



5307223356

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INFORMACION

Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad II



Se recuerda al lector no hacer uso de esta obra que el que permiten las disposiciones Vigentes sobre los Derechos de Propiedad Intelectual del autor. La Biblioteca queda exenta de toda responsabilidad.



**CREACION DE IMAGENES MENTALES
SEGUN LA NATURALEZA Y LAS FORMAS
DE LOS ESTIMULOS**

Dado de Baja
en la
Biblioteca

TESIS DOCTORAL

N.A. X-53-256723-3

ISIDORO ARROYO ALMARAZ

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA INFORMACION
REGISTROS DE LIBROS
BIBLIOTECA GENERAL
Nº Registro ...*T.D. 441*.....**

Director: Dr. D. FRANCISCO GARCIA GARCIA

1997

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis doctoral no hubiera sido posible sin la colaboración de muchas personas. En primer lugar, de mi director de tesis y amigo, **Francisco García García**. De no haberle conocido, probablemente, nunca me habría atrevido a realizar esta tesis. Me ha guiado y ayudado, en los momentos críticos y de confusión, a encontrar el camino que me ha permitido ir recorriendo la senda de este trabajo que, aunque modesto en sus aportaciones, ha sido complejo en su elaboración.

En segundo lugar, quiero agradecer a todas aquellas personas que me han dado una respuesta positiva cuando les he dirigido algún tipo de pedido. A **Alfonso Campos**, profesor de la facultad de Psicología de la Universidad de Santiago de Compostela, quien me ofreció, cuando más lo necesitaba, una abundante bibliografía sobre el tema, así como los recursos para seguir investigando: fuentes, tests, etc. A **Fernando Justicia**, profesor de la Facultad de Psicología de la Universidad de Granada, quien me facilitó el diccionario de frecuencias que tan útil ha sido para esta tesis doctoral. A **Lola Bardisa**, asesora psicopedagógica de la O.N.C.E., primera puerta a la que llamé y fui bien atendido. A **Herminia Peraita**, profesora de la facultad de Psicología de la U.N.E.D. que, aunque sólo mantuvimos una entrevista, fue de gran aprovechamiento. Gracias a ella también pude disponer de los fondos bibliográficos de la U.N.E.D. A **Jesús García Jiménez**, quien me facilitó el uso de los recursos técnicos que necesitaba. A **M^a Carmen de Pablos**, que tan amablemente me resolvió las gestiones, tanto burocráticas como de representación, que conlleva un trabajo como el presente.

En tercer lugar deseo también dar las gracias a los alumnos que cursaban cuarto y quinto de Educación Primaria, del colegio público **Mesonero Romanos**, quienes a lo largo del segundo y tercer trimestre del curso escolar 1994/95 me soportaron pacientemente, mientras les pedía insistentemente que me relataran las imágenes mentales que tenían en sus cabezas.

Por último, quiero dar las gracias a **Mercedes**, mi mujer, por su apoyo continuo, escuchándome en los momentos de desfallecimiento y atendiendo a nuestros hijos para permitirme sacar tiempo de donde no lo había. A **Daniel**, quien sabe mejor que nadie lo que dura una tesis doctoral, porque no ha podido utilizar el ordenador durante todo este tiempo. A **Laura I.**, que ha tenido que resignar el poder jugar con su padre.

ÍNDICE

CREACIÓN DE IMÁGENES MENTALES SEGÚN LA NATURALEZA Y LAS FORMAS DE LOS ESTÍMULOS

Primera parte: El estudio de las imágenes mentales

AGRADECIMIENTOS

0. INTRODUCCIÓN	1
1. CONCEPTO DE IMAGEN MENTAL	5
1.1 Aproximaciones al Concepto de Imagen Mental	5
1.1.1 Aproximación a través de la experiencia	5
1.1.2 Aproximación a través de la literatura	10
1.2 La ambigüedad del Concepto de Imagen Mental	12
1.2.1 El ojo de la mente	13
1.2.2 El conocimiento del mundo que tiene el individuo	16
1.3 La historia del Concepto de Imagen Mental	21
1.3.1 Las imágenes como simulacros de la realidad	21
1.3.2 Las imágenes como ideas introducidas por los sentidos	22
1.3.3 Las imágenes como elementos de las ideas	24
1.3.4 La diferente capacidad de los individuos (...)	26
1.3.5 Las imágenes son flatus vocis	28
1.3.6 Las imágenes como fenómenos intermedios (...)	29
1.3.7 Las imágenes como representación del pensamiento	30
1.3.7.1 La teoría del Doble Código	30
1.3.7.1.1 Década de los 50: Comienzo	31
1.3.7.1.2 Década de los 60: Primeras bases	32
1.3.7.1.3 Década de los 70: Primer modelo	33
1.3.7.1.4 Década de los 80: El modelo	34
1.3.7.1.5 Década de los 90: Difusión	35

1.3.7.2 El modelo de simulación por ordenador	36
1.3.7.2.1 Década de lo 70: Propiedades	36
1.3.7.2.2 Década de los 80: Modelo	38
1.3.7.2.3 Década de los 90:Psicobiológicas	41
1.3.7.3 Otras hipótesis	41
1.3.7.3.1 Universidades norteamericanas	42
1.3.7.3.2 Otras universidades	43
2. LAS PROPIEDADES DE LAS IMÁGENES MENTALES	49
2.1 Rotación Mental	50
2.1.1 Equivalencia funcional	50
2.1.2 Convergencia funcional	63
2.2 Conservación de las Distancias	68
2.3 Conservación del Tamaño	79
2.3.1 Efecto del grano del medio mental	82
2.3.2 Efecto de la distancia simbólica	89
2.3.2.1 Dimensión concreta	90
2.3.2.2 Dimensión abstracta	91
2.4 Influencia de las Interferencias entre Imágenes y Perceptos	93
2.4.1 Interferencia Perceptiva	96
2.4.2 Interferencia Semántica	108
2.4.3 Interferencia Mnemótica	113
2.4.4 Interferencia de Tarea Parásita	120
2.5 Influencia de la Facilitación	124
2.5.1 Facilitación Perceptiva	127
2.5.1.1 En tareas de localización	127
2.5.1.2 En tareas de identificación	132
2.5.1.3 En tareas de detección visual	132
2.5.2 Facilitación Semántica	133
2.5.3 Facilitación en Juicios de Valor	137

3. LA REPRESENTACIÓN DE LA REALIDAD:IMÁGENES Y PALABRAS	139
3.1 Las imágenes como Sistema de Símbolos	140
3.2 La Teoría del Doble Código (DCT)	142
3.2.1 El pensamiento también está mediado por la imagen	145
3.2.2 Existen dos tipos de procesos	151
3.2.3 Diferencias individuales	157
3.2.3.1 El rendimiento en test	157
3.2.3.2 Predictores de Rendimiento en Imágenes	161
3.2.4 Mecanismos neuropsicológicos y psicopatológicos	165
4. LOCALIZACIÓN DE LAS IMÁGENES MENTALES	172
4.1 Dos sistemas en el tratamiento de la información, dos hemisferios	174
4.2 Dos técnicas de medición, dos hemisferios	176
4.2.1 Taquitoscopios	176
4.2.2 Tomógrafo de Emisión de Positrones	179
5. LA UTILIDAD DE LAS IMÁGENES MENTALES. DÉCADA DE LOS 90	185
5.1 La creación estética	186
5.2 La creación social	187

Segunda parte: Las imágenes mentales según la naturaleza y la forma de los estímulos

I. PROPÓSITOS	192
1.Fundamentos de la investigación	192
1.1 Las características de los estímulos	192
1.1.1 Las palabras	193
1.1.2 Los dibujos y las fotografías	204
1.1.3 Los sonidos	211
1.2 La Tarea	217

1.3 Las Características de los sujetos	223
1.3.1 Sexo	223
1.3.2 Edad	225
1.3.3 Viveza	230
1.3.4 Rendimiento	232
2. Objetivos	234
3. Hipótesis	242
4. Metodología	250
4.1 Naturaleza de la Teoría	250
4.2 Modelo Metodológico	250
4.2.1 Descripción de la muestra	250
4.2.2 Características de las variables	252
4.2.3 Pruebas	258
4.2.3.1 Tipos de Pruebas	259
4.2.4 Estadísticos usados	263
II. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	265
1. Criterios de selección de los estímulos	267
1.1. Palabras	267
1.2. Sonidos	269
1.3. Imágenes	274
2. La Tarea	277
3. Los sujetos	286
III. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	287
1. Análisis Porcentajes	287
1.1. Exposición de Datos	287
1.2. Análisis de los Resultados	299
1.3. Interpretación	335

2. Análisis de Correlaciones	352
2.1. Exposición de Datos	357
2.1.1. Correlaciones puntuaciones parciales por grupos	357
2.1.2. Totales por grupos	371
2.1.3. Totales de estímulos con grupos	377
2.1.4. Totales de grupos con el resto	387
2.1.5. Análisis Regresión Múltiple Categorías Gramaticales	390
2.2. Análisis de los Resultados	401
2.3. Interpretación	416
3. Análisis de la Varianza (ANOVA)	424
3.1. Exposición de Datos	425
3.2. Análisis de los Resultados	435
3.3. Interpretación	439
IV. CONCLUSIONES	441
4.1. Conclusiones Generales	441
4.2. Confirmación o refutación de las hipótesis	454
V. HIPÓTESIS PLAUSIBLES	467
VI. APLICACIONES DE ESTA INVESTIGACIÓN	470
6.1. Prácticas	470
6.1.1. En la Enseñanza	470
6.1.2. En los Medios de Comunicación Audiovisual	473
VII. BIBLIOGRAFÍA	474
VIII. APÉNDICES	517

INTRODUCCIÓN

La presente tesis doctoral desarrolla una investigación que se centra en la descripción del comportamiento de las imágenes mentales, según la naturaleza del estímulo: audioverbal (palabra), visual (imagen) y auditivo (sonido), en sujetos con edades comprendidas entre los 9 y los 11 años. De ahí que hayamos creído ajustado titularla: "**Creación de imágenes mentales, según la naturaleza y la forma de los estímulos**".

El tema en sí mismo no tendría mayor complicación, si no nos hubiéramos enfrentado con la dificultad de localizar, aislar y comprender esa construcción mental, por tanto, perteneciente en el sujeto al mundo de lo privado, y que la literatura científica define como imagen mental.

Para superar esta primera dificultad, y ante la escasez de trabajos teóricos en castellano¹, hemos creído conveniente elaborar un estudio teórico previo, para facilitar la comprensión de este fenómeno cognitivo, y que presentamos como primera parte de esta tesis doctoral. Para ello, nos hemos valido de una estrategia de respuesta a instancias interrogativas, de tal manera que, contestando a las preguntas fundamentales, hemos ido construyendo los cinco primeros capítulos de esta primera parte. Hemos respondido a los siguientes interrogantes: a) ¿Qué es una imagen mental? (Capítulo I); b) ¿cómo funcionan las imágenes mentales? (Capítulo II); c) ¿cuándo se activa una imagen mental? (Capítulo III); d) ¿dónde residen las imágenes mentales? (Capítulo IV) y, finalmente, ¿para qué se utilizan las imágenes mentales? (Capítulo IV).

Para saber qué es una imagen mental hemos recurrido, en primer lugar, a explicaciones procedentes de las experiencias: cotidianas y empíricas. Las cotidianas,

¹ Al comienzo de esta tesis sólo existía en español el libro de Michel Denis sobre las imágenes mentales, algunos capítulos en libros de Psicología Cognitiva como por ejemplo en el de Manuel de Vega, en el de María Teresa Bajo y José Juan Cañas, en el de Juan Mayor y Agustín Moñivas, etc. Y traducciones de algunos artículos de autores fundamentales, como por ejemplo Kosslyn. A finales de 1996 apareció publicado en libro de J.J. Ortells titulado también *Imágenes Mentales*.

obtenidas de la vida diaria; y las empíricas, de las investigaciones realizadas en este campo, mayoritariamente procedentes del mundo anglosajón. La mayor parte de ellas recogidas en las múltiples revistas de lengua inglesa que se ocupan del tema: **Journal of Mental Imagery**, **Perceptual and Motor Skills**, **The Journal of General Psychology**, **Memory and Cognition**, etc. Y en libros de ediciones colectivas, tales como: **Mental Images in Human Cognition**, **Cognitive and Neuropsychological Approaches to Mental Imagery**, **The cognitive neurosciences**, etc. En segundo lugar, hemos acudido a la literatura científica que se ocupa del debate proporcionado por la ambigüedad del concepto de imagen mental. En tercer y último lugar, hemos apelado a la evolución histórica, tanto del concepto como de la relevancia del constructo, que la filosofía y la psicología han dado a las imágenes mentales.

Para conocer cómo funcionan las imágenes mentales, nos hemos centrado en el estudio de sus propiedades, dentro del paradigma de comparación entre la actividad de formar imágenes mentales y la actividad perceptiva. Es decir, hemos comparado en qué se parecen y en qué se diferencian las actividades de ver, oír, tocar, etc. cuando el estímulo está presente, en el caso de la percepción, y cuando el estímulo está ausente, cosa que ocurre cuando formamos una imagen mental. Ahora bien, habría que distinguir entre un fenómeno perceptivo "impuesto" por la realidad objetiva. Lo que en palabras de **James.J. Gibson (1974, 31)** se explica como: "(...) *Pues los mundos visuales de diferentes observadores son más semejantes de lo que deberían ser (...)* Frente a una actividad imaginística "construida" por la demanda de la tarea. Lo que en palabras de **Reisberg, Wilson y Smith (1991, 60)** se explica como: "(...) *Images only exist in the context of the imager's understanding and knowledge*"²

Para precisar cuándo se activa una imagen mental, hemos acudido a la Teoría del

² Las imágenes sólo existen en el contexto de comprensión y conocimiento de la persona que imagina.

Introducción

Doble Código (Paivio, 1971) que asume la existencia de representaciones verbales e imaginísticas en el pensamiento. Y que explica la existencia de interconexiones entre los dos sistemas. También nos hemos ocupado del estudio de las diferencias individuales en la capacidad de generar imágenes mentales, con el fin de conocer la eficacia de los instrumentos que la predicen. Y finalmente, hemos recogido datos de la neuropsicología y de la psicopatología, que refuerzan epistémicamente la existencia de una capacidad individual para formar imágenes mentales, de tal manera que, la ausencia de dicha función cerebral por daños traumáticos, genéticos o ambientales, se traduce en una disfunción de la capacidad para formar imágenes mentales.

Para localizar dónde residen las imágenes mentales, nos hemos adentrado en el conocimiento derivado, tanto del uso de Taquitoscopios, como de los modernos Tomógrafos que permiten elaborar mapas del cerebro en funcionamiento.

Finalmente, para investigar en qué se utilizan las imágenes mentales, hemos recurrido a las últimas ediciones del Psychlit (CD Rom), donde hemos encontrado cientos de investigaciones. Aunque el campo de aplicaciones ha sido amplio y diverso a lo largo de más de cinco décadas de estudios, las más comunes, en la década de los 90, inciden fundamentalmente en problemas sociales: psicoterapias, deficiencias, etc; en creaciones estéticas: literatura, cine y psicoanálisis, etc; creaciones sociales: deportes, y medios de comunicación, especialmente la publicidad, pero también con aportaciones en el resto de los medios: televisión, cine y radio.

La gran mayoría de esas investigaciones, se han ocupado de las imágenes mentales visuales y sólo unas pocas se han ocupado de las otras modalidades de imagen mental, aún sabiendo el importante papel que ocupan en el dominio de otras competencias. Las imágenes mentales auditivas están implicadas: en la mayor parte de las tareas de memoria que

requieren repetición; en el mundo de la música, tanto de los compositores como de los oyentes; en las tareas de lectura silenciosa; o en el mundo de la psicopatología: baste recordar las voces internas de los alcohólicos o de los esquizofrénicos. El resto de las modalidades han recibido menos aportaciones, aunque algunas de ellas de importancia crucial como la investigación llevada a cabo por **Betts (1909)** que demostró que el 95% de estudiantes no universitarios con los que experimentó afirmaron tener imágenes mentales visuales, auditivas, cutáneas, kinestésicas, olfativas, y gustativas.

Casi todas las investigaciones que han estudiado la importancia de las imágenes mentales en tareas de recuerdo, han utilizado una estrategia de aprendizaje de listas de palabras: nombres y adjetivos fundamentalmente, aunque en algunos casos también verbos y se ha pedido a los sujetos que indicaran la mayor o menor capacidad de esa palabra para generar una imagen mental. Es decir se ha medido la capacidad de recuerdo de determinadas palabras mediante un efecto de recuerdo libre. Otras han utilizado una estrategia de presentación de listas de pares asociados de palabras para ser aprendidas; de tal manera que mostrando una, se debía recordar la otra. En definitiva, la mayoría de las estrategias consistían en tareas de recuerdo mediante la presentación de palabras o imágenes.

Siempre que se ha atribuido la superioridad en el recuerdo a las imágenes sobre las palabras, dicha superioridad se ha basado en los siguientes criterios: a) mayor grado de concreción, b) edad de adquisición del vocabulario, c) familiaridad del sujeto con la palabra utilizada o d) capacidad de dicha palabra para generar significados.

Nuestra investigación se propone conocer la distinta capacidad de recuerdo de la imagen mental que genera un estímulo, mediado por una orden de formar una imagen mental, según su: a) Modalidad sensorial de presentación: visual o auditiva (palabra y sonido). b) Grado de concreción: figurativo/no figurativo para las imágenes,

Introducción

concreto/abstracto para las palabras y muy identificable/poco identificable para los sonidos. c) Grado de riqueza de la imagen mental. d) Edad de adquisición del vocabulario (sujetos entre 9 y 11 años). e) Sexo de los sujetos: varón o mujer. f) Capacidad individual de viveza de imagen mental, medida a través del V.V.I.Q. (Marks, 1973). g) Rendimiento académico en las áreas instrumentales de lengua y matemáticas.

Para medir el recuerdo del estímulo, mediado por una imagen mental, hemos desarrollado una estrategia inversa a las habituales dentro de este modelo de investigación. Hemos pedido a los sujetos que reconstruyeran, verbalmente y por escrito, la imagen mental del estímulo presentado. De esta manera hemos podido computar:

- a) el número de palabras que intervienen en la reconstrucción de la imagen mental.
- b) el tipo de palabras utilizadas: abiertas (nombres, adjetivos, verbos o adverbios) o cerradas (preposiciones y conjunciones); es decir, palabras pertenecientes a inventarios cerrados que nos proporcionan, por su naturaleza, el grado de complejidad de la imagen mental; o por el contrario, palabras que se pueden modificar, es decir abiertas a la formación de nuevas palabras a través de las reglas de derivación, conjugación, parasíntesis, etc., que nos proporcionan el valor de riqueza de la imagen mental.
- c) la categoría gramatical de las palabras predominantes. Así, según prevalezcan unas u otras descubriremos una imagen mental, más rica en rasgos discriminatorios (nombres), en rasgos descriptivos (adjetivos), o en rasgos funcionales (verbos). Sabemos que los nombres, al ser referenciales con el objeto que se percibe, soportan el mayor peso en el recuerdo de la imagen mental y son los adjetivos y los verbos, en segundo lugar, las categorías que mejor describen las imágenes mentales.

Nos proponemos dentro de esta investigación comprobar las características de las imágenes mentales atendiendo a la presencia/ausencia de las diferentes categorías

gramaticales, a la modalidad sensitiva de presentación del estímulo y al grado de concreción, en los términos descritos anteriormente.

Esta investigación, por tanto, pretende averiguar, en primer lugar, si las imágenes audioverbales, producidas por una palabra; y las imágenes auditivas, producidas por un sonido, generan imágenes mentales con características equivalentes a las visuales en los términos señalados anteriormente (recuerdo total de la imagen mental, riqueza de imagen mental, predominancia de información referencial o contextual, categoría gramatical predominante) y, en segundo lugar, si estas características proceden de la fuerza de los estímulos o de las estrategias cognitivas de los sujetos.

Los estímulos utilizados para esta investigación pertenecen a tres categorías perfectamente diferenciadas. Un primer bloque formado por imágenes: **fotografías** a las que denominaremos "**imágenes de alta iconicidad**"; **dibujos** esquemáticos, a los que denominaremos "**imágenes esquemáticas figurativas**"; y **trazos** inductores, a los que denominaremos "**imágenes no figurativas**". Un segundo bloque formado por palabras y diferenciados por su grado de concreción en: **palabras concretas** y **palabras abstractas**. Y por último, un tercer bloque formado por sonidos clasificados en **sonidos muy identificables** y **sonidos poco identificables**, según la investigación previa desarrollada para este fin.

Esta segunda parte de la tesis doctoral recorre un camino que comienza con la **Descripción de los Propósitos** de la investigación: Fundamentos Teóricos, Objetivos, Hipótesis y Metodología; continúa con la **Descripción del Proceso** de la investigación: Criterios de selección de los estímulos, de la tarea y de los sujetos; sigue con el **Análisis Estadístico** que utiliza tres fuentes diferentes de datos: Análisis de porcentajes, análisis de correlaciones y análisis de varianza y concluye con **Las Conclusiones, Hipótesis Plausibles, Aplicaciones y Bibliografía**.

Introducción

Para cada uno de los estadísticos utilizados se realiza un recorrido que comienza con la exposición de los datos que han sido significativos para el análisis y la interpretación, continúa con el análisis de los resultados y concluye con la interpretación que se hace de ese análisis. Nos hemos propuesto el máximo de rigor en la exposición de datos y en el análisis de los resultados. Lo que creemos beneficia a la claridad en la presentación, es posible que dificulte en algo la comprensión contextual del discurso. A pesar de todo hemos mantenido este orden por elegir el rigor y el método frente a las concesiones que todo autor debe hacer ante el lector para facilitarle la lectura (escritura de lector).

El primer estadístico, el análisis de porcentajes, nos permite cuantificar en frecuencias y porcentajes las diferencias que se producen entre los resultados de los diferentes estímulos y por tanto nos acerca a los valores de recuerdo de imagen mental, de riqueza de imagen mental, de tipo de información predominante: referencial o contextual y de categoría gramatical dominante.

El segundo estadístico, el análisis de las correlaciones, nos permite conocer el comportamiento de los sujetos en la reconstrucción de la imagen mental, de tal manera que podemos medir la relación entre: a) los valores de riqueza de imagen mental y los valores parciales en cada estímulo de puntuaciones en información referencial y contextual y complejidad, según su modalidad, y grado de concreción; b) los valores de recuerdo de la imagen mental (puntuaciones totales) y sus puntuaciones en riqueza y complejidad de la imagen mental, para cada grupo de estímulos: imágenes de alta iconicidad, esquemáticas y no figurativas, etc c) la puntuación total del valor de recuerdo de cada modalidad sensorial: imagen, palabra y sonido con las puntuaciones en recuerdo, riqueza y complejidad de imagen mental de los grupos de estímulos que integran cada modalidad; d) los valores de recuerdo, de riqueza y de complejidad de la imagen mental entre todos los estímulos; f) las puntuaciones dentro de cada grupo de estímulos, entre los tipos de información: referencial

y contextual, y la presencia de nombres, adjetivos, verbos en la evocación de la imagen mental; y, por último, la relación entre la presencia de nombres y la de adjetivos y verbos en la reconstrucción por escrito de la imagen mental.

El tercer y último estadístico, el análisis de la varianza, nos indicará la influencia de determinados factores en el rendimiento mnemótico, ante una tarea de recuerdo mediada por una imagen mental. Así sabremos si el sexo, la capacidad individual de viveza de imagen mental y el rendimiento académico en las áreas de matemáticas y lengua, influyen en el rendimiento mnemótico y en qué proporción lo hacen.

Las conclusiones, aparecen organizadas en dos grandes epígrafes: Conclusiones Generales y Confirmación o Refutación de las Hipótesis. Nos proponemos con esta duplicidad, por una parte, generalizar sobre los resultados obtenidos, así nos ocuparemos de las diferencias según: a) presencia/ausencia de rasgos figurativos en los estímulos y su repercusión en la evocación de la imagen mental b) modalidad sensorial de los estímulos c) grado de riqueza de la imagen mental d) uso de información referencial o contextual, e) grupos de estímulos f) uso de categorías gramaticales. Y por otra parte, refutar o confirmar cada una de las hipótesis en los términos en que fueron redactadas, con vistas a conocer, por una parte la justeza de la formulación de las mismas y por otra su grado de confirmación.

