21
JKT				1		1		1		1					8
KHI						1			X				X	X	14
LAD															4
LAX		1	X	1	X	X		1		1			1	1	21
LED											1				17

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz hipótesis-
- Conexiones directas-

N° DE NODOS : 70
TOTAL CONEXIONES = 1420
COEF. CONEX POTENCIAL= 4830
COEF. CONEX.: 29,4

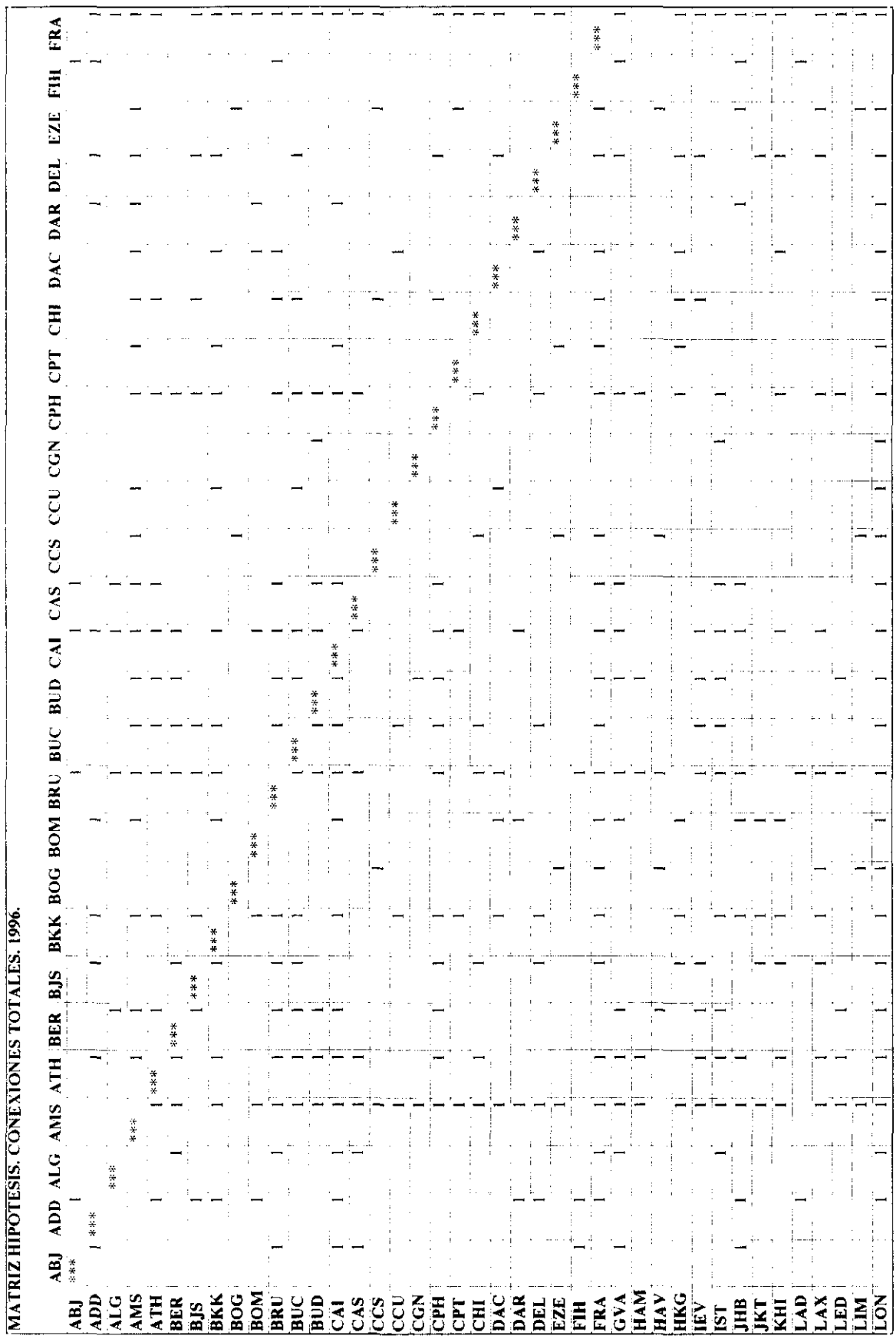
1= conexión directa
X= conexión con escala

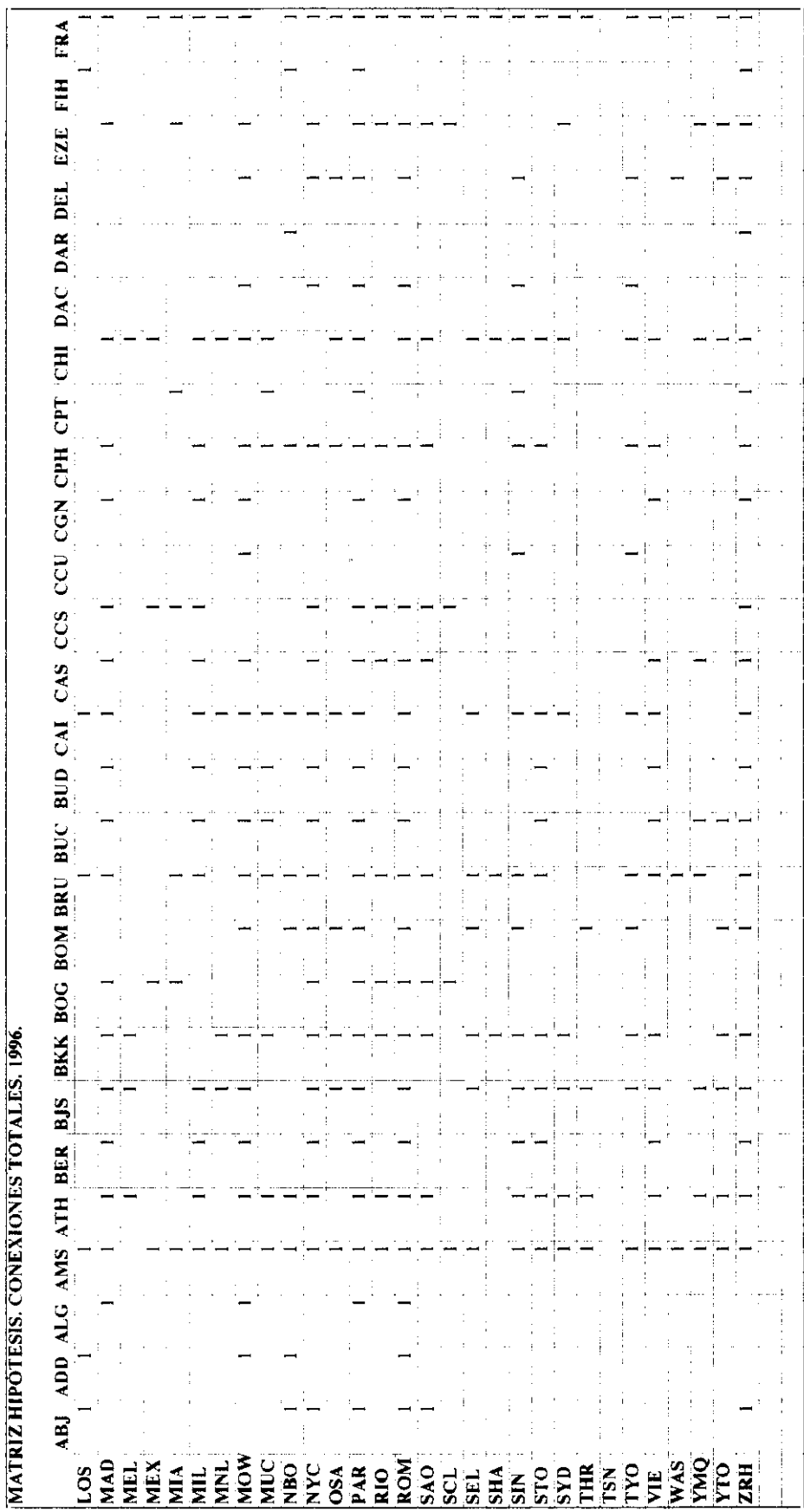
MATRIZ HIPÓTESIS. CONEXIONES CON ESCALA. 1996.