Por último nos aventuraremos a prever posibles líneas futuras de investigación que, continuando por esta senda, profundicen o mejoren los resultados encontrados en la presente investigación. Las Hipótesis Plausibles nos abren la siguiente puerta, de tal manera que el conocimiento científico se nos ofrezca como una fuente inagotable de caminos por recorrer. Finalmente la investigación concluye con las Aplicaciones previsibles de los resultados de esta investigación y la presentación de una Bibliografía general ordenada alfabéticamente.

EL ESTUDIO DE LAS IMÁGENES
MENTALES

PRIMERA PARTE

1. CONCEPTO DE IMAGEN MENTAL

1.1. APROXIMACIONES AL CONCEPTO DE IMAGEN MENTAL

1.1.1. Aproximación a través de la experiencia

En algún momento de nuestra vida nos hemos encontrado con situaciones tales como distribuir el copioso equipaje que transportamos en los viajes en nuestro reducido maletero del coche. Kosslyn (1986, 195) lo describe diciendo: *"Usted ha cometido otra vez el error de viajar con alguien que lleva gran cantidad de equipaje y se está esforzando en imaginar cómo podrá colocarlo todo en el portaequipajes del coche. Observa fijamente una maleta, mentalmente se la imagina colocada de determinada manera en el portaequipaje, pero entonces se da cuenta de que no dejará suficiente espacio para otra maleta. Por tanto, hace girar mentalmente la imagen de la primera maleta y ve que se ha producido suficiente espacio. La imagen le ahorra tiempo y esfuerzo..."*

Este uso de imágenes para resolver problemas aparece en otros muchos casos, como por ejemplo cuando tratamos de recordar dónde nos hemos dejado las llaves y recurrimos a la imagen mental del mueble del vestíbulo para observar si estaban allí cuando salimos de casa.

Esta misma estrategia se utiliza como técnica de estudio, bajo el calificativo de imágenes mnemónicas. Los sistemas mnemotécnicos se basan en las imágenes mentales visuales o verbales; visuales, cuando utilizamos asociaciones de imágenes y verbales, cuando utilizamos asociaciones de palabras, como por ejemplo, cuando creamos acrónimos o versos acrósticos (Campos y González,1995). Con frecuencia los estudiantes que tienen que

responder a preguntas en sus exámenes, suelen recurrir a técnicas de recuperación de información, bien a partir de recordar el lugar exacto donde aparece esa información en sus apuntes (sistema de lugares) o bien cualquiera de los otros sistemas que también utilizan imágenes mentales: sistema de enlace, que aprovecha una imagen visual de lo que se quiere aprender y se asocia también visualmente con la imagen siguiente; sistema de relato, que combina todos los items de un relato; sistema de perchas, que asocia a nombres concretos (perchas) aquella información que debe ser recordada; sistema fonético, que asocia por ejemplo números a palabras.

En definitiva, las imágenes mentales nos son útiles cuando intentamos resolver problemas que requieren de información espacial: distribuir espacios, localizar objetos concretos en lugares precisos, elegir itinerarios para desplazarnos por una ciudad, etc.

Ya hemos señalado cómo las personas en general usamos imágenes mentales en nuestra vida cotidiana, ahora nos podemos imaginar lo abundante de su uso en determinados profesionales o deportistas. Cuántas imágenes generará un arquitecto antes de diseñar un edificio, o un ingeniero o un matemático realizando cálculos aritméticos mentales y teniendo que retener resultados.

También se sabe que los deportistas en general utilizan con frecuencia imágenes mentales. Es familiar la imagen de un golfista imaginando el recorrido de la bola que todavía no ha lanzado o la de un tenista "colocando" mentalmente la bola en el revés de su adversario. **Mark H. Anshel y Craig A. Wrisberg (1993)** han confirmado en su investigación que los tenistas que ensayan (warm up) su servicio son más efectivos que los que no lo hacen. Además también se justifica porqué los jugadores continúan ocupados mentalmente en la jugada del resto cuando corren hacia donde creen que el otro jugador les enviarán las pelotas: *"During the last 2 minutes of the rest period, players continued to rest,*

ran in place, engaged in mental imagery..."¹

Pero son sin duda los jugadores de ajedrez los que más manifiestan tener imágenes visuales mentales para desarrollar su juego. **Pertti Saariluoma (1989, 1992)** ha comprobado cómo los jugadores de ajedrez a los que se les presentaba auditivamente movimientos de piezas y se les pedía que formaran imágenes mentales, luego podían reproducir espacialmente con exactitud las jugadas presentadas.

De ahí que se asuma que las imágenes mentales formadas por estímulos auditivos, puedan ser estudiadas a través de una tarea que requiera manifestaciones espaciales; es decir, presentando los estímulos auditivamente para ser recordados visualmente.

Manuel de Vega (1984) señala que La mayoría de las personas manifiestan tener imágenes mentales, especialmente de tipo visual.

Kosslyn (1992, 128 y 129) va más allá cuando escribe *"Many people report that they often think by visualizing objects and events."*² Pensamos también con las imágenes sobre todo cuando los objetos no están presentes. El propio autor aclara más adelante *"...distinguish visual imagery from visual memory proper. Visual images often are built on the basis of visual memories..."*³. Distinguimos entre la memoria visual y las imágenes mentales visuales que utilizando memoria visual construyen visualmente imágenes para la

¹ Durante los últimos dos minutos del período de resto, los jugadores continúan restando, corrían a otro lugar, ocupados en imágenes mentales.

² Mucha gente informa que a menudo piensa visualizando los objetos y acontecimientos.

³ distinguimos imágenes mentales visuales de memoria visual propiamente. Las imágenes mentales visuales a menudo son construidas sobre las bases de memorias visuales...

memoria. Nos valemos de réplicas visuales de la realidad para crear nuevas imágenes mentales.

Por tanto, utilizamos el calificativo de mentales tanto cuando hablamos de imágenes de la memoria como de la imaginación, pero siempre que sean claramente diferenciadas de las imágenes físicas o de las ópticas.

Las imágenes mentales no siempre son visuales (Goodman, 1994); unas son auditivas: sonoras, musicales o verbales como por ejemplo las que pone Antonio Muñoz Molina en la mente del protagonista de su célebre novela *El jinete polaco* (1991, 46) cuando describe literariamente que *"Imagino que oigo sonar los llamadores en el aire quieto de la plaza, voces singulares y metálicas entre las voces de las niñas que cantan romances saltando a la comba y de los niños que juegan al rongo, a tite y cuarta, al mocho, a pía maisa,..."*

Otras son olfativas, como por ejemplo las que condicionó Leuba (1940) al sonido de una campana después de establecer un condicionamiento sensorial o las imágenes mentales de olores que Carrasco y Ridout, más recientemente (1993) , han comprobado que los sujetos pueden crear, en situación de experimentación, imágenes olfativas idénticas a los olores percibidos en presencia del objeto oloroso.

Tampoco corresponden únicamente a experiencias en estado de vigilia, ya que en el sueño utilizamos también imágenes mentales (Nikolinakos, 1992) que con frecuencia, tal y como han puesto de manifiesto las terapias psicoanalíticas, son el lenguaje con el que se expresa el inconsciente. La elaboración onírica se asemejaría a una labor de montaje cinematográfico que utilizaría como herramientas el desplazamiento de una imagen principal a una accesoria, la condensación de varias imágenes en una, la ilogicidad y desde luego la atemporalidad. Los individuos de todas las culturas tanto en el sueño como en la vigilia ,

tanto cuando hablan como cuando están callados, experimentan imágenes (Mayor y Moñivas 1992) que a veces se entremezclan no permitiéndonos distinguir cuáles son vividas de cuáles son recordadas o soñadas .

De nuevo Muñoz Molina (111) nos brinda un ejemplo literario tomado de la obra citada cuando describe las narraciones que le contaba el abuelo al protagonista: "*(...)-en los relatos de mi abuelo Manuel siempre era de noche y llovía o nevaba y se oían los rugidos del viento o de las fieras-. Pero no sabe si está recordando o sueña todavía, da un paso más, se apoya en el bastón y teme que se quiebre, no distingue entre el recuerdo y el sueño, entre las imágenes de su propia conciencia y las que ve moverse en torno suyo o en el televisor(...)*".

Aunque, como hemos señalado, todo el mundo afirma tener imágenes mentales de diferentes modalidades: visuales, auditivas, olfativas; y en diferentes estados: vigilia o sueño.

Sin embargo más difícil resulta localizarlas, es decir saber dónde están las imágenes mentales. Goodman (1994, 108) niega que exista un lugar en la mente donde situar esos objetos inmateriales que son las imágenes mentales, dice textualmente: "*El tener una imagen no supone poseer una imagen inmaterial dentro de algo llamado la mente, sino la posesión y el ejercicio de ciertas facultades: es cuestión de reproducir, evaluar, revisar determinadas imágenes y descripciones materiales*".

En definitiva esas imágenes mentales que no están ante nuestros ojos; ni pueden ser vistas, ni tan siquiera, las olfativas que señalaba Leuba (1940) , pueden ser olidas,... son simples evaluaciones o descripciones más propias de la fantasía que de la realidad.

Frente a la idea de función o ejercicio de competencia imaginística aparecen otros autores relevantes, tales como **Roger Shepard, Podgorny, Michael Kubovy (1994)** que explican la existencia de imágenes mentales a partir de la producción de descargas entre determinadas neuronas que coincide con la actividad nerviosa que se provocó en ese mismo cerebro cuando el sujeto experimentó la misma experiencia visual perceptiva.

Shepard (1994) lo ejemplifica señalando que si a un individuo se le pide que se imagine la catedral de San Pablo de Londres y el sujeto afirma que tiene una imagen de la misma, en realidad, aunque lo que se imagine sea el objeto, lo que determina esa imagen es la actividad nerviosa, o, dicho de otro modo, el recuerdo de la huella que en lóbulo occipital -lugar donde se asienta el sentido de la visión- dejó la impresión de la experiencia perceptiva de la catedral de San Pablo. Es decir, la actividad nerviosa derivada de la tarea de imaginar la catedral, coincide con la actividad nerviosa que ocasiona la percepción visual de la misma.

Esta hipótesis de trabajo está hoy en día altamente contrastada gracias a la obtención de imágenes del cerebro por resonancia magnética (IRM)⁴ y por emisión de positrones (TEP)⁵

1.1.2. Aproximación a través de la literatura psicológica

Derivado de la existencia de una gran capacidad mnémica basada en imágenes

⁴ IRM o imagen por resonancia magnética (EE.UU, 1946). Los átomos de hidrógeno del cuerpo humano producen resonancia cuando reciben la energía de un campo magnético.

⁵ Tomógrafo por emisión de positrones (TEP) es un escáner que detecta las radiaciones producidas por isótopos radioactivos que se descomponen y emiten partículas (positrones).

eidéticas⁶, la literatura psicológica recoge a través de diversos informes, la existencia de unos sujetos que destacaron por retener con exactitud una gran cantidad de datos, indistintamente numéricos o literarios. Así referidos al primer caso nos encontramos con **Shereshevskii** descrito por **Luria (1968)** que podía recordar con precisión matrices de decenas de dígitos siguiendo cualquier ordenación horizontal, vertical o en diagonal, tal y como señala **Manuel de Vega (1984)**, y mantenía esos datos incluso transcurridos varios meses o años después del aprendizaje. El matemático y músico **Aitken** fue estudiado por **Hunter (1977)** o el mnemonista conocido **VP** y descrito por **Hunt y Love (1972)**.

Kosslyn (1986) explica cómo **Einstein** pudo gracias a las imágenes mentales obtener indicios intuitivos que le sirvieron para elaborar su teoría de la relatividad.

En los grandes manuales de consulta y referido al segundo caso, aparecen datos como el de un hombre llamado **Bhaudauta Vicitsara** que en 1974 recitó de memoria 16.000 páginas de un texto budista. Recordemos que una memoria a corto plazo normal, es decir la que retiene la información durante los primeros cinco minutos, puede retener unos siete hechos independientes a la vez. De ahí el interés intuitivo que la psicología demostró por recoger y registrar la existencia de dichas memorias.

Manuel de Vega (1984) explica las diferentes estrategias que utilizaron dichos sujetos; así el sujeto de Luria, que sabemos fue mnemonista profesional, recodificaba visualmente toda la información verbal que recibía y gracias a su prodigiosa memoria de imágenes eidéticas veía en su imaginación lo que anteriormente había estado escrito o dicho, es decir, empleaba un código analógico. Circunstancia que, al parecer, también utilizaba el

⁶ *Son imágenes fundamentalmente visuales que se mantienen después de la estimulación perceptiva con bastante nitidez y riqueza de detalles. Su duración es variable, yendo desde varios minutos hasta varias horas, en casos excepcionales.*

monje budista Vicitsara.

En el resto de los casos, los sujetos elaboraban códigos mentales, es decir utilizaban formas personales y más abstractas de representación del conocimiento.

Roberto Colom y Manuel de Juan Espinosa (1990) consideran que el sujeto de Luria (1968) y el sujeto de Hunt y Love (1972) son ejemplos de cómo se pueden utilizar diferentes estrategias espontáneas de representación del pensamiento; de imágenes visuales en el primer caso y de "consideraciones semánticas" en el segundo.

1.2. LA AMBIGÜEDAD DEL CONCEPTO DE IMAGEN MENTAL

¿Qué son esas imágenes que tenemos en la mente que no pueden ser literalmente imágenes en la cabeza? (**Kosslyn 1986**). " No podemos ver las imágenes mentales...; las imágenes acústicas no hacen ruido; y el dolor en el dedo del pie que ahora puedo imaginarme no me duele". (**Goodman, 1994**)

Las imágenes mentales son experiencias subjetivas que generalmente se refieren o bien a recreaciones (**Finke 1989**) o bien a representaciones analógicas o simbólicas (**Denis, 1984**) de una realidad en presencia o ausencia (**Finke 1989**) de sus correspondientes experiencias perceptivas.

Esta ambigüedad reflejada por múltiples autores **Mayor y Moñivas (1992)**, **Denis (1984)**, **Kosslyn (1986)**, **Finke (1989)** , nos lleva a analizar las diferentes propuestas que la Psicología Cognitiva ha resumido básicamente en dos grandes apartados.

Nos hablan de la imagen , en palabras de **Kosslyn (1987)** como **El gran ojo de la mente** y en interpretación de **Bruner (1964)**, **Piaget (1966)** o **Paivio (1971)** como un **Sistema simbólico de representación**.

1.2.1. El ojo de la mente

"Many people report that they often think by visualizing objects and events... What shape are a German Shepherd dog's ears?, Which is darker green, a Christmas tree or a frozen pea?, How many windows are there in your living room?, If an uppercase version of the letter n were rotated 90° clockwise, would it be another letter?" (Kosslyn, 1992).⁷

Trate el lector de responder a estas preguntas. Es probable que hasta que no se haya formulado cada pregunta concreta no le haya venido la imagen de las orejas del perro pastor alemán, la del árbol de navidad, las ventanas del salón de su casa o la versión mayúscula de letra N girada 90°. Sin embargo la duración de esa imagen habrá sido breve. Quiere esto decir que mantenemos archivadas imágenes analógicas de todas nuestras experiencias visuales y/o espaciales en la memoria a largo plazo.

Difícilmente se sostiene esta hipótesis denominada en los años 70 "la metáfora del dibujo en la cabeza" y criticada desde diferentes posiciones por autores tales como **Pylyshyn** , **Anderson y Bower** y el propio **Paivio (Anderson, 1983)**.

Los ejemplos que hemos señalado anteriormente nos permiten distinguir las diferencias entre imágenes mentales y percepción, porque en el primer caso sólo vemos

⁷ Mucha gente informa que ellos piensan a menudo visualizando objetos y acontecimientos... ¿De qué forma son las orejas de un perro pastor alemán?. ¿Qué verde es más oscuro el de un árbol de navidad o el de un guisante congelado?. ¿Cuántas ventanas hay en tu habitación?. Si la versión mayúscula de la letra "n" fuera rotada 90° en la dirección de las agujas de un reloj, ¿se convertiría en otra letra?

objetos que no están presentes en ese instante, pero que conservan muchas de las propiedades originales de los mismos.

Fue esta observación la que abrió el debate entre los partidarios de un formato analógico para la información visual (Cooper y Shepard, 1978; Kosslyn y Pomerantz, 1977; Paivio, 1971, 1976; Kosslyn, Cave, Provost y Gierke, 1988; Roth y Kosslyn, 1988) que sostenían que las imágenes mentales: a) se codificaban en términos de propiedades de carácter espacial y específico en cuanto a su modalidad, b) se procesaban en paralelo, c) no dependían de ningún orden para poder ser exploradas, y los teóricos proposicionales (Anderson y Bower, 1973; Chase y Clark, 1972; Pylyshyn, 1973; Reed 1974) que rechazaban la existencia de imágenes fotográficas y sólo aceptaban la existencia de imágenes mentales como fenómenos de reproducción de conocimiento interpretado de la realidad.

De ahí que, como ya señalara Pylyshyn (1981) y recogido por Bajo y Cañas (1991), las imágenes estarían sujetas a las influencias de las creencias y los deseos de los sujetos. Desde esta concepción la representación mental tendría forma de proposición y la mente se comportaría como un procesador de símbolos que utilizaría operaciones mentales para resolver diferentes tareas (Colom y Espinosa, 1990).

Para los proposicionalistas se podría hablar de un lenguaje del pensamiento que se apoyaría en la idea de que existirían correspondencias entre ciertas características de las estructuras sintácticas y algunas semánticas de los lenguajes donde el cerebro se comportaría en palabras de R. Colom y M. de Juan Espinosa (1990, 9) como una "*máquina guiada sintácticamente*" que traduciría criterios sintácticos en semánticos de coherencia.

El denominado en palabras de Lola Bardisa (1990) "*El Argumento Agnóstico de Anderson (1976, 1978, 1979)*" establece que se pueden construir teorías representacionales

equivalentes. Toda teoría representacional incluye estructuras de datos y operaciones. Por ejemplo, en un texto escrito en diferentes lenguas se utilizan los mismo datos, pero se muestran en formatos de representación diferentes; por tanto, a una misma estructura de datos les correspondería la misma proposición.

Otro ejemplo que ilustra este argumento lo encontramos en **Fodor (1966)** citado en **R.Colom y M. de Juan Espinosa (1990, 57 y 10)**: "*¿Qué hace que seamos capaces de reconocer diferentes versiones de una misma melodía musical?(..) es el hecho de que uno tenga y aplique la receta lo que explica la capacidad de reconocer nuevas versiones de la melodía (..) y tener la receta debe parecerse más a tener la partitura que a tener el disco*". (...) "*Esta partitura equivaldría al lenguaje del pensamiento en el que se cifrarían los inputs estimulares de las diversas versiones de la melodía. La traducción a ese lenguaje permitiría identificar el substrato común (la melodía) de las diversas versiones*".

El debate se ha abierto a terceras y sucesivas posiciones. Por una parte la postura conexionista (**Smolensky, 1988**) que parte de afirmar que el conocimiento no se halla almacenado en ningún lugar concreto del cerebro y por tanto su existencia viene determinada por las conexiones entre unidades simples dentro de una red.

Así los objetos comunes de nuestro entorno: mesa, ordenador, silla, reloj, etc. estarían en conexión con objetos de un nivel inferior de base con más propiedades y mayor número de rasgos figurativos. La existencia de estas redes de elementos justificaría porqué somos capaces de recordar objetos de los cuales sólo se presentan descripciones parciales e incluso si alguno de sus rasgos, a partir de los cuales se infiere el resto, son erróneos.

De otra parte la hipótesis diferencial (**Colom y Espinosa, 1990**) que considera que existen diferentes capacidades en los individuos que tienen que ver con las estrategias de

representación del pensamiento que adoptan habitualmente o bien dependiendo de la demanda de la tarea, así unos utilizarán estrategias basadas en imágenes mentales para pensar (El sujeto de Luria, 1968), y otros en descripciones verbales (El sujeto VP de Hunt y Love, 1972).

El debate que todavía no se ha resuelto, deja abierta la elección entre teorías. Hoy en día la mayor parte de la literatura derivada de investigaciones se centran más en el comportamiento y las características de las imágenes mentales ante determinadas tareas. Sin embargo muy recientemente, y a partir de los últimos avances tecnológicos, se han comenzado a confirmar hipótesis ya desechadas sobre la existencia del denominado, en palabras de Descartes (siglo XVII) "*El tercer ojo*".

Investigaciones como la de Enmanuel Mellet, del Servicio Hospitalario Frédéric Joliot en Francia, reabren la posibilidad de tener un tercer ojo. Este insigne psiquiatra ha conseguido fotografiar utilizando una cámara de positrones⁸ imágenes del lóbulo occipital - el área funcional de la visión- funcionando ante un proceso de imaginación, de la misma manera que funcionaría ante una experiencia visual.

1.2.2. El conocimiento del mundo que tiene el individuo.

Si en el apartado anterior utilizamos una metáfora de Kosslyn para explicar qué expresa una imagen mental , ahora utilizamos una sentencia de Denis (1984, 98) "*La imagen expresa el conocimiento del mundo que tiene el individuo*". Si tras el símil del ojo de la

⁸ TEP. Tomografía por emisión de positrones, permite observar en directo cómo trabaja la materia gris. Se inyecta por vía intravenosa glucosa radioactiva que se metaboliza por parte de las neuronas. Cuando el cerebro está ante una determinada tarea su actividad metabólica es mayor y aparecen las imágenes más nítidamente.

mente se describía la función de recrear una realidad, tras la afirmación del conocimiento del mundo aparece la otra función de las imágenes mentales, simbolizar una realidad.

En Bruner (1964), Piaget e Inhelder (1966) y Paivio (1971), encontramos una función diferente para las imágenes mentales, la de ser portadora del pensamiento, la de representarlo estructuralmente y de forma figurativa; en definitiva la de ser símbolo por cuanto transmite la parte figurativa del pensamiento y signo intercambiable con los signos lingüísticos.

Jerome Bruner(1964) describió diacrónica y evolutivamente el paso de la formas primarias de representación del pensamiento a través de los comportamientos motores dependientes de su entorno, hasta las formas superiores que utilizan los signos lingüísticos, dándole a las imágenes un valor intermedio de representación figurativa del mundo, situándolo evolutivamente entre la representación motriz y la simbólica verbal. Así las imágenes mentales serían esquemas figurativos, independientes de la acción, pero dependientes analógicamente de la realidad. Se utilizarían por tanto, o bien en una etapa de crecimiento donde todavía no nos valdríamos del pensamiento formal que utiliza el lenguaje, o bien en un grupo de sujetos que derivados de su bajo nivel de instrucción se apoyarían en imágenes mentales para transmitir sus experiencias.

Parece que incluso el lenguaje debió atravesar un proceso equivalente en su desarrollo desde un primitivo señalamiento o un constante desplazarse (conducta motriz), evolucionando a través de códigos gestuales (conducta imitativa) hasta encontrar la vía del lenguaje verbal (simbólica verbal), primero oral y finalmente escrito, también utilizando imágenes antes que fonemas; pictogramas, ideogramas , fonogramas.

Piaget e Inhelder (1966) distinguieron entre los aspectos figurativos y los imitativos de las imágenes mentales. Desde el aspecto figurativo las imágenes responderían a su función de equivalentes de la realidad al igual que los perceptos y las imitaciones, y se diferenciarían de éstos porque la reproducen interiormente en ausencia del objeto al que se refieren. Así la percepción funcionaría en presencia de campos sensoriales, la imitación en presencia o ausencia del objeto imitado, pero siempre como reproducción efectiva del mismo y finalmente las imágenes siempre subjetivamente en ausencia de la realidad .

Desde el aspecto imitativo, las imágenes evolutivamente nos ayudarían a asimilar el conocimiento de nuestro propio cuerpo, estableciendo relaciones entre las partes del cuerpo que vemos en los demás y no podemos ver en nosotros mismos. Nos facilitarían la imitación introyectiva que a lo largo de la vida hacemos de los gestos de nuestros padres y amigos. Finalmente las imitaciones ya interiorizadas, nos permitirían que perdurara la imagen como "instrumento semiótico necesario para evocar y pensar lo percibido" (**Denis,1984, 101**).

La psicología genética de Piaget también nos permite conocer un cambio en la construcción de las imágenes mentales según el nivel de desarrollo de las operaciones del individuo. Así en un nivel preoperatorio las imágenes sólo reproducen objetos estáticos, y es, a partir de un nivel operatorio, cuando las imágenes pueden anticipar la solución de problemas.