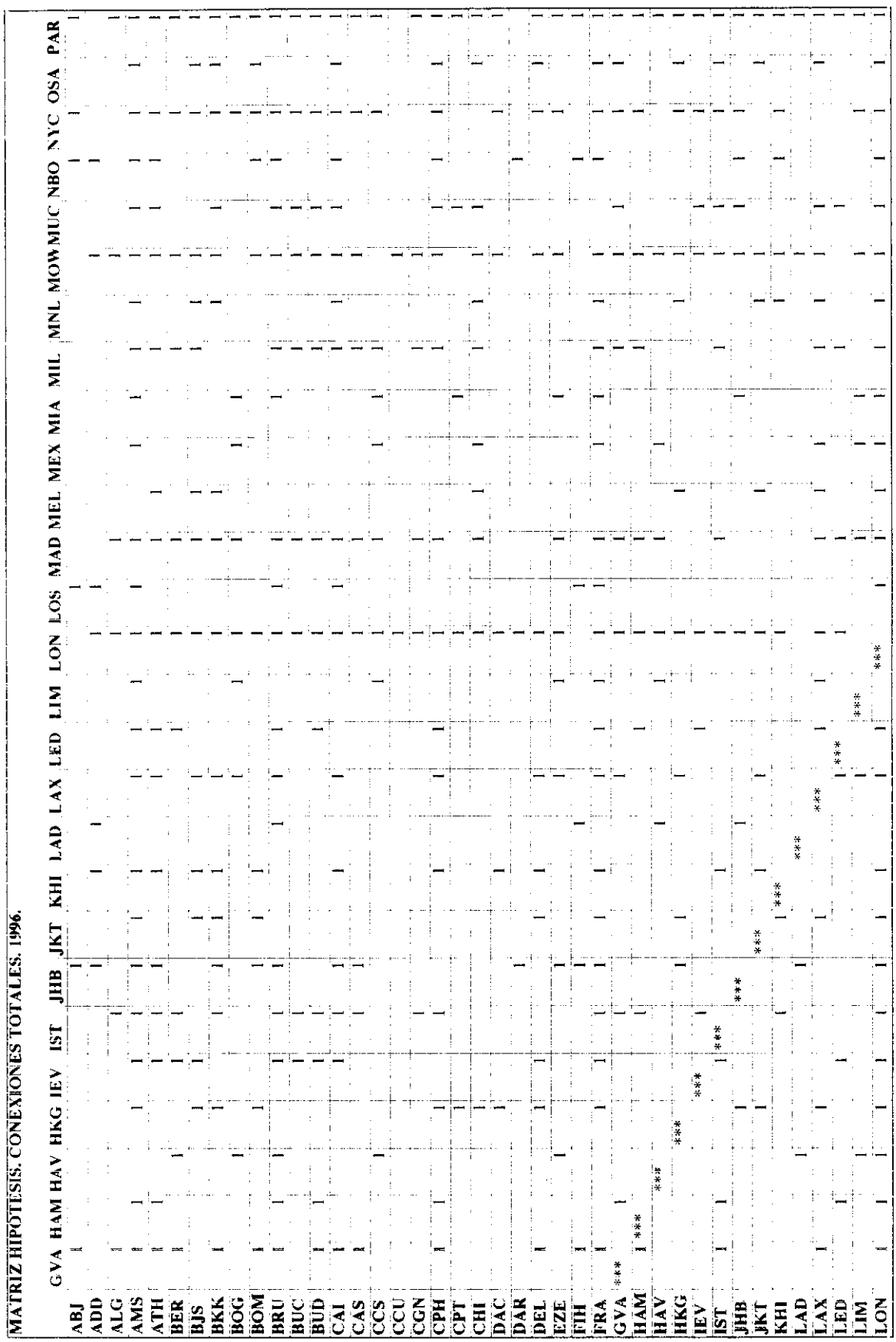
	SAO	SCL	SEL	SHA	SIN	SYD	THR	TSN	TYO	VIE	WAS	YMQ	YTO	ZRH	SUMA
LIM	1	1							X						10
LON	1	X		1		1	X	1		1	1	1	1	1	54
LOS														1	10
MAD	1	X	X	X	X		X		X		1	X		1	32
MEL						1			X	X					5
MEX	X		1						X		1		X		14
MIA	1		1	X					X	X		1	1	X	18
MIL	1									1	1	1		1	33
MNL				1		1			1					X	10
MOW	X		X		1	X		1		1	1	X		1	36
MUC											1			1	25
NBO														1	17
NYC	1	X		1	X	X				1	1		1	1	34
OSA				1	1	1	X				1			1	21
PAR	1	X		1	1	1	X	1		1	1	1	1	1	57
RIO			1	X					X	X	X			X	16
ROM	1	X		1		X	X	1	X		1		1	1	42
SAO	***		1	X					X	X	X		1	1	23
SCL		1	***										X	X	9
SEL	X		***		1	1	1	1		1	1	X	X	1	24
SHA				1	***	1	X				1			X	11
SIN				1	1	***	1				1	1		1	26
SYD				1	1	1	***				1	X			11
THR							***		X		1			1	15
TSN				1				***							2
TYO	X			1	1	1	1	X	***		1	1		1	26
VIE	X			1		1	X	1		1	***	X		1	33
WAS	X		X							1	X	***	1	1	12
YMQ												1	***	1	12
YTO	1	X	X			X						1	***	1	13
ZRH	1	X		1	X		1	1		1	1	1	1	***	43
														SUMA	1420

APÉNDICE II

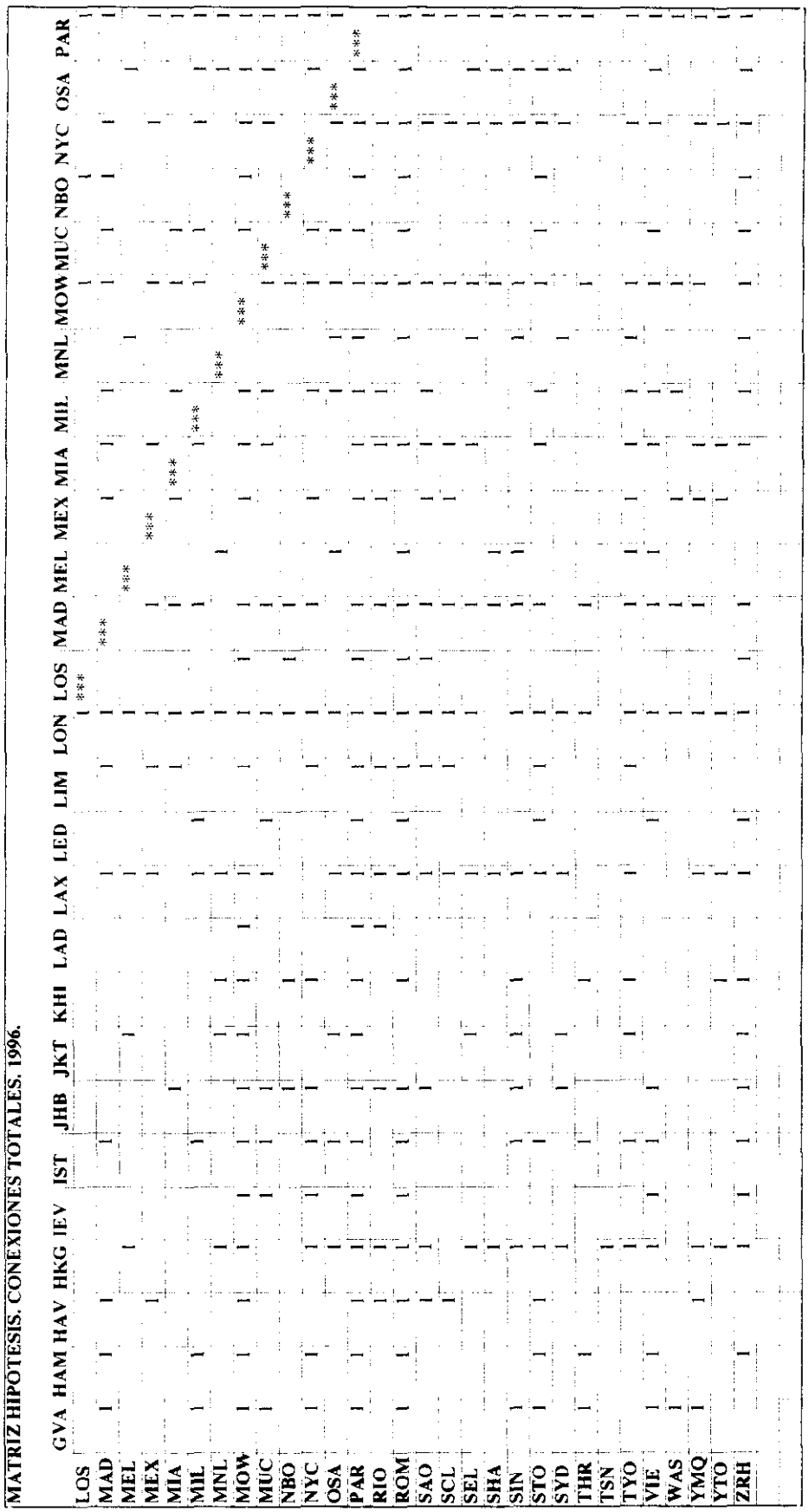
Ejemplos de matrices de conectividad: matriz de conexiones totales (con y sin escala)


MATRIZ HIPOTESIS. CONEXIONES TOTALES. 1996.
ABJ ADD ALG AMS ATH BER BJS BKK BOG BOM BRU BUC BUD CAI CAS CCS CCU CGN CPH CPT CHI DAC DAR DEL EZE FIH FRA
ABJ
ADD
ALG
AMS
ATH
BER
BJS
BKK
BOG
BOM
BRU
BUC
BUD
CAI
CAS
CCS
CCU
CGN
CPH
CPT
CHI
DAC
DAR
DEL
EZE
FIH
FRA
GVA
HAM
HAV
HKG
IEV
IST
JHB
JKT
KHI
LAD
LAX
LED
LIM
LON