Para **Piaget e Inhelder (1966)** las imágenes aparecen tardíamente dado que su adquisición está relacionada con la función simbólica, la cual reposa en la imitación. Es concretamente a partir del sexto estadio del período sensorio motor (entre 1 año o 1 año y medio y los dos años) cuando junto con otras capacidades, el lenguaje, el juego simbólico o la imitación, surgen las imágenes, pero se trata de imágenes "reproductivas" que evocan objetos o hechos conocidos no presentes en el momento de la actividad mental.

Estas primeras imágenes son imitaciones de carácter sensorio-motor que a diferencia de la percepción, surge de la imitación de los movimientos adaptativos necesarios para la exploración de la forma.

Según **Piaget e Inhelder (1966)** todas las imágenes surgidas de los niveles pre-operacionales son fundamentalmente estáticas y no sirven para representar ni el movimiento, ni el desplazamiento, ni cualquier tipo de transformación.

Será a partir del período de las operaciones concretas (7-8 años) cuando aparezcan las imágenes "*anticipatorias*" (imágenes reproductoras cinéticas, de transformación, de movimientos, etc), que aunque dependan evolutivamente de las de reproducción (período pre-operatorio) no se consiguen hasta que los sujetos no llegan al período de las operaciones concretas. Compartimos con **Alberto Rosa Rivero (1980)** que sólo es posible la aparición de imágenes mentales anticipatorias a partir de los 7 u 8 años, porque los individuos sólo se interesan por operaciones como transformar o desplazar objetos, deducir o anticiparse a algo, cuando ya poseen el dominio de ciertas operaciones que expliquen esos fenómenos de forma clara. Así, hasta que no adquiere las competencias de reversibilidad, orden, sucesión de acontecimientos, conservación de tamaños y volúmenes, etc. no podrán representar con imágenes anticipatorias, ni los objetos, ni los acontecimientos de la realidad que le rodea.

Por último **Paivio (1971)** también aporta un punto de vista propio y distinto que relaciona la imagen con otros procesos cognitivos. Encuentra que la imagen, como forma de representación simbólica, está íntimamente ligada a las experiencias del entorno; es decir, a la naturaleza del estímulo o de la acción que la desencadena y al uso específico que hagamos del lenguaje. Paivio desarrolla su enfoque a partir de relacionar determinados procesos de la formación de imágenes mentales, presentadas en dualidades: concreto/ abstracto, estático/dinámico, paralelo/secuencial con aspectos del entorno y del lenguaje.

El investigador canadiense encuentra por una parte que, cuánto más concreto es un estímulo de la realidad, existe una mayor probabilidad de que dicho objeto se evoque a partir de una imagen mental y que, cuánto más abstracto, utilice el sistema verbal para evocarlo.

Por otra parte que el almacenamiento de información y de acontecimientos, vía imágenes mentales, se procesa en paralelo con la realidad, aunque aportaciones más recientes (**Bajo y Cañas, 1991**), proponen que las imágenes se generan de forma secuencial, es decir no se producen de golpe.

De ahí, que cuando se quiere recoger el nivel de viveza de una imagen mental, se solicite a los sujetos que piensen en algo o alguien y, una vez que tengan esa imagen mental en la cabeza, se detengan en alguna parte del mismo.

Las imágenes se generan secuencialmente, exactamente de la misma manera que se procesa el lenguaje. Un ejemplo de lo dicho lo encontramos en el VVIQ (**Marks, 1973**), el cuestionario más validado que se utiliza para medir la viveza de imágenes mentales. Uno de los apartados comienza solicitando a los sujetos que piensen en una persona, pariente o amigo y, después de esta introducción, que considere la imagen del contorno de la cara, de la cabeza, hombros y cuerpo, etc.

Existe en general una coincidencia entre lo simbólico y lo sensorial, de tal manera que disponemos de imágenes visuales de palabras escritas.

A modo de conclusión diremos que si en Piaget e Inhelder la formación de imágenes dependía estrechamente de los esquemas de inteligencia disponibles en el sujeto y a su vez éstas dependían del proceso de imitación, desde Paivio encontramos que las imágenes como representación simbólica de la realidad, la sustituyen, restituyendo propiedades figurativas

en ausencia del estímulo o de la acción, generalmente en mayor proporción de experiencias concretas que abstractas y procesadas en paralelo aunque generadas secuencialmente.

Imagen y palabra, símbolo y realidad se complementan y se solapan. Si en algún contexto la balanza representa, complementando los aspectos figurativos, a la justicia; en otros la reemplaza y entonces la justicia se comporta como una balanza que contrapone pesos.

1.3. LA HISTORIA DEL CONCEPTO DE IMAGEN MENTAL

1.3.1. Las imágenes como simulacros de la realidad.

La primera preocupación de la cultura clásica por aquello que no representaba materia o cuerpo, fue el estudio del alma. Los griegos llegaron a intuir la existencia del conocimiento del alma (*logos* de la *psykhe*) uniéndolo al contenido de la Filosofía y se lo transmitieron a los romanos.

Para filósofos como **Demócrito, Epicuro o Lucrecio** las imágenes mentales tenían su explicación como simulacros de la realidad en ausencia de ésta. Imaginar era evocar objetos gracias a las huellas que los simulacros de la realidad habían dejado. **Platón** les reconoce la actividad de imitar la realidad, idea que después encontraremos en **Piaget e Inhelder**, y **Aristóteles**, les otorga un estatuto de impresiones o marcas en las que se apoya el conocimiento, cualquiera que sea su naturaleza.

También sabemos (**Campos y González 1995**) que los oradores griegos hace unos 2500 años para recordar largos discursos utilizaron el **método de Loci**, cuyo procedimiento consistía en crear una imagen mental de un escenario y situar en él las imágenes de las personas u objetos que se querían recordar después, asociándolas a posiciones del escenario.

Cicerón nos habla de su eficacia, personalizándolo en la historia de Simónides quien cuando estaba hablando en un banquete fue avisado para que saliera. Durante su ausencia se derrumbó el edificio aplastando a todos los comensales, que quedaron irreconocibles. Le correspondió a Simónides reconocerlos y lo pudo hacer gracias a que recordó el lugar que ocupaba cada uno en la sala del banquete.

El método de Loci con diversas variables fue utilizado durante la Edad Media y el Renacimiento, según cuenta Yates (1966) citado en Manuel de Vega (1988).

1.3.2. Las imágenes como ideas introducidas por los sentidos

Fue en los albores del mundo ilustrado de la razón cuando los filósofos empiristas ingleses, que se interesaron por problemas epistemológicos, confundieron idea e imagen, de tal forma que herederos de Aristóteles que consideraba que las ideas similares, opuestas o contiguas tendían a asociarse entre sí, mantuvieron el principio de asociacionismo que establecía que los sentidos eran los encargados de introducir las ideas/imágenes de la realidad en las personas.

Esta idea la desarrolló **John Locke (1632-1704)** en su obra **Essay concerning human understanding (Ensayo sobre el entendimiento humano)**, donde escribió, desde una posición activista (Gregory, 1994), que todo conocimiento ,ideas o imágenes procedían de la experiencia, bien a través de los sentidos bien a través de la reflexión sobre los datos sensoriales⁹; a lo que **Thomas Hobbes (1588-1679)** definió como influencia de la razón. Para **Locke** las sensaciones se relacionaban con los objetos a través de las cualidades

⁹ citado en *Sistemas y Teorías Psicológicas Contemporáneas de M.H. Marx y W.A. Hillix*. Paidós, 1974. pág 127.

primarias de origen físico y objetivo de los propios objetos, como por ejemplo el color, la brillantez, las formas y los movimientos , y de las cualidades secundarias de origen mental, subjetivo y secundario como por ejemplo las ilusiones ópticas. **David Hume (1739)** fue más allá señalando que las ideas eran copias de la percepción y que entre éstas y las imágenes sólo mediaba el grado de viveza con el que se diferenciaban.

George Berkeley (1685-1753) desde una posición pasivista (Gregory, 1994) en sus principales obras *New theory of vision (1709)* y *Principles of human knowledge (1710)*, disertó sobre la naturaleza de las sensaciones y de los objetos visuales sosteniendo el sofisma latino *esse est percipi* (ser es ser percibido) que explicaba que las ideas surgían de forma pasiva a partir de la asociación habitual de todas las sensaciones; táctiles, auditivas, visuales, etc.

Para **Berkeley** no existían cualidades primarias de los objetos que pudieran aparecer idénticas a imágenes retinianas de las que no comprendía que pudieran indicar el tamaño de objetos que parecían iguales, indistintamente de que fueran grandes y estuvieran lejos o pequeños y cerca. Así para **Berkeley** puesto que los tamaños y las formas no eran indicadores referenciales de la realidad externa, cuestionaba el papel privilegiado de las imágenes retinianas frente a las auditivas, táctiles, etc...

La existencia de los objetos en última instancia venían refrendados por el ojo omnipresente de Dios. Se cita habitualmente (**Marx y Hillix, 1974; Gregory, 1994**) el siguiente poema de **Ronald Knox** , del que nosotros ofrecemos dos versiones, que recoge su posición metafísica, citados en **Russell**¹⁰:

¹⁰ B. Russell. *A history of western philosophy*. N. York: Simon & Schuster, 1945.

«Cierta hombre joven decía:
 Si Dios encontrara un día
 que este árbol, que nadie esta viendo,]
 continúa siendo,
 ¡cuán extraño le resultaría!
 Lo extraño, señor
 es en realidad su estupor.
 Yo todo lo estoy viendo;
 luego, el árbol sigue siendo
 pues tiene su observador.
 Atentamente,
 Dios.»

«Dios -dijo un día un muchacho-]
 debe encontrar extraordinario
 comprobar que una planta
 existe y aguanta
 cuando no hay nadie en el vecindario.]
 (...)
 Querido señor:
 Su asombro es extraordinario:
 yo siempre estoy en el vecindario;]
 por eso la planta
 existe y aguanta,
 puesto que es su observador
 DIOS, su seguro servidor.»

1.3.3. Las imágenes como elementos de las ideas

Un siglo después el positivismo introdujo la ciencia y con ella la "nueva psicología" como ciencia de la conciencia. Las primeras aportaciones procedieron de **Mayer y Orth** psicólogos de la escuela de Wurtzburgo, fundada por **Oswald Külpe (1862-1915)** colaborador de **Wilhelm Wundt (1832-1920)** en el primer laboratorio de psicología experimental creado en la Universidad de Leipzig y de **G. E. Müller (1850-1934)** en el laboratorio de Göttingen, dedicado en exclusiva al estudio de la memoria.

Los psicólogos de la escuela de **Wurtzburgo** señalaron la existencia de actitudes conscientes cuyos contenidos eran mentales, algunos sin imágenes y procedentes de los sentidos. Estas primeras aportaciones, que suscitaron la polémica sobre si el pensamiento se

sustentaba o no en imágenes mentales. Frente al grupo de **Wurtzburgo** sobresalieron en Europa psicólogos de la talla de **Wundt** y de **Müller** y en Estados Unidos de **Titchener**, todos ellos encuadrados bajo la denominación de **Estructuralista**, que sustentaron que la mayoría de las actividades mentales se apoyaban en imágenes. Se apoyaron en argumentos como el que señala **J.J. Ortells (1996, 26-27)**: Frente a "(...) *La arbitrariedad de la relación palabra-concepto (...) La imagen (...) no se relaciona de forma arbitraria con aquello que representa. Tener una imagen de un objeto sería como "ver" dicho objeto, pero en su ausencia. Por estas razones, las imágenes parecían resolver el problema de la representación del conocimiento (...) el pensamiento consistía simplemente en secuencias de imágenes.*

Estos psicólogos estructuralista consideraron que la conciencia -metáfora del pensamiento- se componía de tres elementos básicos: la sensaciones, los sentimientos y las imágenes. La mayor parte de sus trabajos se basaron en el estudio de la experiencia inmediata "per se" a través de la introspección (*Selbstbeobachtung*), es decir, de la autoobservación y se ocuparon, en primer lugar, de distinguir entre imágenes y perceptos; en segundo lugar, de estudiar cómo funcionaban en determinadas tareas mentales; y en tercer lugar, en determinar sus características, según la naturaleza de los estímulos.

Los trabajos sobre la analogía se basaron en la consideración de las imágenes análogas a los perceptos en su relación funcional, tanto con las ideas como con las sensaciones; de tal manera, que las imágenes eran los elementos de las ideas y las sensaciones lo eran de la percepción.

Por otra parte, las imágenes diferían de las sensaciones en las cuatro características que se les atribuían. En la **cualidad** porque eran menos vivas y se diferenciaban por sus clases, en la **atensidad** porque aparecían con menos claridad, en la **intensidad** porque eran menos fuertes y en la **protensidad** porque duraban menos tiempo.

Por último, las investigaciones sobre las características diferenciales de las imágenes según los sentidos, se ocuparon de observar los procesos de formación de imágenes visuales, auditivas, cutáneas o cinestésicas.

Un ejemplo de trabajo integral de los sentidos en un proceso de formación de imágenes mentales, lo tenemos en el estudio de interferencia llevado a cabo por **Perky** en 1910 que demostraba que no todos los individuos podían distinguir entre sus imágenes y sus perceptos. Perky pidió a un grupo de sujetos que se imaginaran un objeto corriente y pensarán que lo estaba viendo en un espejo que existía en la habitación donde se desarrollaba el experimento. En realidad tal espejo era falso, ya que se trataba de una ventana de un solo sentido donde había un proyector que emitía un dibujo del objeto que el sujeto se estaba imaginando. Cuando se les preguntaba por la experiencia, los sujetos creían que estaban viendo realmente su propia imagen mental. Este experimento fue repetido por **Segal** y **Fusella** (1970) y más recientemente por **Hitoshi Okada** y **Kazuo Matsuoka** (1992) utilizando además imágenes mentales auditivas obteniendo el mismo resultado que con la visual, de tal forma que las imágenes auditivas interferían sólo con la percepción auditiva cuando se trataba de sonidos de objetos reconocibles (**Segal y Fusella, 1970**) o de tonos puros en sonidos débiles (**Hitoshi Okada y Kazuo Matsuoka, 1992**).

1.3.4. La diferente capacidad de los individuos para formar imágenes mentales

El funcionalismo, influenciado por la Teoría de Darwin sobre el origen del hombre y de las especies, introdujo las diferencias individuales derivadas de la edad (**Hall**) o de la inteligencia (**Terman-Merrill, Cattell, Binet, etc.**) en el estudio de la actividad mental.

Frente al estructuralismo, para estos nuevos psicólogos funcionalistas norteamericanos, la conciencia debía ser personal, es decir individual, cambiante con la edad y selectiva frente a la percepción (**William James, 1890**).

El estudio de las imágenes mentales entra de la mano de la psicología de la inteligencia; **Fechner (1860)**, **Galton (1883)**, **Betts (1909)** o **Binet (1896)** en Francia que fueron pioneros al señalar la existencia de diferencias individuales en la capacidad de formar imágenes mentales.

Destacamos las aportaciones de **Betts** por mantenerse de actualidad gracias a la revisión que **Peter W. Sheehan (1967)** hizo del Q.M.I. (Questionary upon Mental Imagery).

Betts construyó su cuestionario con 150 estímulos verbales relacionados con siete modalidades sensoriales: visual, auditiva, cutánea, cinestésica, gustativa, olfativa y orgánica que debía ser valorados en una escala de 7 puntos, yendo desde imágenes perfectamente claras y tan vivas como una experiencia real, hasta ninguna imagen. **Sheehan** consiguió reducir a 35 los estímulos verbales, cinco por cada modalidad sensorial y lo administró entre estudiantes de la Facultad de Psicología de Sydney, distribuyendo la muestra entre hombres y mujeres en la misma proporción, 140 hombres y 140 mujeres con edades comprendidas entre 16 y 40 años y una media de 23. Confirmó los hallazgos de **Betts** y concluyó que los sujetos tenían capacidades individuales diferentes para evocar imágenes mentales y que éstas diferencias eran notorias tanto en el grado como en la claridad y viveza de las mismas. En su estudio encontró que las imágenes eran más vivas en las mujeres que en los hombres en las modalidades sensoriales señaladas, pero que esas diferencias no eran tan grandes como algunas diferencias intermodalidades.

1.3.5. Las imágenes son "flatus vocis"

La psicología después de la primera guerra mundial abandona por completo los estudios sobre la descripción de la conciencia para centrarse en el comportamiento de los sujetos. A partir de este momento se bifurcan dos caminos, uno de ellos de procedencia norteamericana y por tanto pragmático y otro de procedencia europea y mentalista. El conductismo y el psicoanálisis se disputan la hegemonía sobre la psicología. Serán los postulados conductista los que dominen la esfera científica del pensamiento psicológico y más influyan en el porvenir de las imágenes mentales.

El estudio de las imágenes mentales queda relegadas por su propia definición de hecho mental. Será el propio **John B. Watson** (1925) quien considere que para estudiar el pensamiento hay que fijarse en la conducta ligada a hablar consigo mismo. Habría que estudiar las respuestas de los músculos de la garganta y más concretamente de la laringe como únicos responsables del proceso sensorial de hablar con uno mismo.

Todo lo que no pudiera explicarse en términos de estímulos y de respuesta se consideraba **flatus vocis**, porque las externalizaciones de hechos mentales sólo podían representarse o bien en palabras o bien en imágenes y, por tanto, no eran respuestas explícitas obtenidas mediante la observación de los hechos internos.

Desde la década de los 20 hasta el final de la década de los 40 la psicología científica no se ocupó del estudio de las imágenes mentales.

1.3.6. imágenes como fenómenos intermedios entre estímulos y respuestas.

Las secuelas de la segunda guerra mundial fijan la atención de una parte de la psicología hacia los problemas derivados de las deficiencias sensoriales de un número creciente de personas, los efectos de las drogas alucinógenas, tan utilizadas en el tratamiento de enfermos de guerra, o principalmente a los nuevos paradigmas sobre el aprendizaje, para una nueva sociedad que se enfrenta al reto de la reconstrucción y la paz.

Desde el final de la década de los 40 hasta la de los 60 se abren caminos dentro del paradigma del conductismo, investigaciones que señalan la existencia de fenómenos intermedios entre estímulos y respuestas. Para unos, serán anticipaciones a la respuestas; para otros, mapas cognitivos que nos guían en laberintos; la mayoría, las asociaría a procesos condicionados; y finalmente, algunos a signos no verbales o a planes.

Destacan psicólogos como **Hull (1943)**, que introduce el concepto de "**respuesta fraccional anticipatoria de meta**" como variable intermedia entre el estímulo y la respuesta, **Tolman (1948)** que en su artículo titulado "**Cognitive maps in rats and men**", introduce la noción de la existencia de **mapas cognitivos** que operarían entre el estímulo y la respuesta. Estos mapas serían representaciones analógicas de la realidad que guiarían la conducta de la persona o animales ante una situación de aprendizaje; señalando rutas, trayectos y relaciones ambientales.

Leuba y Dunlap (1951) son los primeros que proponen interpretar las imágenes como "**sensaciones condicionadas**". **Skinner (1953)** habla de visión condicionada cuando se refiere a la existencia de imágenes visuales mentales y de visión operante cuando se refiere a imágenes visuales que intervienen en la resolución de tareas, es decir conductas. **Statts (1961)** señala la existencia de imágenes de origen sensorial ante objetos o situaciones

concretas como respuestas sensoriales condicionadas y finalmente **Mowrer** (1960) incide en la concepción de las imágenes como sensaciones condicionadas que asumen la parte representacional figurativa del significado que las palabras refieren a los objetos.

Osgood (1953) señala la mediación de los **signos** entre estímulo y respuesta, asumiendo su responsabilidad sobre parte del significado de la respuesta, tanto verbal como muscular, vegetativa o simplemente de proceso nervioso central. **Miller** (1956) en su artículo titulado "**El número mágico siete, más o menos dos: Algunos límites en nuestra capacidad para procesar información**", trasciende a los esquemas básicos del conductismo y sugiere la posibilidad de que las imágenes fueran una forma de organización de información en unidades superiores. Esta idea la desarrollaría posteriormente junto con **Galanter y Pribram** (1960) relacionando la noción de imagen con la de plan.

1.3.7. Las imágenes como representación del pensamiento

La psicología cognitiva a partir de la década de los 60 comienza a reemplazar como paradigma dominante de interpretación científica a la psicología conductista tan hegemónica hasta entonces.

A lo largo de ese período y bajo la influencia de **Piaget e Inhelder, Bruner o Berlyne** se impone la idea de considerar a la imagen como representación simbólica de la realidad que se construye activamente (**Neisser**).

1.3.7.1. La Teoría del Doble Código: De la teoría al modelo.

Destaca por su interés y actualidad la figura de **Allan Paivio**, que junto con sus colaboradores en la Universidad de Ontario, desarrollan las primeras hipótesis sobre el

fenómeno de formación de imágenes bajo el nombre de **Hipótesis Dual (HD)**, que en la actualidad han pasado al rango de Teoría con el nombre de **Teoría del Doble Código (DCT)**.

Las investigaciones de **Allan Paivio** junto con sus muchos colaboradores, han ido diseminando a lo largo de casi cuatro décadas sus postulados, convirtiéndose en uno de los ejes principales sobre los que se ha sustentado la evolución de bastantes teorías en el campo de las imágenes mentales. Bien corroborando sus hipótesis y hallazgos, bien trascendiéndolas o bien criticándolas.

Las primeras investigaciones datan del final de la década de los 50 y las más recientes de mediados de los 90, en medio aparece una fructífera presencia en la investigación sobre las imágenes mentales.

La Década de los cincuenta: El comienzo

Ya en 1956, **Paivio** junto con **Lambert**, dentro del paradigma del aprendizaje asociativo, encontraron que el aprendizaje asociado de pares de palabras formadas por un sustantivo y un adjetivo, era mejor cuando el sustantivo se antepone al adjetivo que al revés, contraviniendo la ordenación correcta de la gramática inglesa¹¹. Los autores explicaron que se debía a que la primera palabra del par actuaba como **peg**¹² y la segunda se recordaba a partir de la primera.

La Década de los sesenta: Las primeras bases

¹¹ *En inglés el adjetivo se antepone al nombre al que especifica o explica.*

¹² *En inglés clavija o pinza (Diccionario Collins. Grijalbo Barcelona 1979)*

La década de los 60 fue especialmente prolija, especialmente a partir de la segunda mitad, donde no dejó de publicar investigaciones en cada uno de los años. De ésta época son sus trabajos con **Yuille y Smythe, Simpson, Yuille y Madigan, Csapo, Ernest y Colman**. Sienta las bases de las cualidades fundamentales que deben tener las palabras para facilitar el aprendizaje asociativo; **peg, concreteness, vividness y consigna de formación de imágenes**.

En 1963 Paivio desarrolla su primera hipótesis "**Conceptual-peg hypothesis**" donde establece que la eficacia de los sustantivos como palabras pinza depende fundamentalmente de su capacidad para evocar imágenes. La eficacia de los sustantivos en el aprendizaje asociado de pares de palabras es mayor cuando éstos son concretos que cuando son abstractos.

En 1965 amplió sus investigaciones sobre el recuerdo de palabras asociadas con palabras de la misma categoría gramatical que se diferenciaban por su nivel de concreción. Utilizó sólo sustantivos concretos y abstractos. Una vez más observó que se recordaban más los sustantivos concretos que los abstractos, sobre todo cuando aparecían como palabras **peg**. A partir de este año e ininterrumpidamente continuó investigando, dentro del paradigma de estudios con pares asociados, la eficacia de las palabras cuando aparecían como término **peg**. Junto a este atributo descubrió con **Yuille y Smythe (1966)** que existían otros dos atributos, **concreteness y vividness**¹³ que influían con la misma eficacia en el recuerdo de palabras asociadas.

En 1967 junto con **Yuille** introdujo el valor de evocación derivado de **una consigna de formación de imágenes** encontrando que aumentaba el rendimiento frente a la simple

¹³ Grado de concreción y valor de capacidad de evocar imágenes de una palabra

mediación verbal, que en cualquier caso era mejor que una consigna de repetición.

De 1968 data su trabajo más celebre de esta época, junto con **Yuille y Madigan**. Estos autores crearon una tabla con 925 sustantivos ingleses ordenados según **concreteness** y **vividness**, determinado por la puntuación obtenida en una escala de 1 a 7. Esta misma tabla se ha utilizado después en numerosos trabajos de investigación sobre la eficacia de las palabras concretas en el recuerdo.