MATRIZ HIPÓTESIS. CONEXIONES TOTALES. 1996.
ABJ ADD ALG AMS ATH BER BJS BKK BOG BOM BRU BUC BUD CAI CAS CCS CCU CGN CPH CPT CHI DAC DAR DEL EZE FIH FRA
LOS
MAD
MEL
MEX
MIA
MIL
MNL
MOW
MUC
NBO
NYC
OSA
PAR
RIO
ROM
SAO
SCL
SEL
SHA
SIN
STO
SYD
THR
TSN
TYO
VIE
WAS
YMQ
YTO
ZRH


MATRIZ HIPOTESIS. CONEXIONES TOTALES. 1996.
GVA HAM HAV HKG IEV IST JHB JKT KHI LAD LAX LED LIM LON LOS MAD MEL MEX MIA MIL MNL MOW MUC NBO NYC OSA PAR
ABJ
ADD
ALG
AMS
ATH
BER
BJS
BKK
BOG
BOM
BRU
BUC
BUD
CAI
CAS
CCS
CCU
CGN
CPH
CPT
CHI
DAC
DAR
DEL
EZE
FTH
FRA
GVA
HAM
HAV
HKG
IEV
IST
JHB
JKT
KHI
LAD
LAX
LED
LIM
LON

Apéndice II *Ejemplos de matrices de conectividad:matriz de conexiones totales (con y sin escala)*



MATRIZ HIPÓTESIS. CONEXIONES TOTALES. 1996.

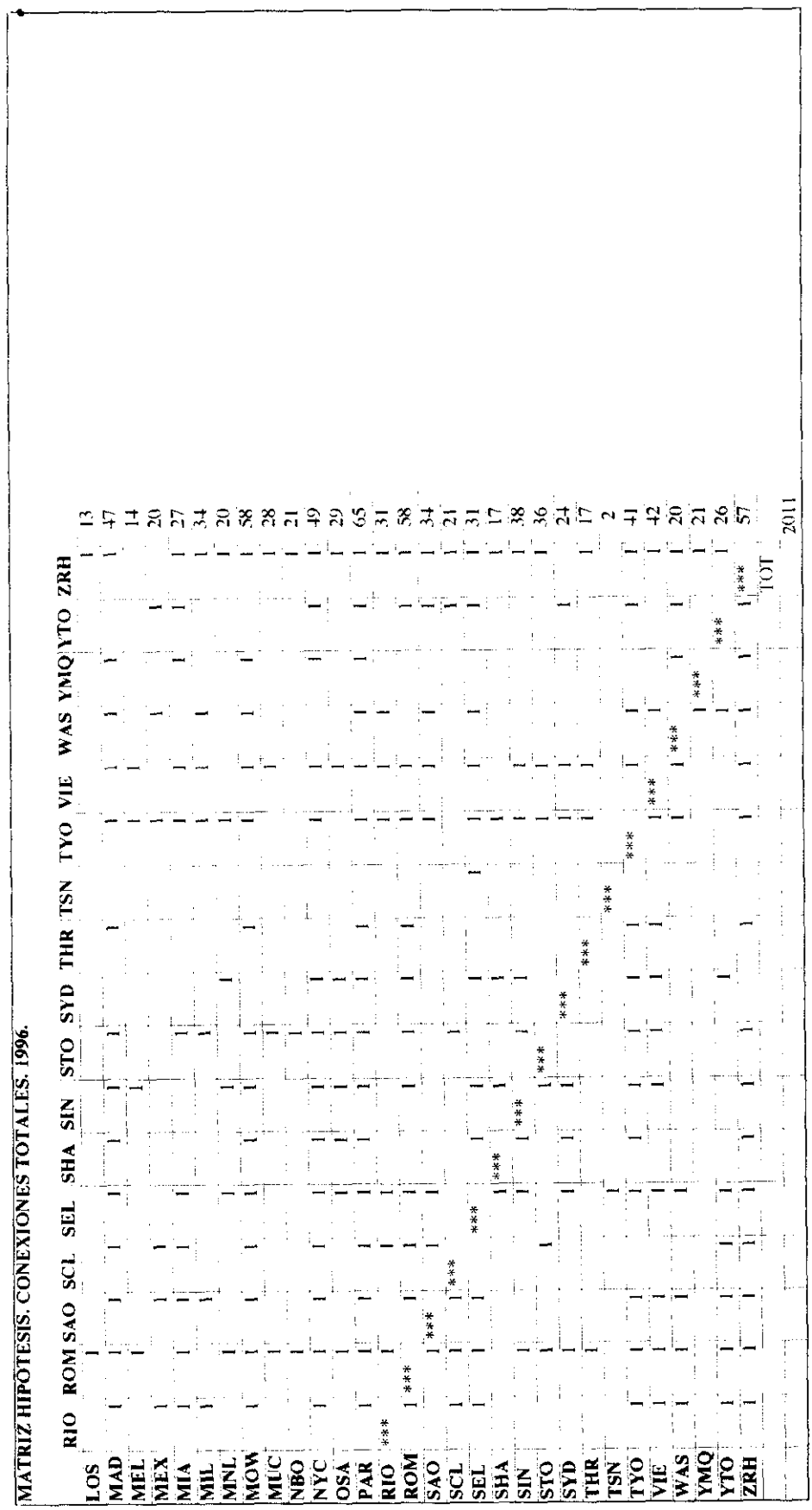
	RIO	ROM	SAO	SCL	SEL	SHA	SIN	STO	SYD	THR	TSN	TYO	VIE	WAS	YMQ	YTO	ZRH	
ABJ			1														1	13
ADD		1																18
ALG		1																12
AMS	1	1	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	58
ATH	1	1	1				1	1	1	1			1	1	1	1	1	41
BER		1					1	1					1				1	25
BJS		1			1		1	1	1	1		1	1		1	1	1	34
BKK	1	1	1		1	1	1	1	1			1	1			1	1	42
BOG	1	1	1	1														16
BOM		1			1		1			1		1				1	1	25
BRU	1	1	1		1	1	1	1				1	1	1	1		1	47
BUC		1						1					1		1	1	1	28
BUD		1						1					1				1	26
CAI		1			1		1	1	1			1	1				1	41
CAS	1	1	1										1		1		1	23
CCS	1	1	1	1													1	19
CCU							1					1						8
CGN		1											1				1	11
CPH	1	1	1				1	1				1	1				1	37
CPT							1										1	12
CHI		1	1		1	1	1	1	1			1	1		1	1	1	31
DAC		1					1					1						16
DAR																	1	8
DEL		1					1					1		1		1	1	25
EZE	1	1	1	1					1						1	1	1	23
FIH																	1	10
FRA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	57
GVA		1			1			1		1		1	1	1	1			33
HAM		1						1		1			1				1	19
HAV	1	1	1	1				1							1			18
HKG	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	34
IEV		1											1				1	21
IST		1					1	1		1		1	1				1	32
JHB	1	1	1				1		1				1				1	29
JKT					1		1		1			1						19
KHI		1					1			1		1				1	1	24
LAD	1																	8
LAX	1	1	1	1	1	1	1		1			1			1	1	1	38
LED		1						1					1				1	19
LIM	1	1	1	1				1				1						19
LON	1	1	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	64

SISTEMA MUNDO 96
-Matriz hipótesis-
- Conexiones totales-

N° DE NODOS: 71
TOTAL CONEXIONES= 2024
COEF. CONEX POTENCIAL= 4970
COEF. CONEX.: 40,72

1= conexión directa o con escala

Apéndice II *Ejemplos de matrices de conectividad:matriz de conexiones totales (con y sin escala)*



APÉNDICE II

Ejemplos de matrices de conectividad: matriz de vuelos

MATRIZ HIPOTESIS. NUMERO DE VUELOS TOTALES. 1996.