En 1969 colaboró con **Csapo** en una investigación que comprobó como la imagen visual, y concretamente los dibujos, mejoraban el recuerdo frente a las palabras. Esta superioridad se mantenía indistintamente de cual fuera la tarea de recuerdo: evocación libre, aprendizaje discriminatorio o recuerdo en la memoria a corto plazo. Y también en este año amplió la búsqueda de indicadores de la existencia de imágenes mentales acudiendo a la fisiología de la mano de **Simpson y de Colman**. Se interesaron en el funcionamiento de la actividad pupilar y su relación con el proceso de formación de imágenes mentales.

La década de los setenta: Primer modelo teórico.

La década de los 70, representa una etapa de fin de la búsqueda de indicadores. Comienza con la publicación de uno de sus trabajos más emblemáticos en 1971, donde ofrece a la comunidad científica un primer modelo teórico fundamentado que establece la existencia de dos formas de representación simbólica: una en imágenes mentales y otra verbal que ocupan lugares distintos pero pueden interrelacionarse. Funcionan en el desarrollo de múltiples tareas; de recuerdo, de aprendizaje, de percepción o cualquier otra tarea intelectual.

Los trabajos del resto de la década son colaboraciones con autores como **Begg, Rowe, Csapo, Katz, o Marschark** dirigidos a confirmar en la práctica su modelo teórico.

En 1971, junto con **Begg** constata que existen en el aprendizaje asociativo de palabras, conexiones asociativas verbales, bien como presencia o bien como ausencia, que proporcionan bases adicionales independientes con efectos de relación o de distinción. Ese mismo año, en colaboración con **Rowe**, encontraron que las instrucciones de formación de imágenes mentales facilitaba el aprendizaje discriminatorio, pero no el recuerdo guiado de pares de palabras.

En 1973, confirma con **Csapo** la predicción de diferencias en el recuerdo según grado de concreción de los estímulos. Observan que estas diferencias se reducen si el aprendizaje se produce bajo condiciones incidentales.

En 1975, realiza un estudio con **Katz** donde demuestran que también existen una actividad de formación de imágenes mentales en la identificación de conceptos.

En 1977, junto con **Marschark** estudian la influencia de la actividad imaginística en la memoria integrante de imágenes y palabras que supone, siguiendo la Teoría del Doble Código, la interconexión asociativa entre los dos sistemas que permite a las imágenes suscitar las palabras, lo que es más probable para las concretas que para las abstractas; y las conexiones asociativas dentro de cada sistema, que justifican la diferente generalización de actividad entre las palabras o entre las imágenes.

Todos estos procesos a su vez dependen de factores contextuales (instrucciones, etc.) y diferencias individuales en hábitos y destrezas.

La década de los ochenta: El modelo.

La década de los 80, menor en cuanto al número de publicaciones es una etapa de

reafirmación del modelo como lo prueba la aparición de su libro titulado **Representaciones mentales: aproximación a la teoría del código dual** y de ampliación del modelo colaborando en investigaciones con autores como **Clark, Khan, Lambert**. Comienza a ser importante su presencia en ediciones colectivas, como es el caso de la edición de **Michel Denis** bajo el título de **Cognitive and Neuropsychological Approaches to Mental Imagery de 1988**. Este tipo de trabajos aportan síntesis actualizadas a la fecha que permiten recorrer el estado de la cuestión.

De esta fecha es el trabajo titulado **Basic Puzzles in imagery research**. De ese mismo año son también las publicaciones de las investigaciones llevadas a cabo con **Clark y Khan** sobre la presencia o ausencia de conexiones asociativas verbales, que proporcionan bases independientes adicionales con efectos en las relaciones. **Y con Lambert**, sobre el incremento en el recuerdo libre frente al dirigido en pares de palabras.

La década de los noventa: La difusión.

Finalmente, la década de los 90 se caracteriza por el esfuerzo dirigido a difundir su teoría a través de diferentes tareas: Recopilar sus trabajos, colaborar en ediciones colectivas o cooperar con otros autores.

Su tarea de recopilación la lleva a cabo en la publicación de un artículo titulado **Dual Codign theory: Retrospect and current status (1991)** y fundamentalmente en la edición del libro titulado **Images in mind: The evolution of a theory (1991)** que recoge sus artículos y capítulos desde 1963 hasta 1989.

Su presencia en ediciones colectivas lo prueba su colaboración con un texto titulado **Imagery and memory** dentro del capítulo **Thought and imagery** en **The cognitive**

neurosciences libro compilado por Michael Gazzaniga en 1995.

Sus colaboraciones con otros autores se pone de manifiesto en el artículo titulado **Concreteness Effects on Memory: When and Why?** de 1994 junto con **Mary Walsh and Trudy Bons** y en el texto titulado **A dual coding view of imagery and verbal processes in reading comprehension** que junto con **Mark Sadoski** aparece publicado en el libro **Theoretical models and processes of reading** de 1994.

1.3.7.2. El modelo de simulación por ordenador: Del modelo a la teoría.

El otro gran pilar del aporte teórico y experimental dentro del campo de las imágenes mentales es sin duda **Stephen Michael Kosslyn** profesor de la Universidad de Harvard, que junto a sus múltiples colaboradores, se ha convertido en la figura central del otro gran modelo de interpretación de las imágenes mentales. **Juan José Ortells (1996, pág 69)** llega a considerar su modelo de simulación por ordenador como *"la primera teoría explícita sobre las imágenes dentro del marco del procesamiento de información"*.

Kosslyn durante más de dos décadas viene ininterrumpidamente proporcionando evidencias que redundan en la concepción de las imágenes mentales como fenómenos funcionales de naturaleza espacial y cuasipictórica.

La Década de los setenta: exploración de las imágenes visuales, sus propiedades.

El propio autor **S.M. Kosslyn** junto con **S. Pinker, G.E. Smith y S.P. Shwarth (1979)** nos ofrece su propio biografía investigadora durante esta década que recorre cuatro clases de experimentos dirigidos a demostrar que las imágenes no son epifenómenos o *"pura palabrería"* en palabras del fundador del conductismo (**Watson, 1925**).

Esta primera etapa en su conjunto va dirigida a confirmar empíricamente que las imágenes son objeto de estudio de la psicología científica y por tanto, externizables y medibles cuantitativamente, mediante procedimientos cronométricos.

La primera clase de experimentos que describimos abundantemente dentro de esta tesis en el capítulo 2, demuestran que con las imágenes mentales, al igual que con las tareas perceptivas, se pueden realizar transformaciones mentales, lo que confirma la existencia de ciertas propiedades, tales como:

*La conservación de las distancias en la actividad imaginísticas, bien preservando distancias métricas entre las partes de los objetos (Kosslyn 1975, 1976 y 1978), bien recorriendo mentalmente distancias, en una isla ficticia (Kosslyn, Ball y Reiser, 1978) o en el mapa dibujando fronteras (Kosslyn y Pinker, 1978).

*La conservación del tamaño y la demostración del efecto del grano de la pantalla mental (Kosslyn 1975 y 1976); El efecto del desbordamiento del campo mental visual (Kosslyn 1978); y el efecto del tamaño subjetivo de una imagen en su recuerdo posterior (Kosslyn y Alper, 1977).

La segunda clase de experimentos confirman que las imágenes no se forman ni se recuperan de forma global y que por el contrario se almacenan en la memoria a largo plazo y se elaboran y recuperan de forma secuencial. Para ello se valió de modelos experimentales que mostraban como las personas necesitaban más tiempo para imaginar dibujos, cuando estos contenían mayor número de detalles (Kosslyn, 1975) .

El tercer tipo de experimentos fue dirigido a investigar si, cuando se recuperan las imágenes mentales, aparecen ya organizadas coherentemente o, por el contrario, se

manifiestan como fragmentos inconexos.

A partir de aplicar diversos procedimientos cronométricos llega a la conclusión de que, aunque las imágenes se almacenan globalmente, su proceso de recuperación es secuencial mediante la adición e integración de representaciones parciales en el momento de formar la imagen. Estas unidades se habrían codificado en la memoria y vendrían determinadas por las características físicas del estímulo. (Kosslyn y otros, 1979).

Finalmente la última clase de investigaciones, que tal vez sean las más interesantes para esta tesis doctoral, confirman que las imágenes mentales se forman interactivamente con información descriptiva e información perceptiva (en nuestra investigación vienen denominadas como información referencial, la perceptiva y contextual la descriptiva) (Kosslyn, 1978).

La década de los ochenta: el modelo de simulación por ordenador.

Aunque su formulación data de 1979 es en realidad a lo largo de esta década donde adquiere madurez y se ofrece al debate ante el conjunto de la comunidad científica.

El propio Kosslyn, junto con sus colaboradores (1979), en su afán por desmitificar las imágenes mentales, nos presenta su modelo como forma particular de presentar una teoría. De ahí que nosotros los hayamos titulado de modelo a teoría. Es en definitiva un modelo que desarrolla un sistema de relaciones y que en la medida en que se van añadiendo propiedades, cada vez más se acerca a lo que se entiende como una teoría completa. El autor nos lo presenta textualmente (J.J.Ortells, 1996; 125 y 126): *"Nuestro modelo general de imágenes se ha desarrollado en un modelo de simulación por ordenador. En dicho modelo, cada proceso se representa por medio de un procedimiento diferente y hemos modelado*

también cada una de las estructuras de datos. Las reglas de combinación están implícitas en las condiciones (...) Además ante una configuración particular de input, si las reglas se especifican con la suficiente precisión, sólo se producirá una determinada secuencia de operaciones, lo que proporciona un modelo específico sobre la forma en que se realiza una tarea particular".

En definitiva dos elementos son los componentes fundamentales de todo el modelo: por una parte las estructuras y por otra los procesos. Y existen dos tipos de estructuras: matrices y listas. Las primeras en la memoria a corto plazo y las segundas en la memoria a largo plazo.

Las matrices son en sentido estricto el espacio visual, o soporte visuo-espacial en el que se representan las imágenes. Surgen como consecuencia de la activación de las celdillas de la matriz y sus cualidades corresponden a las propias de cualquier pantalla audiovisual: brillo, contraste, grado de activación (encendido/apagado), resolución y extensión limitada y forma definida.

Las listas, corresponden al formato en el que se almacena la información en la memoria a largo plazo. Pueden corresponder a informaciones "literales" (VER), es decir perceptuales o a informaciones "interpretadas" (MIRAR).

Así formar una imagen mental consiste en activar las celdillas de la matriz visuo-espacial a partir de las listas de información de la memoria a largo plazo.

Esta estructura funcional se alimenta a su vez de una serie de procesos. Si utilizáramos el símil del procesador de textos por ejemplo "word perfect" diríamos que ya sabemos encender el ordenador y meternos en el programa y sabemos además que éste se

alimenta de los archivos que tenemos en la memoria del mismo. Ahora corresponde aprender los procedimientos para producir textos mediante la manipulación de todas las opciones que nos ofrece el programa, por ejemplo clasificar una lista por orden alfabético, hacer unas tablas, utilizar negrita, etc.

En el caso de las imágenes mentales hablamos de los tipos fundamentales de procesos: generarlas, mantenerlas, inspeccionarlas y transformarlas.

Para generarlas existen tres procedimientos: Trazar, colocar y hallar. El primero transforma la lista de la información literal en puntos activados de la matriz, el segundo se utiliza para integrar esas unidades dentro de una imagen y el tercero nos permite localizar la parte básica de la imagen donde colocar el resto de los elementos.

Así primero localizaríamos la parte básica de la imagen, por ejemplo la forma de la cara en una persona, después colocaríamos las partes que deben integrarse: ojos, boca, nariz, etc, para finalmente trazar e integrar todo ello dentro de una imagen.

Para mantenerlas una vez construídas hay que repetir las o reciclarlas dentro del "buffer visual" .

Para inspeccionarlas hay que transformarlas en "perceptos organizados" y así poder localizar las propiedades del objeto imaginado.

Finalmente para transformarlas existen un conjunto de procesos que explicamos detalladamente, dentro de esta investigación, en el capítulo de las propiedades de las imágenes mentales: rotación mental, comparación de tamaños, conservación de distancias, tareas de interferencias o solapamientos y tareas facilitadoras o anticipadoras.

La década de los noventa: las aportaciones psicobiológicas.

La existencia de nuevas tecnologías, por ejemplo los scanners, nos permiten desplazar las investigaciones del laboratorio de psicología experimental a los grandes hospitales con sus modernos tomógrafos por emisión de positrones (TEP). **Stephen M. Kosslyn y sus colaboradores (1991, 1993)** los han utilizado en el desarrollo de nuevos experimentos, que nosotros describimos sobradamente en el capítulo 4, de localización de las imágenes mentales, dirigidos a mostrar la equivalencia percepción-imagen. En ellos se pone de manifiesto por una parte, la existencia de dos sistemas corticales que comparten tanto la percepción visual como la formación de imágenes visuales : el sistema ventral, localizado en el lóbulo inferior temporal y encargado de analizar la forma del estímulo y el sistema dorsal, localizado en el lóbulo parietal y encargado de localizar las propiedades espaciales y por otra parte, la diferenciación hemisférica entre dos tipos de representaciones perceptivas. El hemisferio derecho se encargaría de las formas globales de los objetos y el hemisferio izquierdo de las formas fragmentarias significativas de los mismos.

1.3.7.3. Otras hipótesis.

Otros muchos autores de distintos países también han contribuido al estudio de las imágenes mentales, destacando por su influencia, entre otros **Roger Shepard, A. Richardson, Peter Sheehan, Sydney Segal, M. J.Horowitz, Michel Denis, David F. Marks**. La mayor parte de ellos vinculados a universidades que son sin duda los centros más activos en poner de relieve la importancia de las imágenes mentales.

También hay que destacar la existencia de una revista que se ocupa en exclusiva de las imágenes, **Journal of Mental Imagery** creada en 1977 y en la actualidad convertida en un importante foco de difusión de investigaciones sobre imágenes mentales.

Las universidades norteamericanas.

Las universidades norteamericanas ejercen una influencia notable por la cantidad y variedad de sus trabajos, así como por la relevancia de sus autores.

La Universidad de Carolina del Norte con **Marc Marschark (1985)** que se ha ocupado de la importancia de las imágenes mentales en la organización del recuerdo en prosa, el MIT de Massachusetts con **Roger Shepard (1994)** con una amplia bibliografía, pero sobre todo conocido por su trabajo junto con **Metzler (1971)** sobre rotación mental; La Universidad de Harvard con **Nelson Goodman (1994)** detractor de la existencia de imágenes mentales ; La Universidad de Georgia con **Paula J. Schwanenflugel, Carolyn Akin y Wei-Ming Luh (1992)** investigando sobre la influencia del contexto en el recuerdo de palabras concretas y abstracta; La Universidad del Estado de California con **Matthew J. Sharps y Hana L. Price (1991)** ocupándose de las imágenes mentales auditivas; La Universidad de Wisconsin con **Arthur M. Glenberg** en colaboración con **Mark A. McDaniel (1992)** de la Universidad de Oeste Lafayette de Indiana, centrándose en el proceso de integración de informaciones espaciales y verbales en palabras de categorías cerradas (las preposiciones); la Universidad Internacional de Florida con **Janar Fraser Parker, Lee Brownston e Ileana Ruiz (1993)** interesados por la relación entre imaginación y aprendizaje; La Universidad de la Ciudad de New York con **Sydney Joelson Segal y Vincent Fusella (1970)** con su trabajo históricos sobre la influencia de las imágenes físicas y los sonidos en la detección de señales auditivas o visuales; La Universidad de Carolina del Sur con **Douglas L. Nelson y Thomas A. Schreiber (1992)** estudiando por separado la influencia en el recuerdo de palabras según su grado de concreción y de su estructura, la Carnegie-Mellon University de Pittsburgh con **John R. Anderson (1978)** en su célebre trabajo traducido al castellano y compilado en el libro de María Victoria Sebastián (1983); el Reed College de Portland con **Daniel Reisberg y David A. Baxter (1989)**; La New School for Social Research de New York con **J. David**

Smith y Marcia Sonenshine (1989), preocupándose por las diferencias en ambigüedad entre imágenes mentales auditivas cuando el sonido es puro o simulado.

Otras universidades

Fuera de los circuitos norteamericanos, estadounidenses o canadienses, pocos son los países que no se han incorporado a través de sus profesores universitarios o investigadores a enriquecer el conocimiento sobre las imágenes.

En **Inglaterra**; **Catriona M. Morrison, Andrew W. Ellis y Philip T. Quinlan (1992)** de la Universidad de York se han ocupado de la relación entre formación de imágenes y edad de adquisición de vocabulario. **Jon Michael Slack (1988)** de la Universidad Abierta del Reino Unido y **Gregory V. Jones (1988)** de la Universidad de Bristol han centrado sus trabajos en la recuperación de la imágenes, su lectura o las claves del recuerdo. **Graham J. Hitch** de la Universidad de Lancaster y **Dorothy V.M. Bishop** junto con **Maria A. Brandimonte** de la Universidad de Trieste en Italia han desarrollado dos experimentos publicados en 1992 para probar la hipótesis de que el recuerdo verbal de estímulos visuales en la memoria a corto plazo influye en el recuerdo en la memoria a largo plazo. **Nick Ellis y Alan Beaton (1993)** de la Universidad de Bristol investigando la mediación de imágenes mentales como factor que afecta al aprendizaje de lenguas extranjeras. **Anthony S. David and John C. Cutting (1992)** del Instituto de Psiquiatría de Londres desarrollando dos experimentos para comprobar como afectan los estímulos no verbales a la elaboración de juicios organizados en categorías semánticas e imágenes espaciales y localizados en los hemisferios cerebrales.

No debemos olvidar los trabajos ya clásicos de **Peter Morris (1973,1974)**¹⁴ y de **Philip Seymour (1975)**, influenciados sin duda por las investigaciones de Paivio y centrados en el papel de las imágenes mentales sobre el recuerdo y las representaciones mentales elaboradas a partir de datos figurativos y datos verbales.

El otro gran país que ha contribuido con notables investigaciones es sin duda **Francia**. Sus autores se han ocupado sobre la actividad mnésica y la comparación de las dos modalidades principales en las que el individuo utiliza imágenes mentales: verbal y figurativa. **P. Fraisse (1964, 1970, 1974 y 1975)**¹⁵ ha encontrado superioridad del recuerdo en los dibujos sobre las palabras. **Alain Liery (1988)** ha confirmado la superioridad de las palabras sobre las imágenes, sólo en el caso de instrucciones estandarizadas. **Marguerite Cocude (1988)**, del Centro de Estudios de Psicología Cognitiva de la Universidad de Orsay en el sur de París, con su investigación sobre la latencia y duración de las imágenes visuales en respuesta a estímulos verbales

Y sin duda para nosotros **Michel Denis (1973, 1975, 1976, 1978, 1979,)** con su fructífera producción en la década de los 70 centrándose en el comportamiento de las imágenes en tareas de aprendizaje, de memorización, según los contextos de estimulación o los términos de referencia. Sus investigaciones se han ocupado de comparar en tareas de aprendizaje la eficacia del material en imágenes frente al verbal (1973), la influencia de las imágenes en tareas de memorización (1975), las actividad de creación de imágenes según los contextos (1978), las latencias de una respuesta gráfica según sean los términos generales o específicos (1979), propiedades figurativas o no figurativas en el análisis semántico de conceptos (1979).

¹⁴ Citados en *M. Denis (op.cit.)*

¹⁵ Citados en *M. Denis (opus. cit.)*

En los años 80 sus contribuciones se han ocupado del estudio de las imágenes mentales en el procesamiento de textos en prosa demostrando los efectos positivos de las estrategias de formación de imágenes en la memoria para describir narraciones y textos (1982, 1984, 1986, 1987). Así en 1982 llevo a cabo una investigación para comprobar las diferencias entre los individuos ante una tarea de formación de imágenes mientras estaban leyendo un texto en prosa. En 1984 desarrolló una investigación que tenía como finalidad comprobar las diferencias entre adultos y niños con respecto a su capacidad de formación de imágenes en la lectura de textos en prosa. En 1986 se preocupó sobre las imágenes mentales visuales y sus efectos en el procesamiento de textos en prosa. En 1987 se ocupó del mismo tema en relación con las diferencias individuales. Finalmente en 1988 colaboró en el texto colectivo Michel Denis (eds.) publicado en Martinus Nijhoff Publishes, presentando una revisión teórica y metodológica al estudio de la relación entre imágenes mentales y procesamiento de textos en prosa. Esta tarea se ha visto revisada y ampliada gracias a la redición de su libro *Imagen y Cognición* (1991) donde, junto con **Constance Greenbaum**, profundiza en las propiedades de las imágenes mentales y su importancia dentro de la percepción. Le presta atención especial a la psicología del lenguaje, deteniéndose en el análisis del significado del léxico, de las frases y del texto. También de ese mismo años en su trabajo como compilador junto con **Robert H. Logie** de *Mental images in human cognition*, libro que recoge los trabajos de la Tercera Conferencia Europea en Imagen y Cognición celebrada en la Universidad de Aberdeen en el Reino Unido en Agosto de 1990.

A partir de la década de los 80 otros países europeos también han mantenido su presencia en el debate internacional de las imágenes mentales con diferentes investigaciones referidas a campos distintos, así **Rusia** a través de sus investigadores **B.F. Lomov**, **A.V. Belyaeva** y **V. N. Nosulenko**(1986) se han preocupado por el análisis de las cualidades de las imágenes auditivas y su reflejo en descripciones a través de textos libres. **Holanda** a través de investigadores como **Anita Van Loon-Vervoorn** (1984, 1985, 1988) ha investigado

sobre la relación entre la edad de adquisición de las palabras y la capacidad individual de generar imágenes mentales. **Finlandia** a través de **Pertti Saariluoma (1989, 1991, 1992)** de la Universidad de Helsinki ha centrado la mayor parte de sus investigaciones en conocer la influencia de la capacidad de generar imágenes mentales en el ajedrez. **Suiza** a través de **Klaus Bischof (1988)**, del Instituto de Psicología de la Universidad de Basel, ha estudiado los efectos de la distracción en tareas de aprendizaje visual o verbal, comprobando sus características en función del origen de la distracción, en procesos centrales del Sistema Nervioso Central o periféricos de los órganos de visión. **Alemania** a través de **Martin Heil, Frank Rösler y Erwin Hennighausen (1993)** de la Universidad Philipps de Marburg, han estudiado la interacción entre imagen mental y percepción en función de la forma de la imagen física del objeto.

Por último citar las investigaciones llevadas a cabo en **España**. Universidades como la de Santiago de Compostela, Almería, La Laguna o Madrid (U.N.E.D., Complutense y Autónoma) han contribuido al debate sobre las imágenes mentales desde diferentes puntos de vista.

Las primeras referencias las encontramos en las investigaciones llevadas a cabo en los años 80 por **Herminia Peraita (1988)**, **Juan Mayor**, **Javier Sainz** y **Javier González-Marques (1988)** y **F. Alfonso Medina (1988)** todas ellas recogidas en la edición colectiva recopilada por Michel Denis en *Cognitive and Neuropsychological Approaches to Mental Imagery*.

Desde distintos puntos de vista nos encontramos con investigaciones sobre la formación de imágenes de representaciones conceptuales (**H.Peraita, 1988**) donde a partir de palabras, con las que se habían formado listas por categorías semánticas, se pasó a verificar si los atributos que representaban un concepto eran idénticos al valor de la imagen

medidos en una escala de 5 puntos.

Otras, dentro de paradigmas de facilitación e interferencia, como la llevada a cabo por **F. Alfonso Medina (1988)** sobre los efectos de facilitación de la tarea usando la técnica de preparación medida en tiempos de reacción tanto para imágenes como para palabras. Los resultados mostraban que la representación activada por un nombre categórico¹⁶ y por un nombre prototípico¹⁷ producían efectos similares de facilitación.

Igual ocurría con frases que recogían información funcional, los tiempos de reacción eran menores tanto para imágenes como para palabras, pero cuando estas recogían información perceptual solo se producían respuestas facilitadas para las imágenes. Las Imágenes y las proposiciones se comportaban como dos códigos alternativos para representar conceptos. **Juan Mayor, Javier Sainz y Javier González-Marques (1988)** han comprobado que los dibujos y las palabras se procesan de forma diferente habiendo encontrado efectos de facilitación e interferencia.

En los 90 nos encontramos investigaciones como la aportación al Tercer Congreso Europeo sobre Imagen y Cognición¹⁸ llevada a cabo por **Manuel de Vega y J.M. Díaz (1990)** sobre la importancia del contexto en narraciones cortas y recogida por Michel Denis (Ed.) en *Mental Images in human cognition*.

¹⁶ Nombre de una categoría supraordenada en terminología de Eleanor Rosch. Por ejemplo fruta.

¹⁷ Nombre de una categoría natural en terminología de Eleanor Rosch. Por ejemplo manzana.