	ABJ	ADD	ALG	AMS	ATH	BER	BGD	BJS	BKK	BOG	BOM	BRU	BUC	BUD	CAI	CAS	CCS	CCU	CGN	CPH	CPT	CHI	DAC	DAR
ABJ	***		4									2			1	2								
ADD	4	***			1			1	2		3				5									2
ALG			***			1						2			2	5								
AMS				***	21	31			8		4	54	15	25	10	9	5	1		55	5	25	2	3
ATH		1		21	***	6			4			15	7	12	16	3				10		7		
BER			1	31	6	***		1				44	2	18	2					68				
BGD							***																	
BJS		1				1		***	12			2	1							6		2		
BKK		2		18	4			12	***		6	3	2		2			10		18	1		14	
BOG										***							42							
BOM		3		3					6		***				2								2	2
BRU	2		2	55	15	45		2	3			***	5	16	2	11				60		19	2	
BUC				15	7	2		1	2				5	***	9	2		2		2		1		
BUD				25	12	17						16	9	***	4	1			6	14				
CAI	1	5	2	10	16	2			2		2	2	2	4	***	5				2	2			1
CAS	2		5	9	3							11			5	***				1				
CCS				5						42							***					14		
CCU				1					10					2				***					29	
CGN				6											6				***					
CPH				56	10	68		6	18			60	2	14	2	1				***		14		
CPT				5					1						2						***			
CHI				25	7			2				19	1				14			14		***		
DAC				2					14		2	2						29					***	
DAR		2		3							2				1									***
DEI		1		6				1	9				2							6			6	
EZE				3						7							6				4			
FIH	1	2										4												
FRA		6	3	54	38			10	50	5	18	67	19	48	20	8	6			84	8	42	1	
GVA	2		3	28	13	6					2	98		3	4	7				27				
HAM				33	3							46		7						42				
HAV						1				8		1					8							
HKG				8				42	112		12									4	2	7	3	
IEV				7	2	3		1				2	3	9	3							1		
IST			3	14	19	3			5			14	10	6	9	1			7	10				
JHB	2	2		8	3				4		5	3			3	1								4
JKT				8				4	14		2													
KHI				6	1			3	8		7				2					1			4	
LAD		1										2												
LAX				24	7			6	4	9		21			1					7				
LED				9	1	18						2		7						6				
LIM				3						26							28							

MATRIZ HIPOTESIS. NUMERO DE VUELOS TOTALES. 1996.

	ABJ	ADD	ALG	AMS	ATH	BER	BGD	BJS	BKK	BOG	BOM	BRU	BUC	BUD	CAI	CAS	CCS	CCU	CGN	CPH	CPT	CHI	DAC	DAR
LON		5	3	273	54	62		4	28	2	19	199	13	28	14	13	4	2	65	117	7	56	8	5
LOS	21	4		5								4			2									
MAD			2	37	14	13		2	3	9		42	2	4	4	10	8		6	14		7		
MEL					3			1	19													7		
MEX				4						7							14					40		
MIA				4						37		7					58				2			
MIL				56	17	19		4				61	6	14	3	5	4		7	35		14		
MNL				3				2	28						2							14		
MOW		1	1	17	3	35		7	5		1	6	4	17	4	1		1	2	15		9	2	
MUC				45	16				5			55	7	29	3					42	3	14		
NBO	4	6		4	3						6	4			4					1				8
NYC	2			39	19	14		5	7	15	14	28	2	14	7	3	21			21			2	
OSA				7				14	40		2				1					3		7		
PAR	13		21	100	24	40		7	18	6	9	164	14	22	15	28	5		51	57	3	28	1	
RIO				9	2				2	4		3				2	5			6				
ROM	2	3	3	35	35	7		4	15	2	7	59	12	20	15	10	7		7	14		14	1	
SAO	1			9	2				2	4		4				2	5			6		7		
SCL				3						9							4							
SEL				6				26	43		1	1			2							13		
SHA									5			2										2		
SIN				22	2	2		17	132		29	2			5			3		9	2	7	10	
STO				51	2	6		2	5			37	2	7	1					120		7		
SYD				3	3			3	34						2							7		
THR				5	1			2			1													
TSN																								
TYO				12				49	49		4	3			2			1		5		27	1	
VIE				47	14	33		2	6			114	14	64	5	2			33	35		6		
WAS				14								7												
YMQ				4	2			3				3	1			3						108		
YTO				7	2			3	6		3		1									205		
ZRH	1			63	19	34		5	12		4	99	10	26	5	3	2		24	35	3	13		3

MATRIZ HIPOTESIS. NUMERO DE VUELOS TOTALES. 1996.

	DEL	EZE	FIH	FRA	GVA	HAM	HAV	HKG	IEV	IST	JHB	JKT	KHI	LAD	LAX	LED	LIM	LON	LOS	MAD	MEL	MEX	MIA	MIL
ABJ			1		2						2								15					
ADD	1		1	6							2		1	1				5	4					
ALG				3	3					3								3		2				
AMS	6	3		54	28	36		8	7	14	8	10	5		24	9	3	274	5	44		4	4	56
ATH				38	13	3			2	19	3		2		7	1		54		14	3			17
BER					6		1		3	3						17		62		13				19
BGD																								
BJS	1			10				42	1			4	3		6			4		2	2			4
BKK	9			50	4			115		7	4	13	8		4			28		3	17			
BOG		7		5			8								9		26	2		9		7	37	
BOM				16	2			12			5	2	7					17						
BRU			4	67	98	47	1		2	14	3			2	21	2		188	4	42			14	61
BUC	2			19					3	10								13		2				6
BUD				42	3	7			9	6						7		28		4				14
CAI				20	4				3	9	3		3		1			14	2	4				3
CAS				8	7					1	1							13		10				5
CCS		5		6			8										27	4		8		14	60	4
CCU																		2						
CGN										7								67		6				7
CPH	6			84	27	47		4		10			1		4	6		115		14				35
CPT		4		9				2										6					2	
CHI				42				7										49		6	7	41		14
DAC	6			1				3					4					8						
DAR											4							5						
DEI	***			13	2			12	1			1	5		21			28						
EZE		***		7			1				5				20		18	6		14			41	
FIH			***		2						3			1					1					
FRA	13	7		***	51			14	19	42	13	8	13		50	22	3	149	4	38		5	28	66
GVA	2		2	49	***	6				4					2			88		21				14
HAM					6	***				6						8		61		7				13
HAV		1					***							1			2	1		7		7		
HKG	12			14				***			8	22			24			31			16			
IEV	1			19					***	4						4		4						
IST				42	4	6			4	***			4					28		5				12
JHB		4	3	13				8			***			4				20					2	
JKT	1			8				22				***	2		5			4			6			
KHI	5			13						3		2	***					4						
LAD			1				1				4			***										
LAX	21	6		52	2			14				5			***	4	15	89		14	29	108		28
LED				22		8			4						4	***		9		1				1
LIM		12		3			2								15		***			3		14	34	

MATRIZ HIPOTESIS. NUMERO DE VUELOS TOTALES. 1996.

	DEL	EZE	FIH	FRA	GVA	HAM	HAV	HKG	IEV	IST	JHB	JKT	KHI	LAD	LAX	LED	LIM	LON	LOS	MAD	MEL	MEX	MIA	MIL
LON	28	6		150	88	61	1	30	4	28	21	4	4		89	9		***	12	104	20	2	31	102
LOS			2	4														12	***					
MAD		14		38	21	7	7			5					21		3	104		***		14	19	42
MEL								17				7			25			19			***			
MEX				5			7								117		15	2		14		***	78	
MIA		35		35							2						35	31		21		71	***	21
MIL				66	14	13				12					28	1		102		42			24	***
MNL				13				66				7	2		14			7			4			
MOW	6	1		47	8	11	2	3	35	21	1	1	1	1	10		2	28	1	7		1	5	10
MUC					26				2	14	2				8	3		110		26			10	41
NBO			3	5							5		3					14	2	1				
NYC	13	22		78	14	7		14	2	14	4		7				26	178		26		34		35
OSA	2			5				40		2		9			21			13			6			3
PAR	9	8	2	88	73	47	4	14	7	28	8	5	3	2	51	12	2	359	3	111		23	35	89
RIO		53		14			1	2			3			1	9		1	7		13		4	42	5
ROM	4	9		54	30	7	1	8	2	16	7		1		21	2	1	94	3	46	3		17	
SAO		77		20			1	2			4				14		10	9	5	13		8	62	4
SCL		75		7			2								18		20	3		8		9	48	
SEL				9				49				13			55			6		2			7	
SHA				7				44							4					2	1			
SIN	9			24	5			81		5	8	160	7		21			32		2	26			
STO				68	13	24	1	3		3					7	11	1	116		14			8	20
SYD		2		5				19			5	16			46			23						
THR				9	1	2				5			2					5		1				
TSN								9																
TYO	3			19				84		2		14	4		64		1	39		4	7	2	14	9
VIE				68	33	32		3	18	14	2					6		61		34	3		6	26
WAS	7			42	12													28		7		14		14
YMQ		1			4		1	7							7			14		4		7	28	
YTO	3	6		21				12					2		28			35				9	60	
ZRH	3	5	2	56		33		10	7	14	6	2	3		14	4		135	4	28			7	35

MATRIZ HIPOTESIS. NUMERO DE VUELOS TOTALES. 1996.