¹⁸ El tercer congreso Europeo se celebró en la Universidad de Aberdeen en el Reino Unido en Agosto de 1990. Sus colaboraciones fueron publicadas bajo el título "Mental Images in human cognition" (Amsterdam, 1991) y sus editores fueron Robert H. Logie y Michel Denis.

Otras más recientes como la llevada a cabo por **Benjamín Sierra, Isabel Cuevas y José M. López-Frutos (1995, 249)** cuyo *"objeto de estudio ha sido analizar los efectos del material pictórico y la imaginabilidad del material verbal sobre el recuerdo de los atributos de un producto en anuncios impresos, bajo condiciones en las que la distintividad episódica del anuncio se había bloqueado"*. O la llevada a cabo por **Francisco García García (1994)** sobre la imagen de los locutores de radio en los receptores.

Muy recientemente están apareciendo aportaciones teóricas, que indican que los investigadores españoles están incorporándose al debate internacional sobre las imágenes mentales. Buen ejemplo de ello es el reciente libro, de **Juan José Ortells (1996)** profesor de la Universidad de Almería.

Quiero dedicar una mención a parte a la contribución de **Alfonso Campos**, profesor del Departamento de Psicología Básica de la Facultad de Psicología de la Universidad de Santiago de Compostela, que desde finales de los años 80 y hasta la actualidad, no ha dejado de colaborar en las revistas más importantes tanto nacionales como extranjeras; **Perceptual and Motor Skills, Bulletin of the Psychonomic Society, Journal of Mental Imagery, Psychological Reports, Eidos de intervención en psicología, Revista de Psicología General y Aplicada, Estudios de Psicología, Revista de Psicopedagogía, Adaxe, Revista Latinoamericana de Psicología, Psicothema y Revista Galega de Psicopedagogía.**

Contribuyendo al conocimiento de las imágenes mentales desde su funcionamiento en diferentes campos o tareas; aprendizaje, creatividad, emotividad, memoria, etc. Así como sus contribuciones en la elaboración de escalas de medición o sus múltiples aplicaciones de las pruebas estandarizadas de medición de imágenes mentales. Se le considera una de las figuras más representativa de habla española en este campo.

2. LAS PROPIEDADES DE LAS IMÁGENES

En la introducción nos hemos formulado una serie de preguntas, cuyo recorrido nos permite descifrar el significado de las imágenes mentales. Ya sabemos qué son las imágenes mentales, y ahora nos corresponden preguntarnos: ¿cómo funcionan?, ¿qué propiedades tienen?.

Las imágenes mentales que experimentamos comparten bastantes **propiedades** en su funcionamiento con los elementos figurativos de la realidad que representan, de ahí que se habla de cualidades cuasiperceptivas de las imágenes. Es decir, entre un estímulo físico y su representación imaginística, existe una similitud por lo menos en su forma y en su estructura. Este isomorfismo y analogía permiten mantener las características estructurales organizativas de las formas analógicas que representan, a diferencia de los sistemas digitales que se construyen arbitrariamente.

La literatura científica, que se ocupa a través de estudios cronométricos de la comparación entre las estructuras subyacentes de la percepción y de las imágenes, ha puesto de manifiesto la existencia de propiedades similares en las siguientes **tareas**:

- a) **rotación mental** de formas tanto tridimensionales como bidimensionales.
- b) **comparación mental**, tanto de **tamaños** como de **tiempos** o **temperaturas**,
- c) **procesos de revisión de imágenes mentales**, donde se ha comprobado que se conservan las propiedades espaciales, especialmente referidas a la proporcionalidad en las **distancias** entre las partes que integran un objeto

d) **interferencias** o solapamientos entre las vías perceptivas e imaginísticas,

e) **facilitación** cuando las imágenes mentales se anticipan a la presentación de estímulos, reduciendo el tiempo que se emplea para identificarlo o descubrirlo.

Vamos a estudiar a continuación las propiedades de las imágenes mentales observando sus características según sus transformaciones.

2.1. ROTACIÓN MENTAL DE IMÁGENES

Las múltiples investigaciones que se han ocupado del estudio de la capacidad que tienen las imágenes mentales para rotar, lo han hecho demostrando por vía empírica que la existencia de dos procesos, uno para la percepción y otro para la imaginación, se pueden entender funcionalmente como **equivalentes**, cuando los resultados son idénticos; o como **convergentes**, cuando compartiendo elementos comunes, existe interacción pero no equivalencia. Por último, recientemente se ha abierto otra vía de investigación fisiológica que basa sus explicaciones en el estudio del funcionamiento del cerebro ante la tarea imaginística de rotación mental.

2.1.1. Equivalencia funcional

Existe una amplia variedad de experimentos que confirman las propiedades isomórficas en la tarea de rotación de imágenes físicas bidimensionales y tridimensionales a lo largo de algo más de dos décadas. Desde 1971 fecha en que **Roger Shepard y J. Metzler** presentaron a la comunidad científica sus resultados en la tarea de rotación mental de imágenes hasta la actualidad, se han sucedido diferentes tipos de investigaciones donde

el nombre de Shepard ha aparecido junto a los de J.Metzler (1971,1974), Feng (1972), L.A.Cooper (1973,1978, 1982), Klun (1972) y P.Podgorny (1978).

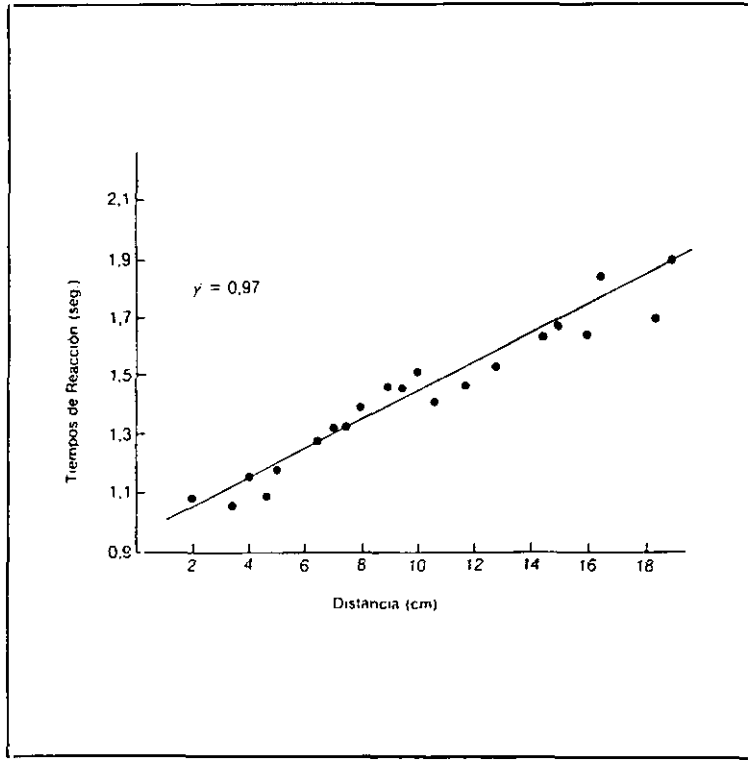
Si tuviéramos que clasificar la amplia variedad de experimentos, y siguiendo a Mayor y Moñivas (1992), distinguiríamos entre aquellos en los que se presentaron simultáneamente dos estímulos (Condición de percepción) de aquellos otros que presentaban secuencialmente sólo un estímulo (Condición de memoria). En ambos casos se trataba de medir el aumento del tiempo de respuesta en relación al ángulo de rotación mental de un objeto tridimensional o bidimensional.

Por tanto, todas las investigaciones han tenido como finalidad medir el tipo de isomorfismo y el grado de relación entre el tiempo que tardaba el sujeto, en situación experimental, en dar una respuesta y la amplitud del grado de rotación mental de la figura.

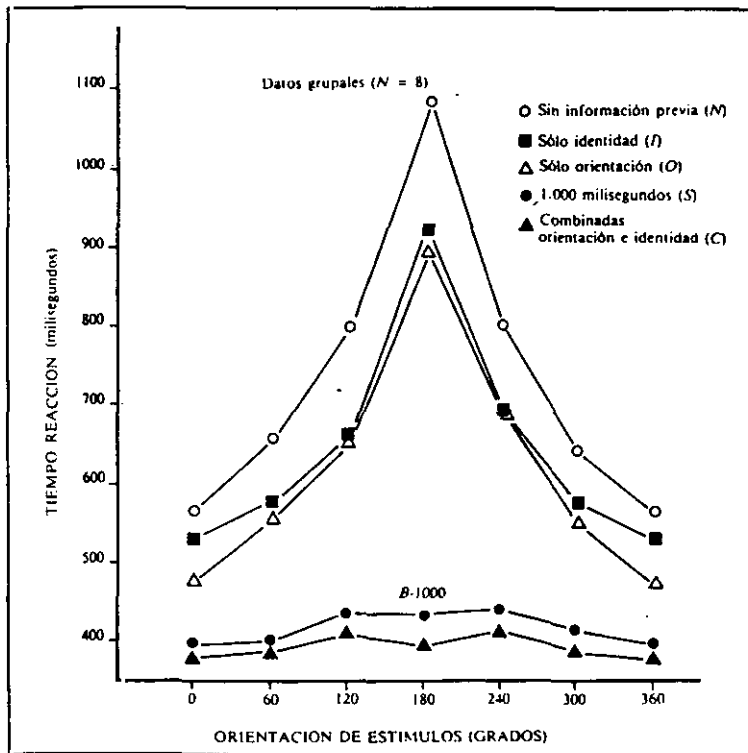
La relación entre el tiempo que el sujeto tarda en decidir si dos objetos, a pesar de ser presentados con una orientación distinta, tienen la misma forma y la diferencia de ángulo de rotación entre los objetos presentados, tanto en el espacio tridimensional como en el bidimensional, nos permite clasificar todas las investigaciones en dos grupos, según que los resultados se expliquen por una función lineal o cuadrática:

El primer grupo de investigaciones correspondería a aquellas cuyos resultados describen una función lineal, englobados bajo el epígrafe de **Efecto lineal**.

El segundo grupo correspondería a aquellas cuyos resultados se explican por una función cuadrática no lineal porque su representación gráfica no es una línea recta, englobados bajo el epígrafe de **Efecto no lineal**



Ilustr. 1 Efecto lineal (Tomado de Shepard, 1994)



Ilustr. 2 Efecto no lineal (Tomado de Mayor y Moñivas, 1992)

Si relacionamos las investigaciones en función del tipo de estímulo utilizado, estructura formal, resultados obtenidos, fecha de realización y forma de presentación obtenemos la siguiente tabla:

Estructura	Función	Autores	Estímulo	Presentación
Tridimensional	Lineal	Shepard y Metzler (1971)	Bloques cúbicos	Simultánea
		Shepard y Feng (1972)	Cuadrados doblados	Secuencial
Bidimensional	No lineal	Shepard y Cooper (1975)	Dibujo a mano.	Secuencial
		Shepard y Cooper (1973)	Caracteres alfanuméricos.	
		Shepard y Klun (1972)	Alfanuméricos.	
	Lineal	Cooper (1975)	Polígonos irregulares, figuras sin sentido	
		Shepard y Podgorny (1978)	Recuadros sombreados en forma de "F"	
Cooper y Podgorny (1976)	Polígonos irregulares.			

Esta capacidad o habilidad para realizar rotaciones mentales se ha comprobado que existe indistintamente de la edad de los sujetos, aunque según parece disminuye con la edad siendo menor en las personas mayores, e incluso en sujetos invidentes donde se sustituye el sentido de la vista por el háptico.

La búsqueda de indicadores más objetivos llevó a **Just y a Carpenter** a comprobar la propiedad de rotación a partir del análisis de los movimientos oculares (Just y Carpenter, 1976, 1978 y 1985)¹⁹. Esta técnica se basa en la idea de considerar que los procesos del sistema nervioso central intervinientes en la tarea de formar imágenes mentales envían algún tipo de mensaje a los órganos periféricos, como por ejemplo la vista. La primera referencia de uso de esta técnica la tenemos en **Perky (1910)**, en los años 60 tuvo un mayor desarrollo en tareas de formación de imágenes en movimiento como por ejemplo de un péndulo en movimiento tal como demostró **Deckert** en 1964. También se ha comprobado que los sujetos producen una gran actividad de motricidad ocular cuando están en un proceso de formación de imágenes visuales en el sueño.

Los resultados de los experimentos de **Just y Carpenter** confirman, tal y como mencionan **Mayor y Moñivas (1992)**, los de **Shepard y Metzler** y coinciden en señalar que se producen tres fases en el proceso de resolución de la tarea de rotación mental. Una primera fase de búsqueda; las partes de las figuras que son idénticas se seleccionan. Una segunda fase de transformación y de comparación entre las dos figuras y una tercera y última de confirmación.

En el experimento de **Shepard y Metzler (1971)** se presentaba un par de figuras tridimensionales. La variable independiente consistía en manipular la orientación de un

¹⁹ Citados en Mayor y Moñivas (1992)

miembro del par atendiendo a los siguientes criterios:

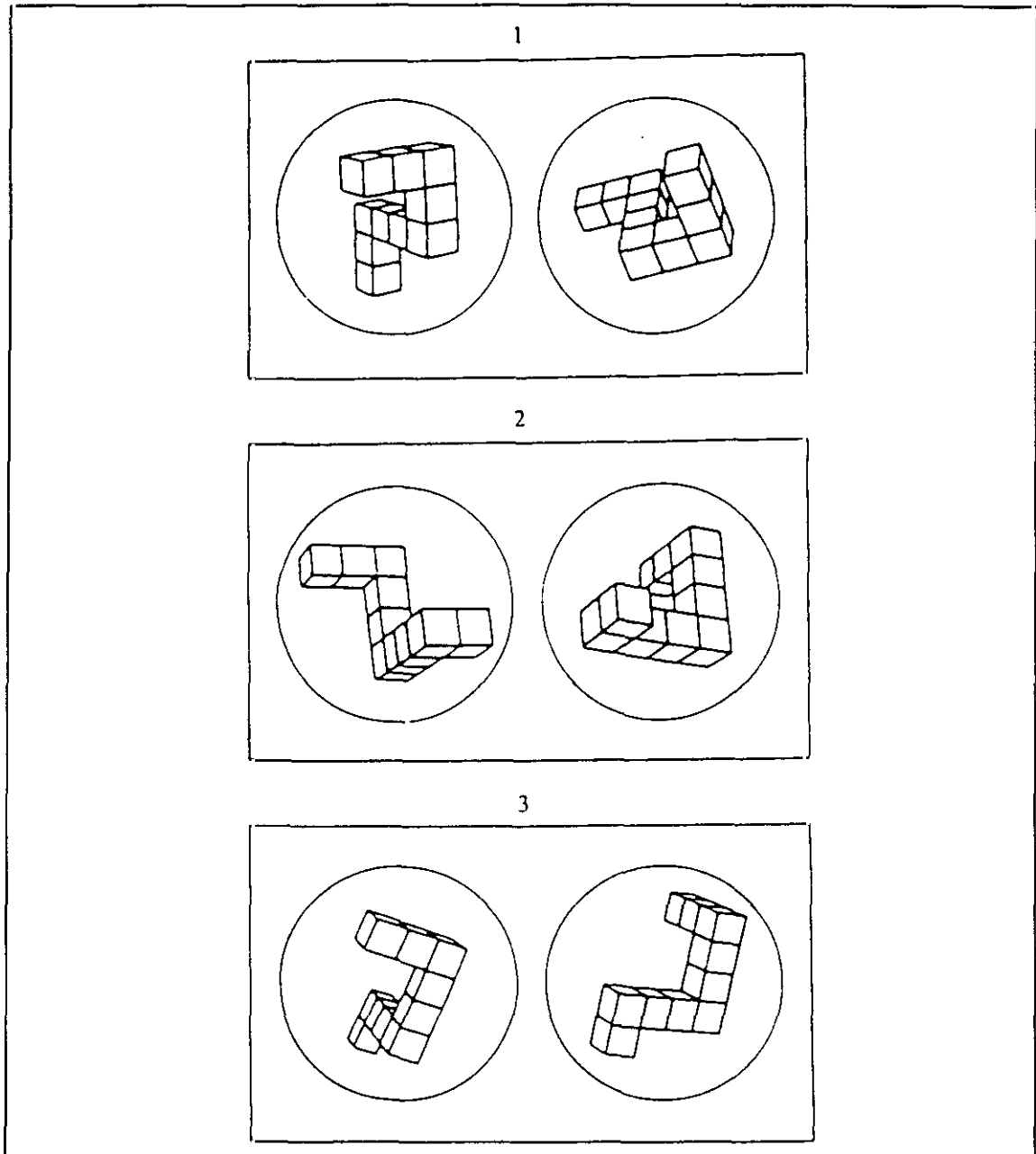
- rotándolo sobre un plano de dibujo unos 80° como en el par 1 de la ilustración 3.
- rotándolo sobre un eje de profundidad como en el par 2 de la ilustración 3.
- presentando dos figuras parecidas pero diferentes.

La variable dependiente correspondía al tiempo que tardaba el sujeto en comprobar la semejanza o diferencia entre el modelo referencial de la izquierda y el modelo que sufre la transformación mental, el de la derecha (TR).

Los resultados demostraron que los sujetos realizaban algún tipo de rotación mental, porque la relación entre tiempo y ángulo de rotación era una línea recta, denominada **Efecto Lineal (EL)**.

Roger Shepard (1994) afirma que en realidad el sujeto no puede hacer girar la imagen de un objeto sino que, parafraseando a **Michael Kubovy**, "*se imagina la rotación de un objeto*". Siguiendo el proceso de fases, comenzaría con la búsqueda de indicadores de rasgos comunes entre el modelo de la izquierda y el de la derecha, después seguiría, en una segunda fase, con la transformación mental, donde se imaginaría al objeto rotando pasando por diferentes procesos intermedios. En este momento, la tasa de rotación sería de 60° por segundo.

Por último, continuaría hasta encontrar una imagen mental con rasgos similares al modelo de referencia y confirmaría si la forma corresponde o no a la imagen simétrica o enantiomorfe, del otro.



Ilustr. 3 Experimento de Shepard y Metzler (1971). Tomado de Bajo y Cañas (1991)

Shepard y Feng (1972) comprobaron como el cerebro puede imitar las propiedades perceptivas de un espacio tridimensional. La tarea consistía en realizar un rotación mental hasta transformar un plano en un cubo. Se trataba de doblar mentalmente unos cuadrados hasta que se encontraran mentalmente las dos flechas señaladas en el estímulo. Los tres procesos se desarrollaban de la siguiente manera: La búsqueda consistiría en imaginar doblar secuencialmente cada cuadrado, a veces más de uno, la transformación en observar la nueva figura y compararla con la anterior y la confirmación en señalar fin de búsqueda y objeto conseguido o por el contrario tarea no alcanzada y continuación de los pliegues.

Shepard y Klun (1972)²⁰ introducen en sus dos experimentos información previa sobre el estímulo referencial, visual en el primero y auditiva en el segundo sobre el tipo de objeto y su orientación. En ambos casos confirman que el tiempo de respuesta (TR) se incrementa en relación a la amplitud del ángulo de presentación del estímulo, de tal manera que cuanto más idénticos son el modelo de referencia y el experimental, menos tiempo tardan en confirmar la identidad o diferencia del mismo.

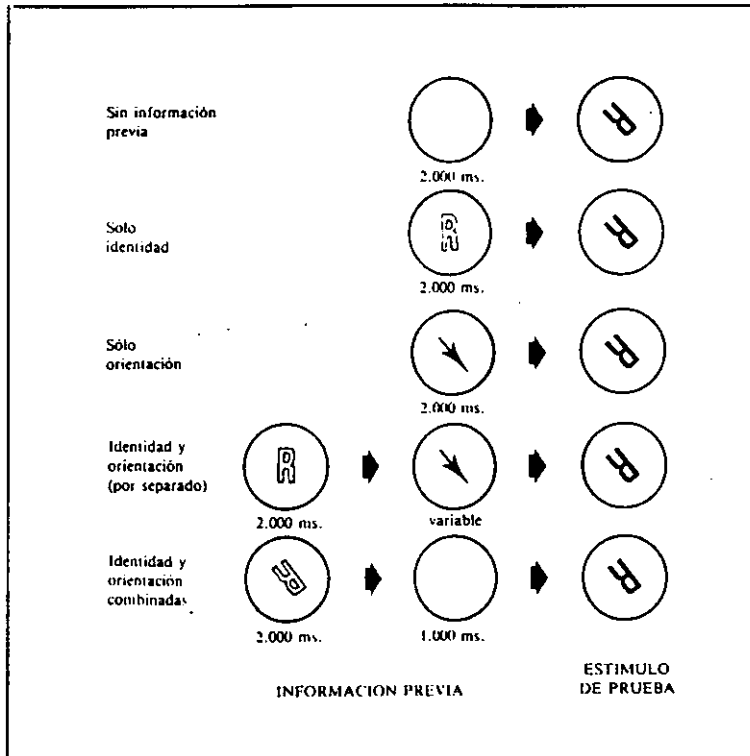
También confirman que el tiempo de respuesta de un estímulo especular dobla al de uno normal. La búsqueda de indicadores se hace entre el estímulo previo, visual o mental; la transformación en el proceso de búsqueda de la imagen mental y la confirmación como resultado que se manifiesta en el tiempo de respuesta.

Cooper y Shepard (1973) diseñaron un experimento que introducía elementos distractores. Al sujeto se le mostraba un carácter alfanumérico, o bien las letras R, J o G o bien los número 2, 5 ó 7 de tal manera que podía recibirlo en orientación vertical o en

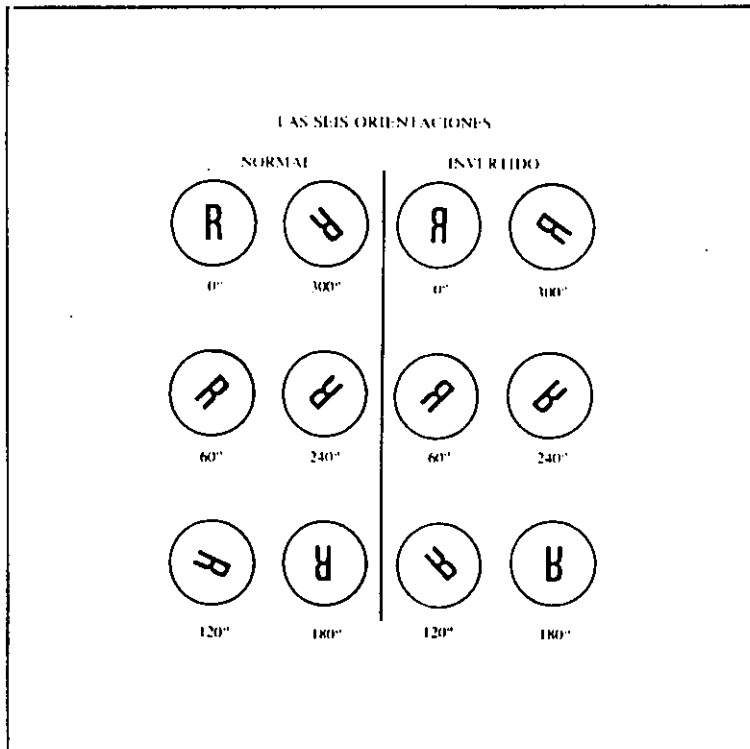
²⁰ Citado en Mayor y Moñivas (1992, 555)

imagen especular y además podían aparecer en seis tipos de orientación con un intervalo de 60°. Combinando las dos variables y las seis posiciones, los estímulos podían aparecer de doce formas diferentes en una presentación taquitoscópica (ilustraciones 4 y 5). La tarea consistía en decir si la presentación era vertical o especular indistintamente de cual fuera su orientación, para lo que los sujetos tenían que realizar un tarea de rotación mental que se sustentaba en las tres fases descritas. Por una parte búsqueda de indicadores, en segundo lugar una tarea de transformación de modelo presentado con la imagen mental del modelo de referencia y por último la confirmación entre dos alternativas posibles, idénticos o diferentes aunque similares.

Posteriormente se variaron las variables independientes, así se experimentó en una situación de ausencia de información previa, donde sólo se presentaba en estímulo de la prueba y no un modelo referencial inmediatamente anterior. También se hizo presentando antes un modelo referencial o simplemente una pauta sobre la orientación que iba a tener el estímulo que se presentaba, para ello se valieron de una flecha que señalaba la posición, es decir el grado de rotación con respecto a un modelo referencial, bien normal o en espejo. Por último también se facilitó la información de tipo de objeto, letra o número, y la inclinación señalada con flechas, aunque ambas informaciones se presentaron por separado. También se probó combinándolas.



Ilustr. 4 Experimento de Cooper y Shepard (1973) tomado de M.de Vega (1990)



Ilustr. 5 Cooper y Shepard (1973), tomado de M. de Vega (1990)

Los resultados obtenidos tanto en los experimentos sin información previa como aquellos en los que se facilitaba algún tipo de información por separado, demuestran que todos los sujetos se imaginan una rotación de una imagen mental hasta ajustarla a la del modelo referencial y que el tiempo de reacción (TR) mantiene una relación no lineal con la distancia angular. En el experimento donde se facilitaba información combinando el tipo de objeto y se señala la orientación que iba a tener, el TR era constante y describía un efecto lineal.

Dos años después, **Shepard y Cooper (1975)**, en su investigación sobre transformaciones mentales en la identificación sobre las manos derecha e izquierda, encontraron ausencia de linealidad en sus datos indicando una función cuadrática, es decir una ecuación de segundo grado.

Otra línea de investigación llevó a **Shepard y Podgorny (1978)** a realizar un diseño control presentando secuencialmente un estímulo sobre una cuadrícula de 5 x 5 sombreada, de tal manera que se mostraba la letra F mayúscula. Su diseño experimental consistía en otra cuadrícula de similares características pero sin sombreado, donde se pedía a los sujetos que se imaginaran la imagen de la letra F. Finalmente se mostraba a todos los sujetos en situación de experimentación cuadrículas donde se iluminaba un punto y su tarea consistía en juzgar si correspondía o no a la zona sombreada con la letra F. Los resultados obtenidos fueron los mismos ante una experiencia previa perceptiva, que ante una experiencia previa imaginística; y el tiempo registrado hasta que comenzaba la respuesta, sólo dependía de la relación espacial del punto luminoso respecto a la figura (**Shepard, 1994**).

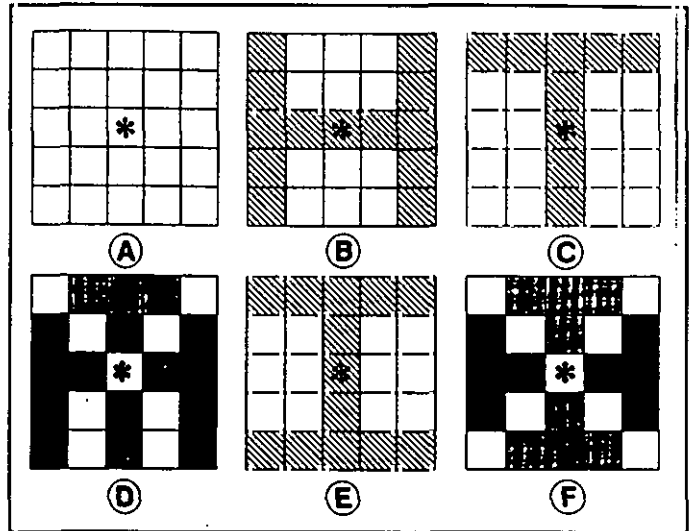
Esta misma metodología la utilizó **Farah (1989)** comprobando cómo las imágenes que eran generadas en un campo visual utilizaban el mismo medio de representación con el que fue codificado el estímulo durante la etapa temprana del procesamiento perceptivo.

En su experimento utilizó dos letra la H y la T y al igual que Shepard y Podgorny utilizó una cuadrícula de 5 x 5 celdillas cuadradas (Ver ilustración 6). Los sujetos tenían que imaginar una letra, o la H o la T .

Después de formar una imagen mental, se mostraba a todos los sujetos cuadrículas donde se iluminaba un punto y su tarea consistía en detectar si esos estímulos aparecían localizados en alguna celdilla que o bien eran parte de la letra imaginada o parte del fondo. Se observó que aumentaban los aciertos cuando el estímulo se percibía como parte de la letra que cuando se percibía como parte del fondo. Farah

lo explicó diciendo que los sujetos experimentaban más libertad para responder cuando no se producía ningún cambio de impresionabilidad.

Posteriormente añadió nuevos elementos en sus investigaciones que relacionaban la percepción con la imagen mental y la atención. Así repitió el experimento pero esta vez presentaba la cuadrícula rellena con una de las letras débilmente impresa. En este supuesto no encontró diferencias y por último presentó todas las celdillas cubiertas por las dos letras, la H y la T, tal y como lo muestra la ilustración 6. Los sujetos tenían que responder a una o a otra letra, pero no a las dos a la vez. Cuando prestaban atención a una sola letra se producían los mismos efectos que cuando las imaginaba. Es decir los mismos resultados que anteriormente habían alcanzado Shepard y Podgorny.



Ilustr. 6 Tomado de Martin Heil y otros (1993)

De todos estos experimentos se pueden concluir tres ideas: primero, que los sujetos se imaginan la rotación de un objeto; segundo, que el tiempo que emplean en responder aumenta en la medida en que aumenta el grado de rotación de la figura; y tercero, que en todos los casos cuando se produce un movimiento de una posición a otra irremediamente se atraviesa por posiciones intermedias.

A este fenómeno **Mayor y Moñivas (1992)** lo denominan **incremento monotónico del tiempo de respuesta con el ángulo de rotación**, siendo distinta la tasa de rotación según que exista o no efecto lineal. Así el incremento es de 60° por segundo cuando la función es lineal y de 500° grado por segundo con la presentación secuencial y con el efecto de no linealidad.

Esta diferencia entre los experimentos en presentación simultánea y tridimensional, frente a los de presentación secuencial y bidimensional, suscitan una serie de interrogantes: ¿Por qué no se mantiene la relación lineal en todos los experimentos? ¿Por qué sólo se produce con las figuras menos corrientes de nuestra experiencia perceptiva?.

Las explicaciones que se han dado a esta disparidad de respuestas apuntan a considerar que, cuando la presentación es simultánea, es decir en el experimento con figuras 3D, los estímulos son más complejos que cuando son secuenciales 2D que son menos complejos, pero la presencia del modelo de referencia, que evita tener que hacer una imagen de memoria, facilita las tareas de búsqueda, comparación y confirmación.

Cuando las formas son bidimensionales y utilizan estímulos más familiares: caracteres alfanuméricos, polígonos planos irregulares, etc. y la presentación secuencial, los sujetos tienen que formarse una imagen de memoria, lo que hace que se tarde más tiempo en realizar la rotación.

Cuando los dos objetos son de la misma forma, el tiempo de reacción (TR) es lineal a la diferencia entre el grado de angulación con el que se presenta el estímulo rotado y el ángulo del modelo de referencia.

2.2.1. Convergencia funcional

Algunas investigaciones más recientes profundizan en aspectos parciales y abren nuevos enfoques sobre el problema de la equivalencia funcional entre imágenes y perceptos en la tarea de rotación mental.

Una nueva línea de investigación, abierta por el profesor de la Universidad de la Laguna Manuel de Vega, rompe una lanza a favor de la existencia de dos procesos diferentes para la percepción y para la imaginación, aunque compartan elementos comunes o soluciones convergentes. Existe interacción pero no equivalencia.

Quienes dicen esto generalmente se apoyan en investigaciones que enfrentan tareas imaginísticas de rotación mental a experiencias previas perceptivas, bien de tareas verbales o de tareas visuales y confirman que no existen equivalencias funcionales entre los dos procesos.

Manuel de Vega (1988) afirma que no existe una correspondencia uno a uno entre los estímulos próximos y las experiencias perceptivas. No vemos todo lo que se proyecta en nuestra retina, porque a veces nuestras experiencias perceptivas van más allá de lo que nuestra retina nos muestra, sobre todo cuando los estímulos son pobres o ambiguos, entonces interviene lo que Shepard (1984) considera un mecanismo de completamiento de trayectoria que interviene cuando dos modelos estáticos e idénticos son presentados alternativamente,

como es el caso del movimiento estroboscópico²¹.

Este autor propone la teoría del "resonant kinematic" que sugiere que interviene el mismo mecanismo fundamental en imagen mental, percepción, pensamiento o sueño y que se utiliza especialmente cuando el modelo que se muestra es pobre o cuando no existe el estímulo físico y los individuos tienen que imaginar transformaciones utilizando las mismas leyes de la cinética.

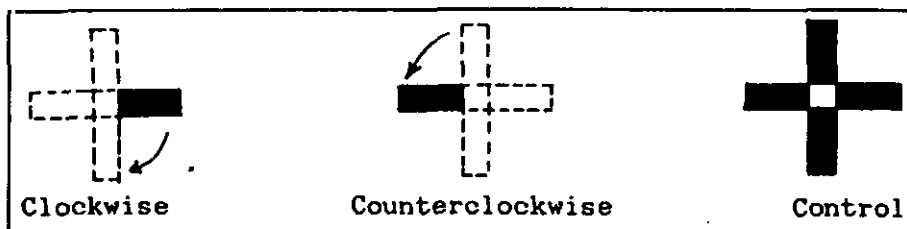
Sin embargo De Vega (1988) no cree que las imágenes mentales y la percepción compartan los mismos componentes, aún creyendo que existe una variada y concreta interferencia entre imagen y percepción en los niveles intermedios de la visión.

Frente al concepto de equivalencia funcional, propone la **hipótesis de convergencia funcional** que permite suponer la existencia de dos recorridos separados, aunque similares, para la imagen mental y la percepción ante la tarea de rotación de imágenes. Estos dos recorridos proporcionarían soluciones convergentes a un problema computacional similar de representación de una transformación mental que ocurriría o en el nivel de percepción o en el nivel de procesamiento central.

Esta hipótesis se apoya en una investigación llevada a cabo por él mismo en la Universidad de la Laguna en Sta. Cruz de Tenerife entre 13 estudiantes no universitarios, seis de ellos con puntuaciones altas en capacidad espacial y los siete restantes con puntuaciones moderadamente bajas.

²¹ *Movimiento aparente creado por la proximidad en el espacio de dos estímulos. En el cine con una exposición de 20 cuadros por segundo, vemos un movimiento continuo.*

Se esperaba que una experiencia previa con una tarea de movimiento aparente determinara un efecto o de facilitación o de interferencia en una tarea de rotación mental de imágenes. Se utilizaron cuatro rectángulos como los que aparecen en la ilustración 7, mostrando primero un movimiento en dirección al de las manecillas de un reloj y segundo un movimiento contrario.



Ilustr. 7 Tomado de M. de Vega (1988)

Después se sugirió a los sujetos que hicieran una tarea de rotación mental utilizando como modelos de objetos que rotaban, igual que Cooper y Shepard, letras y números; J,R,F,4,7,2 y sus imágenes especulares. Por último se creía que el movimiento aparente a favor de las manecillas del reloj facilitaría una rotación mental con movimiento a favor de las manecillas del reloj (240° y 300°) e interferiría con una rotación mental de signos contrario (60° , 120°) lo que se traduciría en un incremento de la latencia para las orientaciones de menos de 180° y una reducción para las de más de 180° .

Efectivamente se confirmaron en los resultados. Las experiencias previas intervienen en el tiempo de reacción, sin embargo la interacción entre experiencias perceptivas previas y tarea imaginística fue más compleja de la esperada.

En primer lugar, con el incremento del ángulo de distancia se incrementaba el número de operaciones que se necesitaban, con lo cual a mayor ángulo, más tiempo de latencia utilizado.

En segundo lugar, la asimetría es más evidente cuando la tarea lleva el movimiento de las agujas del reloj, aunque en el caso contrario no decrece con una simetría apreciable, es decir la rotación mental parece más sensible cuando la información del movimiento previo es a favor del movimiento de las manecillas del reloj que en el caso contrario.

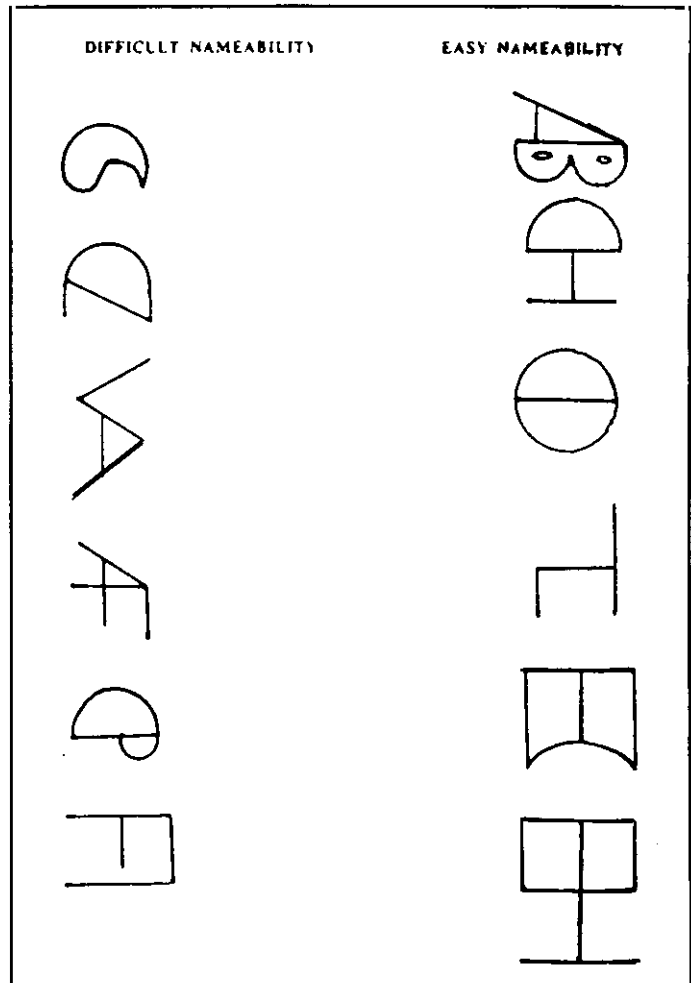
En tercer lugar, el efecto de la tarea previa tiende a cambiar con la práctica de los sujetos. La asimetría y la interacción entre percepción e imagen es más fuerte en los primeros momentos, quizás los sujetos aprenden a dirigir su atención llegando incluso a automatizar la tarea.

Dentro de esta misma línea de investigación, se encuentran los dos trabajos experimentales desarrollados por **Maria A. Brandimonte, Graham J. Hitch y Dorothy V.M. Bishop (1992)** que se han preocupado por comprobar si el recuerdo verbal de estímulos visuales en la memoria a corto plazo influencia en el recuerdo en la memoria a largo plazo e influye en las operaciones que se llevan a cabo ante una tarea que reclama una imagen mental. Nos detendremos concretamente en el segundo de ellos encaminado a explorar los efectos de la eliminación de la articulación en la imagen mental visual de un estímulo con facilidad para ser nombrado.

Usaron una tarea de imagen mental que exigía una rotación mental para establecer si los resultados obtenidos en un experimento anterior se podían generalizar a una tarea de transformación. Los estímulos eran tales que después de rotarlos 90° en la dirección de las agujas del reloj, apareciera una nueva figura que consistía en dos letras mayúsculas unidas (ver ilustración 8).

Los individuos primero memorizaban el estímulo y después intentaban rotar mentalmente la imagen hasta que conseguían identificar las dos letras. Existían dos conjuntos

de estímulos los que se podían nombrar por su figuración reconocible y los que no se podían nombrar. La solución era siempre reconocer un par de letras adosadas. Al grupo experimental (la mitad de la muestra, unos 60 sujetos) se les pidió que emitieran un sonido articulado pero sin sentido, como por ejemplo "la-la" cuando estaban en la fase de aprendizaje de los estímulos y al grupo control se les pedía que lo hicieran en silencio. Después de aprenderse las figuras, se les pedía que hicieran la tarea de rotarlas mentalmente 90° en el sentido contrario de las agujas del reloj y finalmente que nombraran las dos letras que aparecían. Se comprobó que había una interacción entre los efectos de facilidad para nombrar un



Ilustr. 8 Tomado de M.A. Brandimonte y otros (1992)

estímulo y supresión de articulación, de tal manera que cuando se suprime la articulación durante el aprendizaje se mejora la tarea de imaginar, pero únicamente cuando los estímulo pertenecen al grupo de los fácilmente reconocibles.

Desde un punto de vista completamente distinto **Stephen M. Kosslyn (1992)** señala un nuevo enfoque para el estudio del paradigma de la transformación de imágenes mentales.

Considera que hoy en día hay que trascender a los estudios empíricos que usando dibujos- imágenes bidimensionales o tridimensionales- intentan mediante un proceso de inferencias explicar el fenómeno de la rotación de las imágenes mentales. Son más consistentes aquellos estudios que, partiendo de la base de que muchas partes del cerebro, que se usan en los procesos de formación de imágenes mentales, son las mismas que las que se usan en los procesos de percepción visual, y pueden explicar también su implicación y su grado de participación según sea la tarea. Así sabemos que, tanto el hemisferio derecho como el izquierdo, juegan papeles importantes: el primero, en la rotación mental; y el segundo, en la transformación de imágenes. **Graham Ratcliff**²² encontró que aquellos pacientes que tenían lesiones en el lóbulo parietal derecho tenían disminuidas sus capacidades en tareas que requerían el uso de rotación mental, como por ejemplo decidir cuál era el brazo derecho y cuál el izquierdo de una figura humana que se presentaba de una forma poco habitual; invertida, girada, en espejo, etc. Otra evidencia del uso del hemisferio derecho para tareas de rotación mental la proporciona el hecho de que es mayor el flujo de sangre que recorre el área parietal derecha que el izquierdo mientras los sujetos realizan una tarea de rotación mental.

2.2. CONSERVACIÓN DE LAS DISTANCIAS

Al igual que la tarea de rotación, la de desplazamiento utiliza dibujos y mide el tiempo de reacción (TR) que los sujetos utilizan en responder. Un autor destaca por encima del resto **Stephen M. Kosslyn** y una fecha 1973, a partir de la cual se sucederán diferentes investigaciones donde el nombre de Kosslyn aparecerá junto al de sus colaboradores, **Pinker, Ball, Reisser, Alper, Cave, Provost, Gierke, Flynn, Amsterdam, Wang, Holtzman, Farah, Gazzaniga, Joulcoeur, etc.**

²² Citado en *M.S. Kosslyn (1992)*

Kosslyn (1986, 206) argumenta que *"Si las imágenes funcionan como dibujos o modelos, tienen que proyectar la información. Es decir, las partes de la imagen tienen que corresponderse con las partes del objeto representado, y las distancias entre las partes de los objetos (tal y como se aprecian desde un punto de vista determinado) tienen que guardarse también en las distancias entre las partes en la imagen"*.

Se pretende comprobar, por tanto, que las imágenes mentales conservan la información de las distancias dentro de una tarea de revisión de imágenes, a la que **Kosslyn (1992, 136)** denomina **scanning** y **Manuel de Vega (1990, 232)**, de una forma más castiza **paseo mental**. Consiste fundamentalmente en la inspección de una imagen buscando una parte específica o un objeto dentro de la misma. Generalmente se pide a los sujetos que se sitúen en un punto de su imagen mental y a partir de ahí que busquen esa parte u objeto. Se mide el tiempo que tardan en encontrar o en confirmar que no está. Es decir los sujetos deben avisar presionando generalmente una clavija, o un cronoscopio como en el experimento llevado a cabo por **Kosslyn, Reisser y Ball (1978)** en el momento en que evocan la imagen mental requerida. Se mide la media de la latencia de respuesta que indica el tiempo transcurrido entre la presentación del estímulo y la respuesta del sujeto. La latencia permite conocer el tiempo utilizado en la exploración de la imagen.

Por ejemplo, **Kosslyn (1992)** nos sugiere que tratemos de imaginarnos al perro Snopy y que mentalmente nos situemos en sus pies y a partir de ahí juzguemos la medida de sus orejas. Si efectivamente comenzamos en los pies, requeriremos más tiempo para responder que si comenzásemos en el centro de su cuerpo. Todos los experimentos que se han realizado en este sentido han confirmado que el tiempo de reacción aumenta con la distancia, produciendo un **Efecto lineal**.

La relación entre el tiempo y la distancia recorrida nos permite clasificar los experimentos en función de una serie de parámetros, entre ellos la estructura formal de los

dibujos, bidimensional o tridimensional, el tipo de estímulo usado y los resultados obtenidos, con lo cual obtendremos la siguiente tabla:

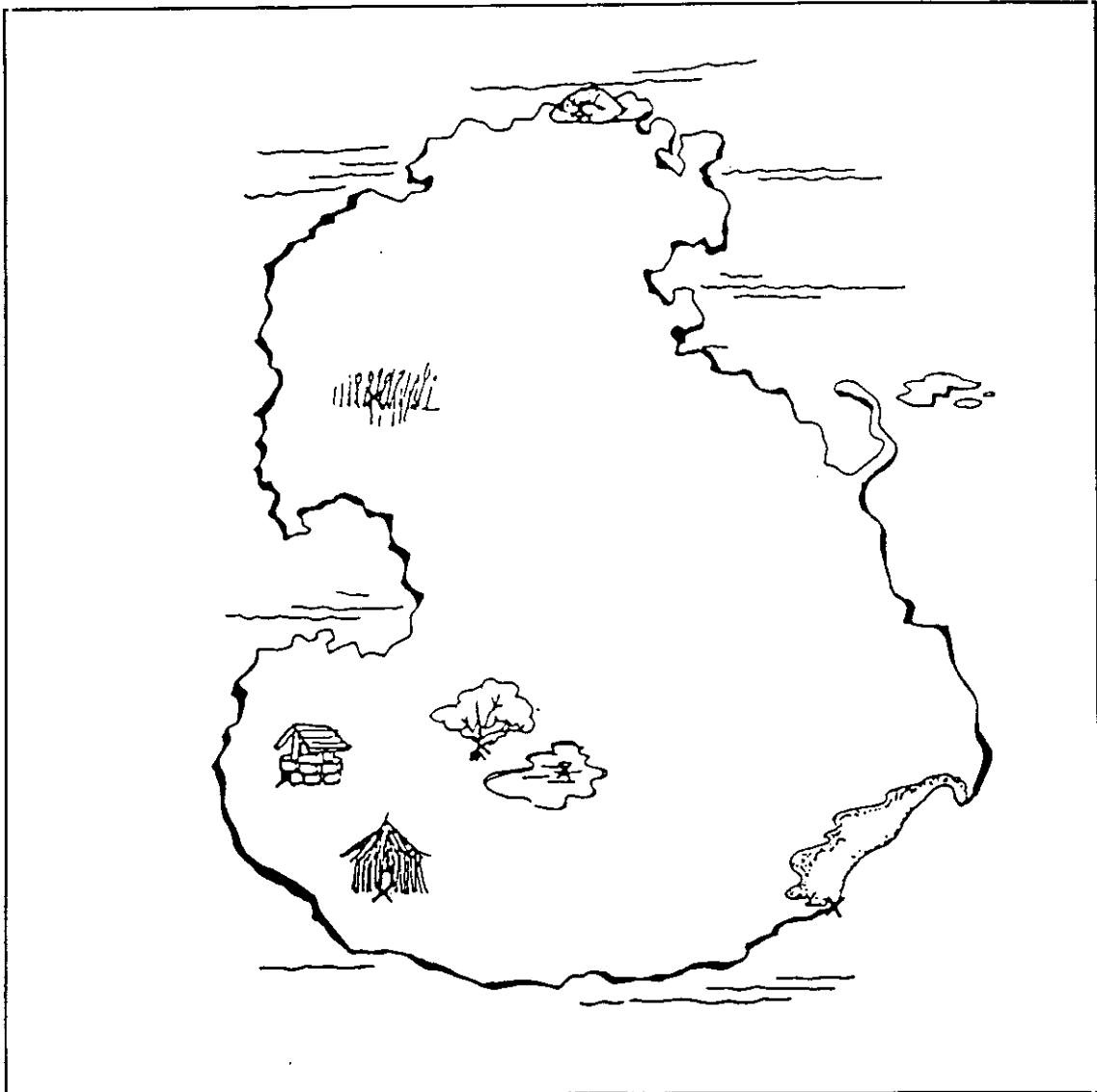
Tarea	Autores	Estímulo	Resultados
Tridimensional	Steven Pinker (1980)	Objetos suspendidos en el espacio y rotación mental.	Empleo de imágenes mentales para revisar imágenes. Utilizando más tiempo si el recorrido de distancia es mayor.
Animales	Kosslyn (1975, 1976, 1978)	Evocar imagen visual de un loro y decir si el animal tiene pico.	
		Evocar imagen visual de una abeja y decir si su cabeza es oscura.	
		Evocar imagen visual de un gato y buscar su cabeza, sus garras, etc.	
Mapa	Kosslyn Reisser y Ball (1978)	Mapa de una isla ficticia que incluye 7 localizaciones: pozo, choza, etc	
	Kosslyn Pincker (1978)	Mapa dibujo de fronteras	
Pantalla	Finke Pinker (1982 1983)	Sujetos debían responder a la localización de dirección flechas	
Mapas	Richman et al (1979)	Mismo experimento que Kosslyn, Reisser y Ball.	Utilización de más tiempo según las demandas de la tarea: carteles, influencia del experimentador, información previa.
Tridimensional	Finke y Pinker (1986)	Mismo experimento que Pinker	

Como se puede observar en la tabla anterior muchas son las investigaciones realizadas y a veces con resultados distintos, según el investigador y el contexto. Vamos a detenernos en las más sobresalientes con el fin de obtener una visión más detallada del proceso.