	MNL	MOW	MUC	NBO	NYC	OSA	PAR	RIO	ROM	SAO	SCL	SEL	SHA	SIN	STO	SYD	THR	TSN	TYO	VIE	WAS	YMQ	YTO	ZRH
ABJ				4	3		13			1														1
ADD		1		5					3															
ALG		1					21		3															
AMS	3	17	44	4	39	7	100	9	35	9	3	6		22	58	3	5		12	47	14	4	7	63
ATH		3	16	3	19		24	2	35	2				2	2	3	1			14	7	2	2	19
BER		35			14		40		7					2	6					33				35
BGD																								
BJS	2	7			5	14	7		4			24		17	2	3	2		41	2		3	3	5
BKK	28	5	5		7	41	19	2	15	2		43	5	139	5	34			49	3			6	12
BOG					14		6	4	2	4	9													
BOM		1		6	14	2	8		7			1		27			1		4				3	4
BRU		6	55	4	28		136	2	59	4		2	2	2	37				3	114	7	3		99
BUC		4	7		2		14		13						2					14		1	1	10
BUD		17	29		14		22		20						7					64				26
CAI	2	4	3	4	7	1	15		15			2		5	1	2			2	5				5
CAS		1			3		28	2	10	2										2		3		3
CCS					21		5	5	7	5	4													2
CCU		1												3					1					
CGN		2					51		7											33				24
CPH		15	41	1	21	3	57	6	14	6				9	124				5	35				35
CPT			3				3							2										3
CHI	14	9	14			7	28		14	7		13	2	7	7	7			27	6		108	198	13
DAC		1			2		1		1					10					1					
DAR				8																				3
DEI		6			14	2	9		4					9					3		7		3	3
EZE		1			24		8	53	9	80	74					2						1	6	5
FIH				4			2																	2
FRA	13	47		5	78	5	88	14	55	20	7	9	7	23	68	5	9		18	68	42		21	55
GVA		8	26		14	2	73		30			1			13		1		2	33	12	4		
HAM		11			7		47		7						24		2			32				33
HAV		2					4	1	1	1	4				1							1		
HKG	66	3			14	41	14	2	8	5		49	44	81	3	19		9	87	3		7	12	10
IEV		35	2		2		7		2											18				7
IST		21	14		14	2	28		16					5	3		5		2	14				14
JHB		1	2	5	8		8	3	7	4				9		5				2				6
JKT	7	1				9	5					13		165		16			14					
KHI	2	1		3	7		3		1					7			2		4				2	3
LAD		1					2	1																
LAX	14	10	8			21	51	9	21	14	11	55	4	21		46			64			13	21	14
LED			3				12		2						11					6				4
LIM		2			26		2	3	1	10	20				1				1					

MATRIZ HIPOTESIS. NUMERO DE VUELOS TOTALES. 1996.

	MNL	MOW	MUC	NBO	NYC	OSA	PAR	RIO	ROM	SAO	SCL	SEL	SHA	SIN	STO	SYD	THR	TSN	TYO	VIE	WAS	YMQ	YTO	ZRH
LON	7	28	110	7	189	13	359	7	94	9	3	6		32	116	19	5		39	61	28	14	35	134
LOS		1		2			3		3															4
MAD		7	26	1	26		117	13	46	13	8	2	2	2	14		1		4	36	7	4		28
MEL	5					6			3					28					7	3				
MEX		1			35		22	4		9	9								2		7		9	
MIA		5	10				35	46	17	62	46	7			8				14	6		34	55	7
MIL		10	41		35	3	87	5		5					20				9	26	14			35
MNL	***					18	7		2			24		27		9			28					2
MOW		***	14	1	16	2	29	1	13	1	2	4	1	3	16		3		20	19	15	2		14
MUC		14	***		14	2	76		28						20					72				31
NBO		1		***			9		3						1									5
NYC		16	14		***	14	63	45	45	42	10	29	9	14	14	7			42	20		172	289	28
OSA	18	2	2		14	***	16		5			42	16	27	1	19				2				5
PAR	7	28	76	9	63	14	***	13	95	13	3	7	3	12	51	2	4		34	77	28	21	29	69
RIO		1			45		13	***	10		20	1							4	3	3			4
ROM	2	13	28	3	45	5	95	10	***	14	2	2		5	22	5	2		13	14			14	38
SAO		1			42		14		13	***	19	6							8	3	3		8	6
SCL		2			10		3	20	2	19	***				2								3	3
SEL	24	4			29	42	7	2	2	6		***	14	35		13		3	68	3	3		9	5
SHA		1			9	18	3					14	***	10		1			30					3
SIN	27	3			14	27	12		5			27	10	***	1	48			49	5				16
STO		16	20	1	14	1	51		22		2			1	***				2	41				27
SYD	8				7	19	2		5			13	1	56		***			21	3			5	
THR		3					4		2								***		2	5				1
TSN												3						***						
TYO	29	21			42		33	4	13	8		68	30	49	2	21	2	***		6	17		7	14
VIE		19	72		20	2	77	3	14	3		4		5	41	3	5		6	***	12			98
WAS		15					35	3	7	3		3							17	12	***	40	97	9
YMQ		2			275		23														48	***		14
YTO					291		25	6	14	8	3	9				5					98		***	14
ZRH	2	14	28	5	28	5	68	4	38	9	3	5	3	16	27		1		14	98	9	14	14	***

APÉNDICE III

Claves de los nodos utilizados en la investigación

CLAVES O CÓDIGOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN PARA DESIGNAR A LAS CIUDADES

ABJ	Abidján	**LBV**	Libreville
ACC	Accra	**LIM**	Lima
ADD	Addis Abeba	**LIS**	Lisboa
AKL	Auckland	**LON**	Londres
ALG	Argel	**LOS**	Lagos
AMS	Amsterdam	**LUX**	Luxemburgo
ATH	Atenas	**LYS**	Lyon
BCN	Barcelona	**MAD**	Madrid
BEG	Belgrado	**MAN**	Manchester
BER	Berlín	**MEL**	Melbourne
BGD	Bagdad	**MEX**	Ciudad de México
BJS/ PEK	Pekín	**MIA**	Miami
BKK	Bangkok	**MIL**	Milán
BOG	Bogotá	**MNL**	Manila
BOM	Bombay	**MOW**	Moscú
BRU	Bruselas	**MRS**	Marsella
BUC	Bucarest	**MUC**	Munich
BUD	Budapest	**NBO**	Nairobi
CAI	El Cairo	**NYC**	Nueva York
CAS	Casablanca	**OSA**	Osaka
CCS	Caracas	**OSL**	Oslo
CCU	Calcuta	**PAR**	París
CGN	Colonia	**PRG**	Praga
CHI	Chicago	**REK**	Reykjavik
CPH	Copenhague	**RIO**	Río de Janeiro
CPT	Ciudad del Cabo	**RIX**	Riga
DAC	Dacca	**ROM**	Roma
DAR	Dar es Salaam	**SAO**	Sao Paulo
DEL	Delhi	**SCL**	Santiago de Chile
DUB	Dublín	**SEL**	Seúl
DUS	Dusseldorf	**SFO**	San Francisco
EDI	Edimburgo	**SHA**	Shanghai
EZE	Buenos Aires	**SIN**	Singapur
FIH	Kinsasha	**SOF**	Sofía
FRA	Frankfurt	**STO**	Estocolmo
GVA	Ginebra	**SYD**	Sydney
HAM	Hamburgo	**THR**	Teherán
HAV	La Habana	**TLL**	Tallín
HEL	Helsinki	**TLV**	Tel Aviv
HKG	Hong Kong	**TPE**	Taipei
IEV	Kiev	**TSN**	Tianjín
IST	Estambul	**TYO**	Tokio
JHB	Johanesburgo	**VIE**	Viena
JKT	Jakarta	**VNO**	Vilna
KHI	Karachi	**WAS**	Washington
KUL	Kuala Lumpur	**WAW**	Varsovia
KUN	Kaunas	**YMQ**	Montreal
LAD	Luanda	**YTO/ YUL**	Toronto
LAX	Los Ángeles	**ZRH**	Zurich
LED	Leningrado		

Bibliografía

ACKOFF, R. L. y OTROS. (1962). Scientific Method: Optimizing Applied Reseach Decisions. Nueva York.

AGNEW, J. (1992). "The U.S. Position in the World Geopolitical Order After the Cold War". *The Professional Geographer*, 44(1). Pág. 7-9.

ANTÓN BURGOS, F. J. Tesis Doctoral. La organización del transporte aéreo en España. Tráfico interior de pasajeros. Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid.

ANTÓN BURGOS, F. J. y CÓRDOBA ORDÓÑEZ, J. A. (1994) "La liberalización del transporte aéreo en España". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº 19. Segundo semestre. Pág. 113 -132. AGE. Madrid.

BARTHELEMY, N. (1988). L'espace fonctionel aérien européen: accessibilité aérienne de 53 villes d'Europe occidentale. Universidad de Estrasburgo. Estrasburgo.

BEAUJEU-GARNIER, J. y CHABOT, G. (1970). Geografía Urbana. Vicens Vives. Barcelona.

BEAVON, K. S. O. (1981). Geografía de las actividades terciarias. Una reinterpretación de la Teoría de los Lugares Centrales. Oikos Tau. Barcelona.

BENKO, G. y LIPIETZ, A. (1992). Les régions qui gagnent. Districts et téseaux: les nouveaux paradigmes de la géographie économique. Presses Universitaires de France (PUF). París.

BERRY, B. (1964). "Los enfoques del Análisis Regional: una síntesis". En *Annal of de AAG*. Pág. 2-11. Recopilado por GARCÍA RAMÓN, Mª D. (1985). Teoría y Método de la Geografía Humana Anglosajona. Ariel. Barcelona.

BERRY, B. (1967). "Grouping and regionalizing. An approach to the problem using multivariate analysis". GRARRISON AND MARBLE. Quantitative geography. Dep. of Geography Northwestern. Universidad de Evanston. Estados Unidos.

BERTALANFFY, VON, L. (1962). "General Systems Therory. A critical review". *General Systemas*. VII.

BERTALANFFY, VON, L. (1968). General Systems Theory. G. Brasiller. Nueva York.

BIELZA DE ORY, V. (1980). "La Problemática de las regiones funcionales". AGE. *La región y la Geografía española*. Valladolid. Pág. 53-63.

BLAUT, J. M. (1967). "Object and relationship". *Professional Geographer*, nº 14. Pág. 1-7.

BOULDING, K. (1956). "General Systems Theory: the skeleton of science". *Management Sciences*, 2.

BOULDING, K. (1964). General Systems as a point of view. Mesarovic M.D. (Ed).

BRAITHWAITE, R. B. (1960). Scientific Explanation. Harper Torchbooks. Nueva York.

BRESSO, M. y RAFFESTIN, C. (1982). "Tradition, modernité, territorialité". *Rev. Cahiers de Géographie du Quebec*, nº 3. Pág. 185-198.

BRODBECK, M. (1959). "Models, meanig, and theories". *Symposium of Sociological Theory*. Cross L. Evanston.

BRUNET, R. y DOLLFUS, O. (1990). Mondes Nouveaux. Hachette-Reclus. París.

BUNGE, W. (1962). Theoretical Geography. Lund Studies in Geography, Series C, General and Mathematical Geography, nº 1.

BUTTIMER, A. (1976). "Grasping the Dynamism of the life-World". *Annals of the Association of American geographers*, Vol. 66. Pág. 277-292. GREGORY. D. (1984). Teoría, Ciencia y Geografía Humana. Oikos Tau. Barcelona.

CANO GARCÍA, G. (1980). El transporte aéreo en España. Ariel. Barcelona.

CANO GARCÍA, G. (1985). Aproximaciones al Análisis Geográfico Regional. Servicio de publicaciones de la Universidad de Sevilla. Sevilla.

CARBAJO, J. C. y DE RUS, G. (1990). "La desregulación del transporte". *Papeles de Economía Española*, nº 42, año. Pág. 263-291.

CARROUÉ, L. (1992). Población, desarrollo y calidad de vida. *L'Information Géographique*, nº 56. Pág. 53-62.

CASAS TORRES, J. M. (1982). Población, desarrollo y calidad de vida. Rialp. Madrid.

CASTELLS, M. (1977). The Urban Question: a Marxist Approach. Edward Arnold. Londres.

CASTELLS, M. (1989). The Informational city. Blackwell. Oxford.

CASTELLS, M. (1994). "European cities, the information society, and global economy". *New Left. Review*, 204. Pág. 18-32.

CASTELLS, M. y HALL, P. (1994). Las tecnópolis del mundo. Alianza Editorial. Madrid.

CATTAN, N. (1991). "Une image du réseau des métropoles européennes par le trafic aérien". *L'Espace Géographique*, nº 2. Pág. 105-115.

CATTAN, N. (1991). "Air and rail accesibilities and attractivities of european metropolis". Proceedings of the Sixth World Conference on Transport Research. Vol. I. Lyon.

CATTAN, N. (1995). "Attractivity and internationalisation of major european cities. The example of air traffic". *Urban Studies.*, Vol. 32, nº 2. Pág. 303-132.

CLAVAL, P. (1974). Evolución de la Geografía Humana. Oikos Tau. Barcelona.

CLAVAL, P. (1984). Geografía Humana y Económica contemporánea. Akal. Madrid.

CÓRDOBA ORDÓÑEZ, J. A. (1981). Tesis Doctoral. El aeropuerto de Madrid-Barajas; estudio geográfico. Departamento de Geografía de la U.C.M. Madrid.

CÓRDOBA ORDÓÑEZ, J. A., MASCAREÑAS, J. M. y VEGAS, J. M. "La utilización de cadenas de Markov como instrumento para la definición del espacio regional". *Anales del III Congreso Latino-Ibero- Americano de Investigación operativa de sistemas*, Vol. I. Santiago de Chile. Pág. 85-89.

CÓRDOBA ORDÓÑEZ, J. A. Y ANTÓN BURGOS, F. J. (1990). "Aplicación de cadenas de Markov al análisis dinámico de la centralidad en un sistema de transporte". Estudios Geográficos, nº 198. Pág. 33-64.

CÓRDOBA ORDÓÑEZ, J. A. y GARCÍA ALVARADO, J. M. (1991) Geografía de la pobreza y la desigualdad en España. Síntesis. Madrid.

CÓRDOBA ORDÓÑEZ, J. A. (1994). *"Transportes y Comunicaciones"*. Geografía de España. Vol. Industria y Servicios. Pág. 1064-1111.

CÓRDOBA ORDÓÑEZ, J. A. (Artículo sin publicar, realizado para el Homenaje al Profesor Casas Torres). "Transporte aéreo y espacilidad diferencial". Departamento de Geografía de la U.C.M. Madrid.

COUFFIGNAL, G. (1996). *"América Central y del Sur"*. El Estado del Mundo. Akal. Madrid. Pág 456-458.

CUERVO, T., y OTROS. (1995). *"Sistema financiero internacional y sistema financiero español"*. Manual del sistema financiero español. Ariel. Barcelona.

CHESNAIS, M. (1980). Transports et espace français. Masson. París.

CHORLEY, R.J. y HAGGETT, P. (1971). La geografía y los modelos socio-económicos. IEAL. Instituto de Estudios de Administración local. Madrid.

CHORLEY. R. J. (1973). Geography as human ecology. Directions in Geography. Metuen. Londres.

DEBLANC, M. (1988). Accessibilité aérienne en Europe occidentale: espace géographique el espace fonctionnel. Universidad de Estrasburgo. Estrasburgo.

DÍAZ ÁLVAREZ, J. R. (1984). Geografía y Agricultura. Componentes de los espacios agrarios. Síntesis. Madrid.

DICKEN, P. y LLOYD, P. E. (1990). Location in space. Theoretical perspectives in Economic Geography. Harner and Row. Nueva York.

DOLLFUS. O. (1990). "Le Sisteme Monde". *L'Information Géographique*. nº 54. Pag. 45-52.

DOLLFUS. O. (1993). "L'espace financier et monétaire mondial". *L'Espace Géographique*, nº 2. Pág. 97-102

DOREL, G. (1992). "La façade occidental de L'Amérique du Nord et les flux transpacifiques". *L'Information Géographique*. nº 56.

DUMOLARD, P. (1975)."Región y regionalización, una aproximación sistémica". *L'espace Géographique*. IV, nº 2. Pág 93-111. GÓMEZ MENDOZA (1982). El Pensamiento Geográfico. Alianza Editorial. Madrid. Pág. 452-460.

ESTÉBANEZ ÁLVAREZ, J. (1982). Tendencias y problemática actual de la Geografía. Síntesis. Madrid.

FAUCHER, D. (1947). *"De los "países" a las regiones"*. GÓMEZ MENDOZA (1982). El Pensamiento Geográfico. Alianza Editorial. Madrid.

FERNÁNDEZ, A. (1984). Historia del Mundo Contemporáneo. Vienes Vives. Barcelona.

FERNÁNDEZ, R. (1988). "España ante la liberalización del transporte aéreo en Europa". *Revista ICE. Información Comercial Española*, nº 93. Julio 1988.

FERNÁNDEZ CUESTA, G. (1988). "Hacia una estructura general del espacio". *Era.* Pág 27-39.

FERRER REGALES, M. (1992). Los sistemas urbanos. Síntesis. Madrid.

FORER, P. (1978). "A place for plastic space". *Progress in Human Geography*, 2 (2).

FRIEDMANN, J. y WOLFF, G. (1982)."World city formation: an agenda for research and action". *International Journal of Urban and Regional Research.* Vol. 6, nº 3, septiembre.

FRIEDMANN, J. (1986) "The world city hypothesis". *Development and Change*. Pág. 69-83.

GAGO GARCÍA, C. (1996 a). "Factores determinantes en el establecimiento de redes globales de transporte". *Actas de la I Reunión del Grupo de Servicios de la AGE.* Madrid. Octubre. (En prensa).

GAGO GARCÍA, C. (1996 b). "El transporte aéreo en Suramérica, Centroamérica y el Caribe. Aproximaciones a su accesibilidad geográfica y económica". CHECA. A. *Visión geoeconómica del comercio y transporte en América Latina.* Dep. Análisis Gegráfico Regional y Gfía. Física de la UCM. Madrid. 1996. Pág. 190-133. (En prensa).

GAMIR, A. , RUIZ, M. Y SEGUI, J. M. (1995). Prácticas de Análisis Territorial. Oikos Tau. Barcelona.