Las primeras incursiones dentro de este paradigma se realizaron con el estudio de animales. Todas estas investigaciones utilizaron la denominada por **Bajo y Cañas (1991, pág 279)** "técnica de detección imaginativa" que consistía en decidir si el animal poseía la propiedad nombrada, por ejemplo pico, garras, etc. Según señala **Kosslyn (1986)** la mitad de las propiedades requerían haber sido formadas por imágenes mentales por ejemplo cabeza oscura en las abejas y la otra mitad no, por ejemplo ojos. En todos ellos se comprobó que el tiempo utilizado para responder aumentaba en la proporción en que aumentaba la distancia al requerir propiedades de los animales que se encontraban en los extremos del mismo. Pero esta linealidad sólo se producía en los ejemplos que habían necesitado imágenes mentales.

Las investigaciones dirigidas por **Kosslyn junto a Reisser y Ball (1978)** continuaron utilizando otra escena imaginaria, un mapa de una isla ficticia (ver ilustración 9).

En dicho mapa se señalaban 7 localizaciones clave situados en diferentes posiciones, dos de ellos en los extremos (roca y playa), uno a media distancia (trigal) y cuatro cerca (choza, árbol, pozo, lago), de tal manera que los 21 recorridos que se pueden realizar por la isla yendo desde un objeto a otro tienen como mínimo una distancia entre ellos de 0,5 cm



Ilustr. 9 Mapa isla ficticia utilizado por Kosslyn, Reisser y Ball (1978). Tomado de Bajo y Cañas (1991)

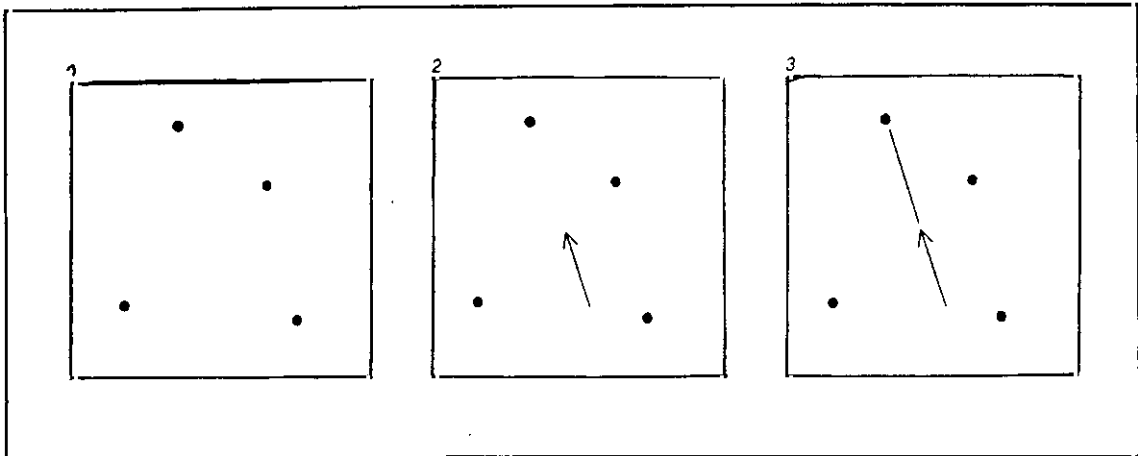
El objetivo era comprobar el tiempo que empleaban en los desplazamientos mentales, para ello se valieron de un procedimiento que incluía cinco pasos, desde dibujar el mapa para aprenderse las formas hasta apretar un botón cuando alcanzaban el objetivo, pasando por

etapas intermedias como formar una imagen mental del mapa, centrarse en un punto del mismo y recorrer mentalmente la distancia que les separaba hasta llegar al punto que se nombraba. Se consideraron una serie de circunstancias como utilizar el mismo número de veces cada punto de referencia y apretar un botón diferente si no encontraban el objeto nombrado. Finalmente se medía el tiempo de respuesta.

Los resultados obtenidos representados en una gráfica mostraban una relación lineal entre el tiempo utilizado y la distancia en cm. que separaban los puntos con una correlación de $r = .97$.

Kosslyn y Pinker (1978) ese mismo año ya habían comprobado algunas de las propiedades espaciales de las imágenes mentales. En sus experimentos se pedía a los sujetos que examinasen las señales con las que se dibujan en los mapas las fronteras. Después que formasen una imagen mental de la figura y por último que se detuvieran en un punto concreto, entonces se nombraba otro punto y se pedía, igual que con la isla ficticia, que hicieran el recorrido imaginario. Encontraron que el tiempo empleado correlacionaba con la distancia física.

Tan pronto como comenzaron las primeras evidencias científicas sobre la equivalencia funcional entre la percepción y la imaginación, surgieron las primeras dudas (**Ronald A. Finke, 1986, 68**) sobre la influencia que podían tener algún "saber inconsciente" que pudiera influir indirectamente en los juicios sobre imágenes. Para evitar las interferencias derivadas de conocimientos previos o mecanismos mentales intervinientes en los procesos de razonamiento **Finke y Pinker (1982 y 1983)** llevaron a cabo dos experimentos, uno de ellos en el que no daban instrucciones (1982) y otro con información previa (1983).



Ilustr. 10 Tomada de Ronald A. Finke (86)

En el primero querían evitar que la inferencia lógica que establece que las distancias mayores requieren más tiempo para ser recorridas, pudieran invalidar sus resultados. Pidieron a un grupo de sujetos que se fijaran en una pantalla con una serie de puntos en ella (ver ilustración 10).

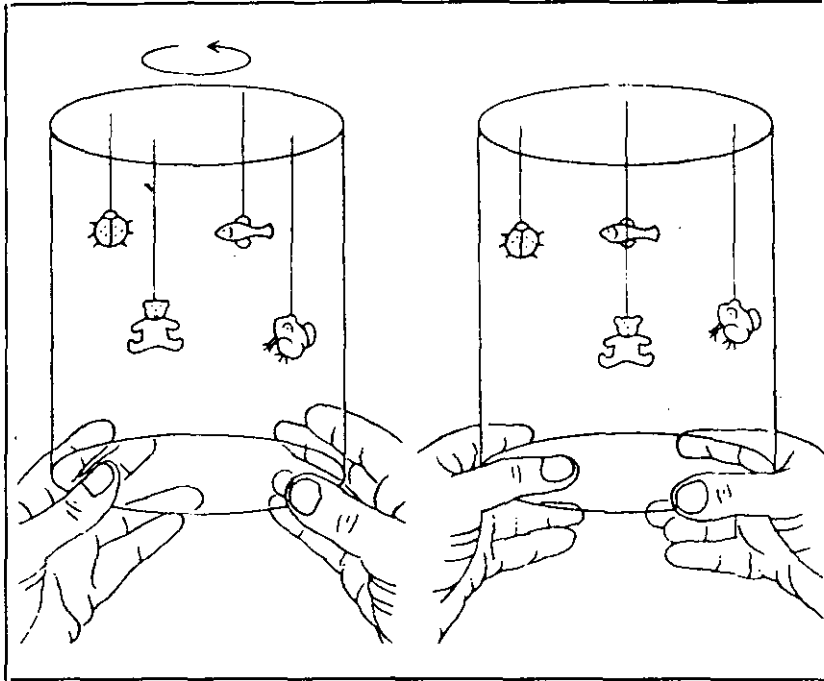
Después se les mostraba la misma pantalla con una flecha y se les pedía que indicaran si la flecha señalaba particularmente algún punto. El resultado fue que los sujetos utilizaron más tiempo en responder para formar una imagen de la pantalla punteada y después examinar esa imagen a lo largo de la dirección indicada por la flecha, cuánto mayor era la distancia entre los puntos y la flecha.

Las investigaciones se sucedieron y entraron en el terreno de la representación de la realidad que, como señala **Ronald A. Finke (1986)**, es tridimensional. Convenía saber si la imaginación mental típica también lo era.

Sabemos que cuando observamos determinado mueble en una habitación cambia de imagen según el lugar desde el que lo miremos, también cuando vemos un tiovivo parece que los niños que van montados cambian de posición y sin embargo cuando nos montamos en él es el entorno el que se mueve. El primero en utilizar la técnica de la medición para estudiar las propiedades tridimensionales de la formación de imágenes fue **Steven Pinker (1980)**.

Su experimento consistía en un sofisticado ingenio a modo de caja desde donde se suspendían una serie de objetos; un sombrero un plátano, etc. Se pedía a los sujetos que formaran una imagen mental de las posiciones de los objetos, después tenían que formar una imagen de todo el ingenio centrándose sólo en un objeto y debían medir la distancia hasta el objeto siguiente. Los resultados revelaban que aumentaban los tiempos de respuesta según aumentaban las distancias entre los objetos tridimensionales. Es decir se mantenía la propiedad de conservación de las distancias en imágenes mentales de objetos tridimensionales.

Ronald A. Finke junto con **Steven Pinker (1986, 68)** repitieron un experimento equivalente en la Universidad de Harvard para investigar las propiedades tridimensionales de las imágenes. Utilizaron esta vez un cilindro transparente (ver ilustración 11) de donde se colgaban cuatro animalitos de plástico a diferente altura dentro del cilindro. A los sujetos se les pedía que se fijaran en la localización de los animalitos, después que formaran imágenes mentales de los lugares que ocupaban y finalmente que proyectaran sobre un cilindro vacío sus imágenes pero rotándolas 90°.



Ilustr. 11 Tomada de Ronald A. Finke (1986)

Los resultados obtenidos en todos los casos muestra que las imágenes mentales descritas después de rotar 90° se asemejaban a una figura muy parecida a un paralelogramo con un animal en cada una de las esquinas, aunque los animales partiendo de su posición original no mostrasen la posibilidad de que surgiera esa forma. En cualquier caso se comprobaba que podemos imaginar perspectivas visuales adquiridas por muestras tridimensionales.

En definitiva, de todos estos experimentos se puede concluir que, el tiempo necesario para tomar una decisión sobre una característica de un objeto imaginado depende, en parte, de la distancia que tenemos que recorrer cuando queremos comprobar una propiedad, es decir el tiempo se incrementa con el incremento de la distancia.

Se usan generalmente dos mecanismos:

Un primer mecanismo donde lo fundamental radica en el cambio del lugar desde donde fijamos nuestra atención. Por ejemplo si revisamos mentalmente las paredes de la imagen de nuestra habitación, primero lo haremos con una pared y después con otra y así sucesivamente.

Luego, tenemos que seleccionar un objeto y no disponemos de toda la imagen a la vez. Este mecanismo tiene una clara limitación y es que pronto encontramos los límites y no podemos desbordarlos.

Un segundo mecanismo que acopla una imagen con otra, en lo que **Kosslyn (1992)** considera la "**ventana de atención**". El mismo autor utiliza la analogía del cambio de imagen en la pantalla de televisión cuando la cámara realiza un barrido. Esta posibilidad se traduciría en la imaginería mental al resultado de realizar, lo que en palabras de **Michel Denis (1984, 120)** define como un "**barrido de la imagen por el ojo interior**", lo que permitiría recorrer sucesivamente los diferentes planos que conforman la secuencia de la imagen de nuestro objeto, animal, plano, etc. Así se conseguiría que estuvieran simultáneamente todos los elementos del recorrido en la tarea de revisión mental.

Cuando se usa este mecanismo la imagen se va incrementado con nuevos elementos, lo que justifica que se incremente el tiempo que se requiere para recorrer distancias mayores sobre los objetos imaginados.

Como hemos señalado anteriormente y se refleja en la tabla todas las interpretaciones no fueron en la misma dirección. Distintos autores realizando experiencias similares encontraron resultados dispares. Las críticas más generalizadas ha utilizado los siguientes argumentos: influencia oculta derivada de la demanda de la tarea o de las instrucciones

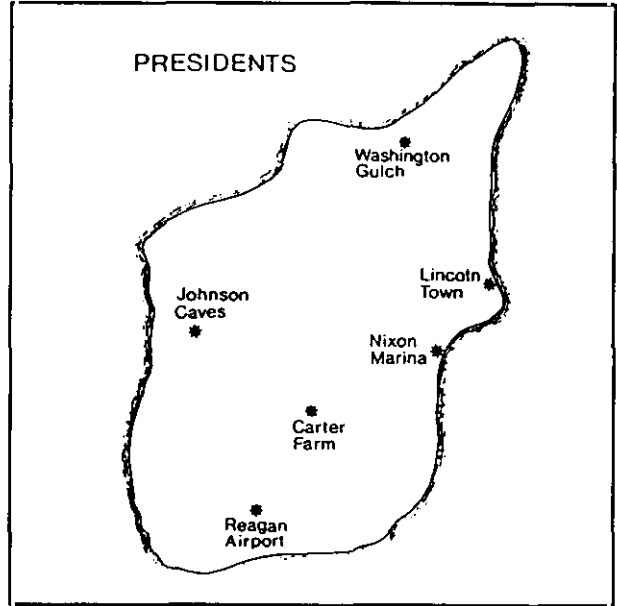
dadas. Influencia del experimentador en las inflexiones en su discurso: pausas, inflexiones de voz y tono, de los conocimientos previos, etc.

C.L.Richman junto con **D.B.Mitchell** y **J.S. Reznick (1979)** desarrollaron el mismo experimento que **Kosslyn, Reisser y Ball** habían realizado un año antes. Los sujetos debían aprenderse de memoria el mapa de la isla imaginaria y realizar las mismas tareas de búsqueda, con la misma frecuencia y el mismo orden, la única diferencia estribaba en que había colocado carteles entre los diferentes lugares que indicaban en millas la distancia que había entre esos dos puntos, de tal manera que dos distancias equivalentes en cm. venían señaladas por dos carteles que indicaban grandes diferencias en millas. Encontraron que el tiempo de reacción aumentaba, es decir era mayor, cuando los carteles indicaban una distancia mayor, luego los tiempos de respuesta estaban mediatizados por las leyendas verbales de los carteles y no por las distancias reales en cm.

También **Robert J. Logie, Alan D. Baddeley, Amir Mane, Emanuel Donchin y Russell Sheptak (1988)** utilizaron tareas relacionadas con un mapa para comprobar los efectos de la información visuo-espacial en la memoria de trabajo cuando las personas se tenían que enfrentar a la tarea de aprendizajes complejos. En su experimento se les presentó un mapa, también de una isla ficticia (ilustración 12), marcada por seis localidades cuyos nombres eran de presidentes de Estados Unidos: Reagan, Nixon, Carter, etc.

A los sujetos se les dio un minuto para estudiar el mapa y después, cuando ya tenían en la memoria visual de trabajo una imagen del mismo, se les formulaban una serie de preguntas relativas a la ubicación espacial relacionando dos localidades. Por ejemplo se les preguntaba ¿está el barranco de Washington al noroeste del aeropuerto Reagan?. Los resultados mostraban que las tareas de naturaleza visuo-espacial interrumpía más que las tareas de naturaleza verbal durante los procesos de aprendizajes complejos.

Demuestra la importancia que jugaba la memoria de trabajo visual frente a la verbal. Y, puesto que la ocupación de la memoria de trabajo en tareas visuales afecta al rendimiento en tareas de aprendizaje complejos, también puede explicar su influencia en la representación del pensamiento.



Ilustr.12 Tomada de Logie y colaboradores (1988)

2.3. CONSERVACIÓN DEL TAMAÑO

Todos tenemos experiencias perceptivas que nos dicen que cuanto más pequeño es un objeto, más difícil nos resulta localizar sus partes o los elementos que lo integran y que, por el contrario, cuanto más grande es, más fácil localizar cualquier pequeño detalle. **Bajo y Cañas (1991, 279)** lo ejemplifican diciendo *"De esta manera debe ser más difícil ver una propiedad de un mosquito que de un elefante"*.

Pues bien, esta idea recorre una línea experimental que ha pretendido comprobar el comportamiento de las imágenes mentales, cuando se solicita a los sujetos que la formen de un objeto, cuyas propiedades de tamaño son controladas en diferentes fases experimentales, e incluso conocidas. Después se les hace buscar una propiedad del objeto imaginado, para comprobar, mediante la medición de los tiempos de latencia, si aumenta o disminuye en

función del tamaño del objeto imaginado.

Se trata de comprobar si las imágenes mentales conservan de modo analógico a como lo hacen en tareas perceptivas el tamaño de los objetos del mundo físico.

Dos grandes enfoques se han producido y han generado múltiples investigaciones dentro de su propio paradigma, el que justifica la conservación del tamaño por el efecto del grano de la "pantalla mental" (Kosslyn, 1975, 1976, 1978, 1980, 1983, 1986, 1992) y el que lo interpreta como un efecto derivado de la distancia simbólica (Moyer y Bayer, 1976).

EFECTOS	AUTORES		ESTÍMULOS	RESULTADOS
Tamaño del grano de la pantalla mental.	Kosslyn; 1975, 1976		Contexto; grande o pequeño	El medio mental determina lo fácil o difícil que puede observarse las partes de un objeto en la imagen
	Kosslyn; 1986		Distancia objeto desborda	
	Kosslyn; 1980, 1983 y 1986		Propiedades que a veces no poseía el objeto	
	Kosslyn; 1986		Propiedades asociadas fuerte o débilmente al objeto	
Distancia simbólica	Concreto	Moyer y Bayer, 1976	Grande Pequeño	Tiempo de reacción es una función inversa de la diferencia entre los dos estímulos comparados en la dimensión crítica
		Sainz, Mayor, Glez-Marqués, 1988	Congruencia Incongruencia	
	Abstracto	Friedman, 1978	Semántico	
		Osgood, Suci y Tannenbaum, 1958	Actitudinal	

2.3.1. Efectos del grano del medio mental

Kosslyn a lo largo de dos décadas se ha preocupado por construir evidencias científicas que pongan de manifiesto el carácter cuasiperceptivo de las imágenes mentales.

Si fueron relevantes sus aportaciones cuando la tarea consistía en demostrar la capacidad de conservación de las distancias, también lo son cuando nos ocupamos del tamaño. En todos los casos, utiliza la metáfora de la "pantalla mental" dividida en múltiples celdillas como expresión del medio en el que se forman las imágenes mentales. De tal manera que, combinando , de una parte, el tamaño del grano de las celdillas con los límites de la pantalla mental, la distancia desde la que se forma el punto de vista, el contexto en el que aparece la imagen y las propiedades que destacamos de ella, podemos anticipar con bastante rigor el tipo de imagen que puede aparecer, así como la velocidad con la que somos capaces de recuperarla para ser utilizada en el desarrollo de alguna tarea.

Desde este nuevo paradigma de estudio de las imágenes destaca, al igual que lo hiciera con aquellas que se ocupaban del desplazamiento, la utilización de animales y las propiedades físicas de éstos como referentes naturales de la realidad física.

Kosslyn (1975, 1976) en un primer momento dirigió su atención a comprobar que el tiempo de latencia era mayor cuando la tarea consistía en detectar una propiedad visual de una imagen pequeña que una de mayor tamaño. A los sujetos se les ofrecía dos nombres de animales de diferentes tamaños, después se les pedía que formaran una imagen mental de los dos animales a la vez, de tal manera que lo hicieran como si se tratara de un solo cuadro. Finalmente se les señalaba el nombre de una propiedad perteneciente a uno de los animales y se les pedía que la recuperaran visualmente en la mente, momento en el cual debían apretar

el botón del cronoscopio que permitía medir el tiempo de latencia desde la exposición del estímulo hasta la formación de la imagen mental de la propiedad del animal.

Los resultados confirmaron que se producían más errores en la adjudicación de la propiedad al animal y el tiempo de latencia era mayor cuando había que buscar propiedades de un animal en presencia de uno más pequeño que cuando la misma operación se hacía con uno mayor.

Manuel de Vega (1984) señala que el contexto en el que se presenta el estímulo determina el tamaño del mismo. No es lo mismo un conejo en presencia de un elefante que en presencia de una mosca. Por tanto los tiempos de latencia y la probabilidad de cometer errores aumentan en función del tamaño relativo del animal según la comparación con el otro animal de referencia, de tal forma que si es el mayor, los tiempos disminuyen como ocurre con el conejo en el contexto de la mosca y, si es el menor, los tiempos aumentan como ocurre con el conejo en el contexto del elefante.

En una segunda línea de investigación, se centró en la extensión limitada que, al igual que en la percepción, parece mantenerse en la imaginación mental. Si un objeto cualquiera, a medida que nos acercamos a él, aumenta su tamaño hasta llegar a un punto en el que desborda nuestro ángulo visual y ya no lo percibimos en su totalidad; entonces, cuanto mayor sea ese objeto, antes llegaremos al punto de desbordamiento y, por el contrario, cuanto menor sea ese objeto, más cerca deberemos estar de él para llegar al punto de desbordamiento.

Kosslyn (1978) comprobó que cuando a los sujetos se les mostraba determinados dibujos y después se les pedía que formasen una imagen mental del objeto representado a una distancia de los bordes de la hoja; cuando se les pedía que estimaran la distancia a la que

creían que ese objeto desbordaría su ángulo de visión, es decir tocara los bordes, estos consideraban, al igual que con la percepción, que cuanto más grande era objetivamente el objeto, a mayor distancia desbordaría nuestro ángulo de visión y que cuanto más pequeño fuera, deberíamos tenerlos, casi delante de "nuestras narices", para percibir su punto máximo antes de desbordarse. La relación, por tanto, era lineal entre el tamaño del objeto y la distancia a partir de la cual se desbordaba el ángulo visual, con una correlación de .95, casi igual que ocurre con la percepción. Las estimaciones del ángulo visual las situó en una franja entre 20 y 40°, siendo mayor la agudeza en el centro que oscilaba entre 19 y 22 grados que en la periferia.

Desde una tercera estrategia **Kosslyn (1986, 210)** comprobó que cuando se pedía a los sujetos que imaginaran un animal en "*uno de cuatro tamaños relativos, los tamaños habían sido aprendidos de antemano*" y después se les pedía que buscaran una propiedad determinada, que unas veces sí poseían y otras no, como por ejemplo, las garras en el gato o los cuernos en una oca. Comprobó que cuánto más pequeña era la propiedad buscada, más tiempo se necesitaba para encontrarla.

El sujeto disponía de dos botones uno para aquellas respuestas en las que el animal poseía la propiedad y otro para el caso contrario. Una vez medidos los tiempos de latencia, se encontró que la probabilidad de cometer un error y el tiempo empleado en la búsqueda era mayor cuando la propiedad era de tamaño pequeño que cuando ésta era mayor.

Por último, una cuarta línea de investigación, tomaba como referencia un solo tamaño, indistintamente de cual fuera el animal, y se preguntaba por propiedades que tenían diferentes tamaño dentro de la imagen de diferentes animales pero del mismo tamaño. La variable independiente, no era ni el tamaño del animal, ni la propiedad ya que en todos los

animales era la misma, por tanto grande o pequeña según cual fuera; por ejemplo una pata o un ojo, sino que era el vínculo fuerte o débil que tenía la propiedad nombrada con respecto al animal de referencia. Así por ejemplo **Kosslyn (1986)** lo ejemplifica comparando la propiedad rayas, en un tigre frente a la propiedad rodillas. Ambas dos son ciertas, sin embargo los sujetos tardan más tiempo en considerar la segunda que la primera.

Michel Denis (1984) considera que el proceso de formación de imágenes mentales es de carácter constructivo y además que no existe ninguna imagen mental, por muy fotográfica que pudiera ser que contenga tanta información como el propio estímulo.

Estas dos premisas nos sugieren que es el propio sujeto el que construye su imagen con una parte de los elementos que configuran la totalidad de la imagen. **Denis** lo explica diciendo "*...la construcción de imágenes parece resultar de la abstracción de elementos privilegiados en el seno de la realidad percibida*".