GARCIA SANTOS. (1986). "Consideraciones teóricas sobre el papel de transporte como instrumento para impulsar el desarrollo económico". *Información Comercial Española*, nº 634. Pág.177-190

GARRISON, W. L. (1960). "Connectivity of the interstate highway system". *Regional Science Association Papers and Proceeding*, nº 6. Pag.127-137.

GAUTHIER, H. L. (1968). "Transportation and the growth of the Sao Paulo economy". *Journal of Regional Science* , nº 8. Pág. 77-94.

GAUTHIER, H. L. (1970). "Geography, transportation and regional development". *Economic Geography*, nº 46. Pág.612-619.

GAUTHIER, H. L. y TAAFFE, E. (1971). Geography of Transportation. Prentince-Hall Inc. Estados Unidos.

GILBERT, A. (1988). "The new regional geography in English and French speaking countries". *Progress in Human Geography*, 12 (2). Pág. 208-228.

GÓMEZ GARCÍA-OCHOA, J. M. (1991). "La liberalización de los transportes". *Revista ICE. Información Comercial Española*, nº 694, junio. Pág. 51-61.

GÓMEZ MENDOZA, J. (1982). El Pensamiento Geográfico. Alianza Editorial. Madrid.

GÓMEZ MENDOZA, J. (1986). *"Geografías del presente y del pasado. Un itinerario a través de la evolución reciente del pensamiento en Geografía humana. 1970-1985"*. GARCÍA BALLESTEROS. Teoría y Método de la Geografía. Alambra.

GRANT, R. (1994). "The Geography of international trade". *Progress in Human Geography*, 18 (3). Pág. 298-312.

GREGORY, D. (1984). Ideología, ciencia y Geografía Humana. Oikos Tau. Barcelona.

GREGORY, D. (1985). Space and time in social life. Mimeo.

GUTIÉRREZ PUEBLA, J. (1984). La ciudad y la organización regional. Síntesis. Madrid.

GUTIÉRREZ PUEBLA, J. (1985 a). "El análisis simple de ligazones". *Anales de Geografía de la Universidad Complutense.*, nº 5. Madrid.

GUTIÉRREZ PUEBLA, J. (1985 b) "El comportamiento espacial de la población en sus desplazamientos diarios". *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, nº 5. Madrid.

GUTIÉRREZ PUEBLA, J. (1987). "Spatial structures of network flows. A graph theoretical approach". *Transportation Research B*, 213. Pág 489-502.

GUTIÉRREZ PUEBLA, J., DEL CANTO, C. y PÉREZ, C. (1988). *"Asentamientos y transportes"*. Trabajos Prácticos de Geografía Humana. Síntesis. Madrid.

GUTIÉRREZ PUEBLA, J. (1989). *"La movilidad diaria de la población en áreas urbanas"*. Análisis del Desarrollo de la Población española en el período 1970-1986. Síntesis. Madrid.

GUTIÉRREZ PUEBLA, J. (1991). "Indicadores de accesibilidad en transporte público en el mundo rural". *Estudios Geográficos*, 213. Pág 489-502.

HAGERSTRAND, T. (1973). *"The domain of Human Geography"*. R.J. CHORLEY. Ed. Directions in Geography. Methuen. Londres.

HAGGETT, P. (1975). Analisis Locacional en la Geografía Humana. Gustavo Gili. Barcelona.

HALL, P. (1966. 1977. 1984.). The World Cities. Butler and Tanner Limited. Londres.

HALL, P. (1985). "Capitales nacionales, ciudades internacionales y la nueva división del trabajo". *Estudios Territoriales*, nº19. Pág. 21-30.

HARVEY, D. (1983). Teorías, Leyes y modelos en Geografía. Alianza Universidad. Madrid.

HEMPEL, C. G. (1949). "Geometry and empirical science". *Redings in philosophical analysis.* Feigh y Sellars Ed. Nueva York.

HERNÁNDEZ LUIS, J. A. (1994). "La política de tarificación reciente del transporte aéreo en el Estado Español: El caso de Canarias". *Estudios de transporte y comunicaciones*, nº 65, octubre-diciembre. Pág. 37-62. MOPTMA. Madrid.

HILLIER, S. F. y LIEBERMAN, G. J. (1991). Introducción a la Investigación de Operaciones. Mc Graw Hill. México. D. C.

HINDESS, B. y HIRST, P. (1977). Mode of production and Social Formation: Auto-Critique of Pre-Captitalist Modes of Production. Macmillan. Londres.

HOLT JENSEN, A. (1992). Geografía. Historia y conceptos. Vicens Vives. Barcelona.

INGLADA LÓPEZ DE SABANDO. (1993). "El papel de las infraestructuras en la competitividad y el desarrollo económico". *Revista Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, nº 97. 1993. Pág. 397- 409. Madrid.

ISARD, W. (1975). Introduction to Regional Science. Prentice Hall. Englewood Cliffs.

JAROSZ, L. (1996). "Working in the global food system: a focus for comparative analysis". *Progress in Human Geography*, 20 (1). Pag. 41-55.

JOHANSEN BERTOGLIO, O. (1982). Introducción a la Teoría General de Sistemas. Noriega Editores. México. D.F.

JOHNSTON, R. J. (1985). "Places matter". *Irish Geography*, nº 18. Pág. 59-63.

JOHNSTON, R. J. (1991). A Question of Place. Blackwell. Oxford.

JOHNSTON, R. J. (1994). "World cities in a world-system"; Conference, Sterlin, V.A. April, 1993. *International Journal or Urban and Regional Research.* Vol. 18, nº 1, marzo.

JONES, E. (1992). Metrópolis. Las grandes ciudades del Mundo. Alianza Editorial. Madrid.

JOVER ZAMORA, J. M. (1980). *"Edad Contemporánea"*. UBIETO Y OTROS. Introducción a la Historia de España. Teide. Barcelona.

JUILLARD, E. (1962). *"La región: ensayo de definición"*. GÓMEZ MENDOZA. El pesamiento Geográfico. 1982. Alianza Editorial. Madrid. Pág. 289-302.

KANSKY, K. J. (1963). "Structure of transport network: relationships between network geometry an regional characteristics". *Research Paper of the Departament of Geography or the University of Chicago.*

KAHN, A. (1988). "Surprises of airline derregulation". *American Economic Review.* Vol. 78. Pág. 316-322.

KNOX, P. y AGNEW, J. (1989). The Geography of the World Economy. Edward Arnold. Londres.

LACHENE, R. (1965). "Networks and the location of economic activities". *Regional Science Association Papers*, nº 14. Pág. 183-196.

LAPAUTRE, R. (1993). "Ce qui ne va pas dans le transport aérien". *Transports.*, nº 362. noviembre- diciembre. Pág. 369-375.

LARA, A. (1992). "Un aeropuerto para el siglo XXI. Proyecto para ampliar y mejorar Barajas". *Revista MOPT*, noviembre. Pág. 2-7.

LEFEBVRE, H. (1974). "La production de l'espace". *Anthropos.* París.

LEVI-STRAUSS, C. (1977). Structural Antropology 2. Allen Lane. Londres.

MARKUSEN, A. y GWIASDA, V. (1994). "Multipolarity and the layering of funtions in world Cities: New York city's struggle to stay on the top". *International Journal of Urban and Regional Research.*

MÉNDEZ, R. (1992). *"Los espacios industriales. Capítulo V"*. ESTÉBANEZ, MÉNDEZ y PUYOL. Geografía Humana. Cátedra. Madrid.

MÉNDEZ, R. y MOLINERO, F. (1993). *"El sistema de transportes y comunicaciones"*. Geografía de España. Cap. 12. Pág. 602-636. Ariel. Barcelona.

MENSCH, G. (1983). Stalemate un Technology: Innovations Overcome the Depression. Ballinger. Cambridge.

MERCADAL, B. (1993). "Les incidences de la Communauté européene Sur la législation et la réglementation des transports". *Transports*, nº 306, septiembre-octubre. Pág. 307- 310.

MOLINA IBAÑEZ, M. (1986). *"Paisaje y región: una aproximación conceptual y metodológica"*. GARCÍA BALLESTEROS. Teoría y Método de la Geografía. Pág. 63-68.

MOPTMA.(1993). Los transportes y las comunicaciones. Anuario 1992. MOPTMA. Madrid.

MORENO JIMÉNEZ, A. (1980. a.). "Métodos recientes para la delimitación de áreas funcionales con datos de flujos". *Boletín de la Real Sociedad Geográfica,* CXVI. Pág. 239-256.

MORENO JIMÉNEZ, A. (1980. b.). "Jerarquía de núcleos y áreas funcionales: análisis con redes de flujos". *Estudios Geográficos,* nº 158. Pág. 413-445.

MORRISON, S. y WHINSTON, C. (1985). "Intercity transportation route structures under deregulation. Some Assessmensts motivated by the Airline Experience ". *A.E.A. Papers and Proccedings*, Vol. 75. Pág 57-61.

MORRISON S. y WHINSTON, C., (1988). Enhancing the performance of the U.S. deregulated air transportation system. Mímeo. Brooking Institution.

MURPHY, A. B. (1991). "Regions as social constructs: the gap between theory and practice". *Progress in Human Geography.* 15(1). Pág. 22-35.

NAGEL, E. (1961). The Structure of the Science. Nueva York.

NIJMAN, J. (1992). "The Political Geography of the post cold War World. Introduction". *The Professional Geographer.* Vol. 44, nº 1, febrero.

NOYÉYE, T. J. y STANBACK T. M. Jr. (1981). The Economic Transformation of American Cities. Conservation of Human Resources. Nueva York.

O'CONNOR, W. E. (1985). An introduction to Airline Economics. Praeger. Nueva York.

OLDS, K. (1995). "Globalization and the production of new urban spaces: Pacific Rim megaproyects in the late 20Th. Century". *Environment and Planning. A,* Vol. 27. Pág. 1713-1743

OLLSON, G. (1974). "The dialectics of spatial analysis". *Antipode.* Vol. 6, nº 3. Pág 50-72.

O'LOUGHLIN, J. (1992). "Ten scenarios for a new world order". *The Professional Geographer.* Vol. 44. Pág 22-27.

ONU. (1995). Estudio Económico de América Latina y el Caribe. 1994-1995. NACIONES UNIDAS. Santiago de Chile.

ORTEGA CANTERO, N. (1987). Geografía y Cultura. Alianza Editorial. Madrid.

PAASI, A. (1986)."The institutionalization of regiones: a theoretical framework for understanding the emergence of regions and the constitution of regional identity". *Rev. Fennia,* nº 164. Pág.105-146

PEÑA ABIZANDA, E. (1991). "La política de transportes en la C.E.E". *Información Comercial Española,* nº 690, febrero. Pág. 79-100.

PETERMAN, W. (1994). "Quantun Theory and Geography:... What can Dr.Bertlmann teach us?". *Professional Geographer.* (46).

POPPER. K. (1959). The Logic of Scientific Discovery. Londres. Nueva York.

POTRYKOWSKI, M. y TAYLOR, Z. (1984). Geografía del Transporte. Ariel. Barcelona.

PRECEDO LEDO, A. y VILLARINO PÉREZ, M. (1992). La Localización industrial. Síntesis. Madrid.

PRED, A. (1984). "Place as historically contingent process: structuration and time-geography". *Annals of the Association of American Geographers,* nº 74. Pág. 279-297.

PUDUP, M. B. (1988). "Arguments within Regional Geography". *Progress in Human Geography,* 12 (3). Pág 369-390.

PUYOL, R., ESTÉBANEZ, J. Y MÉNDEZ, R. (1992). Geografía Humana. Cátedra. Madrid.

RACIONERO, L. (1986. 3ª Ed). Sistema de ciudades y ordenación del territorio. Alianza Universidad. Madrid.

RAFFESTIN, C. (1980). Pour une géografie du puvoir. Litec. París.

RAFFESTIN, C. (1982 a). "Remarques Sur les notions d'espace, de territoire et de territorialité". *Rev. Espaces et sotiétés,* nº 41. Pág. 167-171.

RAFFESTIN, C. y BRESSO, M. (1982 b). "Tradition, modernité, territorialité". *Rev. Cahiers de Géographie du Quebec,* nº 3. Pág. 185-198.

RÉMY Y VOYER. (1981). Ville, ordre et violence. Formes spatiales et transactiones sociales. P.U.F. París.

RETAILLE, D. (1991 a) "La transposition didactique du sistème monde". *L'Information Géographique.,* nº 55. Pág. 32-35.

RETAILLE, D. (1991 b). "La transposition didactique du sistème monde. III. La causalité, l'explication". *L'Information Géographique,* nº 55. Pág. 165-172.

ROBERTS, F.S. y SUPPES, P. (1967). "Some problems in the Geometry of visual perception". *Revista Synthese* ,17. Pág 173- 201.

ROFMAN, A.B. (1974). Dependencia, estructura de poder y formación regional en América Latina. Siglo XXI. Buenos Aires.

RUSELL, B. (1949). Human knowledge of external world. Nueva York.

RUSSEL, L. Y. (1995). "The restructuring of air transport Linkages in the new Europe". *Professional Geographer,* 47(3). Pág. 280-288.

SACK, R.D. (1980). Conceptions of Space in Social Thought. Macmillan. Londres.

SAINT-YVES, M. (1994 a). "Transport aérien, vers un libéralisme réglementé?". *Transports,* nº 357, enero, febrero. Pág. 17-20.

SAINT-YVES, M. (1994 b). "L'avenir du transport aérien. De l'initiative Clinton au rapport des sages européens". *Transports,* nº 364, marzo, abril. Pág. 106-109.

SÁNCHEZ, J. E. (1991). Espacio, economía y sociedad. Siglo XXI de España Editores. Madrid.

SÁNCHEZ, J. E. (1992). Geografía Política. Síntesis. Madrid.

SASSEN, S. (1991). The global City. New York, London, Tokio. Princenton University Press. Princenton.

SCHUTZ, A. (1977). The phenomenology of the social world. Northwestern University Press. Evanston.

SEALLY, K. R. (1968). The Geography of the Air Transport. Hutchinson and Co. Publisers. Londres.

SEGUI PONS, J. y PETRUS BEY, J. (1991). Geografía de redes y sistemas de transporte. Síntesis. Madrid.

SERRANO MARTíNEZ, J. Mª. (1984). "Aproximación al estudio de los municipios no capitales de provincia superiores a los 100.000 habitantes". *Geographicalia,* Univ. de Zaragoza, nº 21-24. Pág. 121-34.

SERRANO MARTíNEZ, J. Mª. (1986 a). "Las ciudades capitales de provincia en España. Un crecimiento primado e ininterrumpido" *Estudios Territoriales,* nº 22. Pág. 125-46.

SERRANO MARTíNEZ, J. Mª. (1986 b). "Distribución espacial en España de las ciudades de tamaño intermedio, 25.000-50.000 hab." *Estudios Territoriales*, nº 20. Pág. 139-160.

SERRANO MARTíNEZ, J. Mª. (1988). "Las ciudades españolas capitales de provincia, incremento de su población entre 1970 y 1986. ¿Hacia un proceso amortiguado de polarización demográfica?". *Papeles de Geografía,* nº 14. Pág 237-253.

SERRANO MARTíNEZ, J. Mª. (1989). "Disparidades regionales en España en el proceso de urbanización reciente y en la articulación de su red urbana" *Paralelo 37º*, nº 11-12. Pág 141-157.

SERRANO MARTíNEZ, J. Mª. (1997). El proceso de desarrollo y cambio territorial en España durante los años postreros del Siglo XX. Universidad de Murcia, Murcia.

SMITH, A. y TIMBERLAKE, M. (1995). "Conceptualising and mapping the structures of the world city system". *Urban Studies,* Vol. 32, nº 2. Pág. 287 -302.

SMITH, N. (1988). "The region is dead! Long live the region!". *Political Geography Quaterly*, Vol. 7, nº 2, abril. Pág. 141-152.

SPILL, J-M. (1992). "Élements pour une géographie des transports aériens". *Transports*, nº 353, mayo-junio. Pág. 159-169.

STEWART, Y. (1988). Conceptos de matemática moderna. Alianza Editorial. Madrid.

TAYLOR, P. (1994 b). Geografía Política. Economía- mundo, estado- nación y localidad. Trama Editorial.

THRIFT, N. (1983). "On the determination of social action in space and time". *Environment and Planning. Socitey and Space*, n° 1. Pág. 23-57.

THRIFT, N. (1991). "For a new regional geography. 1". *Progress in Human Geography*, 14 (2). Pág. 272-279.

THRIFT, N. (1991). "For a new regional geography. 2". *Progress in Human Geography*, 15 (4). Pág. 456-465.

THRIFT, N. (1992). "Muddling through: world orders and globalisation". *The Professional Geographer*, Vol. 44, n° 1, febrero. Pág 3-6.

THRIFT, N. (1993). "For a new regional geography.3". *Progress in Human Geography*, 17(1). Pág 92-100.

TOULMIN, S. E. (1981). *"Philosophy of Science"*. Enciclopedia Bratanica. Vol. 16.

VERNON, R. (1966). "International investment and international trade in the product cycle". *Quaterly Journal of Economics*, 80. Pág. 190-207.

VERNON, R. (1979). "The product cycle hypothesis in a new international environment". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 412. Pág. 255-268.

VIDAL VILLA, J. M. (1996). Mundialización. Diez tesis y otros artículos. Icaria. Antrazyt. Barcelona.

VILLACAÑAS, J. L. (1997). Historia de la Filosofía contemporánea. Akal. Madrid.

WALLACE, Y. (1992). The Global Economic System. UNWIN. R. Unido.

WALLERSTEIN, Y. (1974). El moderno sistema mundial. La agricultura capitalista y los orígenes de la economía-mundo europea en el siglo XVI. Siglo XXI Editores. México.

WEBER, A. (1929). Theory of the Location of Industries. Chicago University Press. Chicago.

WHITE H. P. y SENIOR M. L. (1983). Transport Geography. Longman Scientific and Technical. Essex.