Existen por tanto rasgos más trascendentes que otros para definir un objeto. En este sentido las rayas de la piel del tigre explican mejor que se trata de un tigre que la cualidad de poseer rodillas. Nos preguntamos ¿Qué factores definen el predominio de unos elementos en detrimento de otros?.

Estamos con **Michel Denis (1984)** cuando señala que son la regularidad o frecuencia de aparición de ese elemento, junto con la riqueza de información que aporta o la trascendencia perceptiva como puede ser por ejemplo la trompa para el elefante.

Focalizamos en el proceso perceptivo sobre unas propiedades que privilegiamos en detrimento de otras, pero no siempre son las mismas en el mismo sujeto y sí dependen del contexto de la tarea, tal y como comprobó **Kosslyn (1980, 1983)** cuando solicitaba a los sujetos que utilizaran imágenes mentales para evaluar las propiedades de un estímulo, el

tiempo de latencia era menor en las propiedades de menor tamaño pero sólo cuando éstas tenía la consideración de trascendente, lo que el denominó como de asociación fuerte, que cuando el tamaño de la propiedad era mayor pero asociada de forma más débil.

Sin embargo si para el desarrollo de la tarea no mediaban imágenes mentales, entonces se invertían los resultados y las propiedades mayores aunque fuera de asociación débil se evocaban más rápidamente que las pequeñas aunque tuvieran una asociación fuerte con el estímulo.

De todo esto se deduce que focalizamos y jerarquizamos las propiedades físicas de los objetos, aunque no siempre lo hagamos de la misma manera, dependiendo de factores como el contexto de la tarea, el vínculo de unión asociativa del rasgo con el estímulo, bien por frecuencia, bien por riqueza, bien por trascendencia o por la suma de alguna o de todas estas características.

De todos estos experimentos se puede concluir que, en primer lugar, parece obvio que los individuos "ven" sus imágenes mentales como lo harían con las físicas, y que por tanto cuánto más pequeña es ésta, resulta más difícil ver sus partes. **Kosslyn (1992)** lo describe diciendo: *"Try imaging a honeybee at a very small size, and then decide what color its head is. More time is required to do this than to make the same judgment when the honeybee first is imaged at a normal size"*.²³ Efectivamente, resulta más difícil distinguir la cabeza de una abeja cuando esta se nos presenta en un tamaño pequeño que cuando, por el contrario, las medidas de la imagen son mayores.

²³ Intenta imaginarte una abeja de un tamaño pequeño y decide de qué color es su cabeza. Se requiere más tiempo para hacer esto que para emitir el mismo juicio cuando la abeja es imaginada en un tamaño normal.

En segundo lugar, las imágenes mentales estarían determinadas, al igual que las imágenes físicas, por las coordenadas del medio que la soporta. Si la imagen que contiene un cuadro depende del tamaño del lienzo, un programa de televisión del tamaño del tubo catódico, parece lógico pensar que también la imagen mental dependería de su propia pantalla; es decir los sujetos veríamos nuestras imágenes o en 14", ó en 20", o quizás en 25".

Evidentemente no existe ninguna pantalla en el cerebro, pero sí, y cada vez con mayor fuerza, se impone la evidencia de que las células cerebrales pueden funcionar como un espacio.

Recordemos en este momento lo que ya ha señalado **Colin Blakemore (1994, 82)** "...*No cabe duda de que la ordenación espacial es una característica dominante del cerebro, que dista mucho de ser la red caótica que a algunos teóricos les gustaría que fuese. El puñado de gelatina que hay dentro de la cabeza del hombre es en realidad un conglomerado compacto de diversos amasijos de células nerviosas envueltos en enormes haces de axones (fibras nerviosas). El bulbo raquídeo, el cerebelo y el encéfalo son estructuras distintas..., aunque están dispuestos e interconectados de forma extremadamente ordenada*".

Esta idea ya la intuía **Kooslyn (1986, pág 210)** cuando sugería que las células cerebrales también podían funcionar como un espacio. "*Las células estarían conectadas de tal forma que actúan como si formaran una pantalla, incluso si algunas que están a continuación de otras (tal vez conectadas directamente) estén separadas por una distancia real en el cerebro*".

La ordenación espacial del cerebro ha encontrado múltiples interpretaciones, entre la que destaca la evidencia de la existencia de mapas topográficos que trasciende a la metáfora de la pantalla señalada por **Kooslyn (1986)** pero, que a su vez, confirma que el cerebro contiene mapas que desempeñan su papel en la interpretación del mundo. **J.Z. Young (1978)** desde la biología ha llegado a decir que el cerebro posee un lenguaje de tipo pictórico: "*Lo que sucede en el cerebro tiene que proporcionar una representación fiel de los acontecimientos exteriores y las disposición de sus células proporciona un modelo detallado del mundo: comunica significados mediante analogías topográficas*".

Esto no quiere decir necesariamente que dispongamos ni de pantallas ni de imágenes físicas en el cerebro, sin embargo sabemos que los ordenadores pueden hacer cosas inteligentes e incluso reproducir con bastante fidelidad imágenes, sin que por ello esas imágenes tengan un referente analógico en los propios chips. **Colin Blakemore (1994)** apropiándose la metáfora del ordenador considera que el cerebro actuaría como un ordenador o parafraseando a **Marvin Minsky** como "*una máquina de carne*".

Sea una pantalla de televisión, un monitor de ordenador o simplemente un haz de axones en la corteza cerebral, las propiedades del medio deberán afectar al tamaño y a la calidad de los detalles de las imágenes. **Kooslyn (1986 pág 210)** considera que de igual modo que el grano determina los detalles en una pantalla de televisión, donde las 1250 líneas de la alta definición ofrece imágenes más nítidas que el método de grabación habitual en 625 líneas, "*el medio mental en el que se dan las imágenes determina lo fácilmente que podrán observarse las partes de un objeto en la imagen, y lo grande que ésta puede ser antes de que parezca desbordar la pantalla mental*".

Sin embargo nos preguntamos ¿qué estrategias utilizaremos para, a pesar de la dificultad, conseguir ver las partes de una imagen pequeña?. **Kooslyn (1992, 134)** responde

que cuando los sujetos tienen que informar sobre una propiedad pequeña, señalan que la han tenido que aumentar de tamaño para verla. **Zooming** es la respuesta. Si tenemos que utilizar nuestro "zoom mental" es porque tenemos imágenes visuales de resolución limitada en el tope visual que afectarán a todos los modelos de activación dentro de él, tanto de información almacenada -imágenes mentales- como de información perceptiva. "...when an object is imaged too small (the corresponding pattern occupies too small a region of the visual buffer), zooming will be necessary".²⁴

2.3.2. Efecto de la distancia simbólica

La línea experimental que obtenía sus datos a partir de la búsqueda de propiedades con diferentes tamaños en animales, fue contestada por aquellos que consideraban que los sujetos podían manipular mentalmente la dimensión del animal y poco a poco se fue imponiendo otro modelo de investigación que buscaba el denominado **efecto de distancia simbólica** que establece en palabras de Mayor y Moñivas (1992, 559) que "*cuando los sujetos comparan dos objetos reales en alguna dimensión conceptual, tal como el tamaño o la superficie, su tiempo de reacción obedece a una función psicofísica, ya que sus respuestas son dadas más rápidamente cuanto mayor es la diferencia entre los objetos en alguna dimensión relevante*".

La comparación entre pares de figuras abrió un abanico amplio de investigaciones que comprobaron su efecto con diferentes modalidades estímulares, dibujos, palabras, temperaturas, tallas físicas, ferocidad de los animales, poder militar de los países, juicios de valor, etc. Igualmente se experimentó dentro de la dimensión concreto-abstracto.

²⁴ ...Cuando un objeto es imaginado demasiado pequeño (ocupando una pequeña región del área de la visión), será necesario utilizar un zoom.

2.3.2.1. Dimensión concreta

En los años 70 **Moyer y Bayer (1976)** acuñaron el concepto de efecto de distancia simbólica que establece que el tiempo de reacción (TR) es una función inversa a la diferencia entre los dos estímulos comparadas en la dimensión crítica.

Si la dimensión crítica es el tamaño grande o pequeño tardaremos más tiempo en decidir qué animal es más grande o más pequeño cuando este aparezca junto a otro de tamaño equivalente que cuando exista una gran diferencia de tamaño entre ambos. Así, como señala **Manuel de Vega (1984)**, resulta más difícil decidir qué animal es más grande ante el par gato-rata que ante el par gato-elefante.

Si la dimensión crítica es el factor congruencia o incongruencia entre el tamaño del estímulo en su representación y en la realidad, **Sainz, Mayor y González-Marqués (1988)** no encontraron ni en estímulos figurativos ni en verbales, que fuera decisivo para mejorar el tiempo de reacción; de tal manera que, indistintamente de que las figuras -dibujos y palabras- fueran congruentes o incongruentes con su tamaño real, los tiempos de reacción eran menores cuando aumentaba la distancia de tamaño entre ambos estímulos.

Recordemos que ya **Kosslyn (1975,1976)** en un intento por desechar su hipótesis, diseñó un experimento donde invertía el tamaño de las mismas imágenes que le habían permitido comprobar como las de mayor tamaño dinamizaban la búsqueda de propiedades. Así en lugar de presentar un elefante grande al lado de una mosca pequeña, invirtió los tamaños y presentó una mosca gigante al lado de un elefante enano. Comprobó que de nuevo la imagen mayor facilitaba la tarea de búsqueda de propiedades, indistintamente de que no fuera congruente con su tamaño real dentro del par.

2.3.2.2. Dimensión abstracta

En general, parece confirmarse que cuando los estímulos son abstractos, bien porque se utilicen palabras abstractas o constructos abstractos, aumenta el tiempo de reacción, pero se sigue manteniendo el efecto de distancia simbólica sobre la dimensión semántica **Friedman (1978)**, o sobre la dimensión actitudinal **Osgood, Suci y Tannenbaum (1958)**.

Si la dimensión crítica consiste en saber en qué dirección un sujeto cualquiera cambiará de actitud frente a un mensaje o a una fuente, el efecto de la distancia simbólica actualizado desde el principio de la congruencia de **Osgood y Tannenbaum (1955)** nos lo indicará.

Para averiguar la proporción de cambio de actitud que afectaría a cada una de la dos elementos: mensaje y fuente, se utiliza el diferencial semántico de Osgood que valora positiva o negativamente (entre +3 y -3) la fuente que emite un mensaje -por ejemplo una cantante y actriz famosa muy valorada por sus capacidades interpretativas (+3)-, y el mensaje - por ejemplo un discurso de izquierdas con una valoración negativa (-1)-, al ser el sujeto que evalúa una persona de ideología contraria.

Pues bien, el cambio de actitud será inversamente proporcional a la magnitud de la valoración de cada una de los elementos, de tal manera que cuánto menos firme o radicalizado sea el sujeto, mayor cambio podrá experimentar.

Retomando los ejemplos anteriores diremos que, nuestro sujeto de ideología conservadora, cambiará menos su actitud ante la actriz y cantante a la que valoraba con +3 que hacía el mensaje de izquierdas al que valoraba -1.

Si la dimensión crítica es el sentimiento mejor o peor ante un par de palabras abstractas, el tiempo de reacción es igualmente inverso a la diferencia en la dimensión afectiva de las palabras. **Friedman (1978)** presentó pares de palabras abstractas y preguntó a los sujetos que juzgaran con qué par de palabras se habían sentido mejor. Para ello se valió, al igual que en el experimento anterior del diferencial semántico de **Osgood, Suci y Tannenbaum (1958)** de tal manera que puntuaban más alto (+3) cuando la diferencia afectiva de las palabras era mayor.

Recordemos que muchos son los estudios sobre emotividad de las palabras y que en general tal y como señala **Campos (1995, 871)** "*The negative correlations found by Campos (1989a) between imagery and emotionality and between concreteness and emotionality can probably be attributed to the fact that abstract words used in this (and previous) studies have tended to be more emotive than the concrete words*"²⁵.

Manuel de Vega (1984) interpreta el fenómeno efecto de distancia simbólica, tanto con estímulos concretos como abstractos, explicando que los sujetos al recibir los términos activan dos representaciones analógicas de los referentes y establecen una comparación directa en relación a la dimensión crítica. Si los estímulos se parecen dentro de esa dimensión, es decir igual tamaño, emotividad en las palabras, etc. el proceso discriminatorio lleva más tiempo porque previsiblemente los elementos de discriminación son menores, luego el período de búsqueda de diferencias aumenta y consecuentemente los tiempos de reacción son más lentos. Cuando por el contrario los estímulos ocupan los dos polo dentro de la misma dimensión los elementos discriminativos aumentan y los tiempos de reacción son menores, incluso sin necesidad de disponer de todos los rasgos distintivos.

²⁵ Las correlaciones negativas encontradas por Campos (1989 a) entre imaginería y emotividad y entre concreción y emotividad pueden probablemente ser atribuidas de hecho a que las palabras abstractas usadas en este (y anteriores) estudios, han tendido a ser más emotivas que las palabras concretas.

2.4. INFLUENCIA DE LAS INTERFERENCIAS ENTRE IMAGENES Y PERCEPTOS

Uno de los paradigmas más enriquecedores para estudiar la comparación entre percepción e imágenes ha sido, sin duda alguna, el estudio de las propiedades de las imágenes ante tareas donde se producen interferencias. Buen ejemplo de ello es la amplitud de enfoques que se han producido para el análisis de este fenómeno. Nosotros, en un esfuerzo por organizarlos, presentamos el siguientes esquema de estudio:

Interferencia Perceptiva	Imagen y percepto comparten el mismo canal. Tareas concurrente.
Interferencia Semántica	Interferencia de dibujos y palabras en la fase de procesamiento de información.
Interferencia mnemótica	Aumenta la eficacia del recuerdo verbal cuando media una imagen mental.
Interferencia tarea parásita	Distracción de naturaleza visual o verbal

En el Capítulo 1, señalábamos los usos de las imágenes mentales en actividades ordinarias, pero junto con **Kosslyn** distinguíamos entre la memoria visual perceptiva y las imágenes mentales visuales que, valiéndose de memoria visual, construían representaciones del pensamiento en imágenes.

A todas luces dejábamos claro que se trataba de fenómenos distintos y fácilmente discriminables. Sin embargo más adelante, en el mismo capítulo nos ocupamos del estudio de las imágenes a través de la Historia de la Psicología, dentro del epígrafe titulado **Las**

imágenes como elementos de las ideas, que recoge algunos trabajos sobre la analogía entre imagen y percepción, relatamos el denominado **Efecto Perky** que paradójicamente viene a demostrar justo lo contrario. Es decir **Perky** en su experimento realizado en **1910** encontró que los sujetos confundían los estímulos externos de su experiencia con las imágenes mentales.

Desde luego esta confusión es impensable en una situación ordinaria, donde con toda certeza la mayoría de las personas distinguirían claramente que están viendo de qué están imaginando. La experiencia cotidiana es claramente discriminable por su persistencia y redundancia. Sin embargo **Sydney Joelson Segal y Vicent Fusella (1970, 458)**, en un esfuerzo por comprender los resultados obtenidos por **Perky (1910)**, ponen un ejemplo que quizás aclare el porqué de esos resultados. Dicen textualmente: *"... A red traffic signal occurring after an expected temporal interval at a busy intersection, where all the other cars respond to the signal, is readily perceived. However, a red traffic light on a long, deserted, and unfamiliar stretch of highway, when the driver is daydreaming, may go unperceived or be dismissed as "imaginary"..."*²⁶

Existen, por tanto, situaciones donde la experiencia perceptiva "on line" impide o dificulta una tarea de formación de imágenes mentales y situaciones donde las imágenes pueden ocupar el lugar de la percepción, pudiendo provocar confusiones con la realidad.

Buenos ejemplos de lo primero, son la mayor dificultad que tenemos para imaginar entornos visuales con los ojos abiertos o recordar una melodía, cuando estamos escuchando

²⁶ (...) Cuando aparece una señal roja de tráfico después de un esperado intervalo de tiempo en un cruce muy concurrido, donde el resto de los coches respeta la señal, es rápidamente percibido. Sin embargo, una señal de tráfico suspendida en el aire en un larga, deshabitada y desconocida autopista, cuando el conductor está somnoliento, puede no percibirla o ser captada como imaginada.

otra música. Y de lo segundo cuando la imagen se nos impone porque estamos sometidos a una tarea rutinaria, tal y como lo han comprobado A.A. Oboznov, S.V. Yegorov y V.G. Kostritsa (1991), que han analizado las funciones que cumplen las imágenes mentales cuando los trabajadores están sometidos a condiciones de trabajo monótonas o rutinarias. Frecuente, sobre todo, en las cadenas de montaje, donde los operarios durante 5 ó 6 horas repiten monótonamente los mismos movimientos, lo que les permite dedicarse sin grandes riesgos a pensar. Pues bien, durante todo ese período, según estos investigadores rusos, las imágenes mentales permiten transformar las metas imaginadas en objetivos realizados. Es decir, utilizando imágenes mentales se ha podido recorrer la distancia entre plantear un objetivo y resolverlo.

Pero este solapamiento entre actividad mental y perceptiva también tiene su lado oscuro. Miguel Angel Recarte, profesor del Departamento de Procesos Básicos de la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid en una entrevista concedida a la revista Tráfico (Año XII nº 113 Marzo 1996) afirma que: *"Una tarea aparentemente tan simple como contar mentalmente las ventanas y puertas que tiene su casa²⁷ mientras conduce puede tener un final trágico... porque pensar en forma de imágenes mentales produce la mayor distorsión de la actividad de mirar o explorar el campo visual, necesaria cuando se conduce...."* Esta misma hipótesis la sostiene Luis Nunes reafirmando que toda actividad mental en la que intervienen tareas visuales es la que más interfiere en la conducción... Conducir pensando en cualquier otra cosa: imágenes, sonidos, olores, gustos, etc. se convierte en este sentido en una actividad peligrosa para la conducción.

²⁷ Recordemos que esta tarea conlleva el uso de imágenes mentales como ayuda mnemónica tal como lo diseñó Simónides en su método de loci y que Manuel de Vega lo ejemplifica diciendo que se puede memorizar "una lista de palabras y situarlas en lugares bien conocidos de su trayecto de casa al trabajo... Posteriormente para recuperar la información bastaría con que volviese a recorrer mentalmente el trayecto "viendo" los contenidos que situó en cada lugar".

2.4.1. Interferencia Perceptiva

P E R C E P T I V A	Autores	Resultados
	Perky (1910)	Efecto Perky *Confusión estímulos externos con imágenes mentales
	Brooks (1968)	Efecto Brooks *Disminución de rendimiento en tareas concurrentes entre imagen visual y actividad visual.
	Segal y Fusella (1970)	*Confusión imágenes auditivas con señales auditivas e imágenes visuales con señales visuales.
	Bischof (1988)	*Interferencia de la tarea de atención pasiva con la formación de imágenes mentales.
	Logie et al (1988)	* Interferencia superior de la imagen visual sobre la verbal en las tareas cognitivas complejas.

Segal y Fusella (1970) interpretan esta interferencia entre imagen y percepción, como una interferencia producida en la recepción de la señal, de tal manera que la imagen usa algunos elementos sensoriales comunes al proceso perceptivo. En este sentido ambas actividades compartirían vías sensoriales y algunas expectativas centrales formando un continuum donde predominaría la percepción en los procesos bottom-up y la imaginación en los procesos top-down.

De ahí que las confusiones de señales se producirían siempre dentro de la misma vía perceptivo-mental, de tal manera que los sujetos confundirían imágenes auditivas con señales auditivas, imágenes visuales con señales visuales. La imagen y la señal podrían competir por el espacio del mismo canal.

A esta misma conclusión ya había llegado **Brooks (1968)** al establecer el principio que lleva su nombre que afirma que cuando los sujetos desarrollan tareas que requieren el uso de sus competencias imaginísticas visuales, disminuye su rendimiento si paralelamente deben resolver otra tarea visual. Por el contrario cuando se trata de una tarea simultánea verbal, solo disminuye su rendimiento si la naturaleza de la tarea imaginística también es verbal. Este principio es la consecuencia de las evidencias experimentales de sus investigaciones. Veamos algunas de ellas:

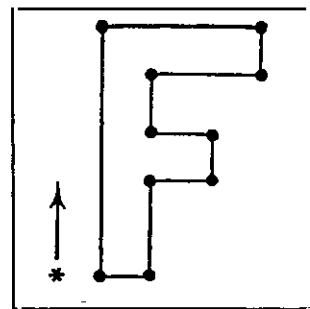
En su experimento original se presentaba un estímulo que podía ser indistintamente una letra o un número. Se marcaban los puntos que delimitaban los ángulos de la misma o el mismo y se pedía a los sujetos que siguieran el siguiente procedimiento:

En primer lugar, examinar detenidamente la figura. Después evocarla imaginísticamente y por último recorrerla mentalmente siguiendo el movimiento de las agujas de un reloj. Desde el momento en que comenzaba "el paseo mental" alrededor de la figura debía paralelamente realizar otra tarea que consistía en responder, bien oralmente, bien por escrito a una serie de requisitos, rodeando correctamente una hoja de protocolo. Es decir, se trataba de simultanear dos tareas, una imaginística y otra perceptiva, de tal manera que se quería comprobar los tiempos que empleaba el sujeto en responder correctamente.

Cuando se alternaba imagen mental visual y tarea perceptiva verbal oral, la actividad consistía en verbalizar SI o NO en función de que los puntos que recorría mentalmente

correspondían a la parte superior o inferior del estímulo o a zonas intermedias del mismo. Tomando el ejemplo que Denis (1984, 93) nos ofrece las respuestas verbales correctas serían SI, SI, SI, NO, NO, NO, NO, NO, NO, SI.

Cuando se alternaban imagen mental visual y tarea perceptiva visual que consistía en responder rodeando la respuesta correcta en un protocolo que exigía un alto consumo atencional, el tiempo requerido para resolver la tarea se multiplicaba por tres debido a que aumentaba la dificultad para encontrar la respuesta correcta (M.Denis, pág 94)



Ilustr. 13
Estímulo en el experimento de Brooks (1968)

Este modelo de experimentación lo aplicó con otros estímulos, transformando la imagen mental visual en una imagen mental verbal y solicitando a los sujetos una tarea paralela audioverbal y/o audiovisual. Encontró que los resultados eran equivalentes pero de signo contrario, de tal manera que las respuesta audiovisuales ante una imagen verbal ocupaban menos tiempo que las audioverbales.

También estudió las consecuencias de la concurrencia de una tarea de lectura de textos verbales escritos, junto con la visualización de las relaciones espaciales descritas en los mismos, y su alternativa cuando la presentación era por conductos auditivos.

Comprobó que, en el primer caso, al utilizar la misma vía visual para leer texto e imagen, el tiempo aumentaba frente al segundo que utilizaba dos canales distintos, auditivo y visual. Piense el lector en la dificultad que una parte importante de los espectadores de cine tiene para simultanear el visionado de una película cuando ésta está subtitulada. Si consideramos junto con Rudolf Arheim (1979) que para comprender una película hay que

captarla como un todo, debemos tener la obra entera en nuestro pensamiento, es decir no debemos desechar de la "conciencia" lo que hemos oído o visto antes, entonces entenderemos porqué las películas dobladas son generalmente elegidas por "el gran público" frente a sus versiones subtituladas que reclaman simultanear una actividad imaginística visual o auditiva con una actividad perceptiva visual con gran consumo atencional, como ocurre con el ejercicio de lectura veloz en que se convierte la lectura de los rótulos verbales de los subtítulos.

A veces, y sobre todo con públicos poco habituados, se producen errores como el que recoge la noticia que apareció el domingo 8 de septiembre de 1996 en el diario EL PAIS, el título decía literalmente: **Un anuncio de cine de marcianos en Tele 5 alarma a cientos de personas.** La agencia EFE lo explicó así: *"Cientos de personas en toda España se alarmaron ayer al ver por la cadena de televisión Tele 5 el anuncio de una reciente película sobre ataques de extraterrestres, que tomaron por un hecho real (...) Tele 5, emitió el anuncio sobre las nueve y media de la noche de ayer (...) el anuncio fue precedido de una leyenda sobreimpresa que avisaba de que en breve se produciría un importante anuncio informativo. Seguidamente apareció una locutora (la misma que normalmente lee los avances informativos reales) que relataba que se habían recibido noticias de que naves extraterrestres se dirigían a las principales ciudades del mundo. Muchas de las personas no se percataron de la leyenda sobreimpresa "telepromoción" que apareció en la pantalla y concedieron verosimilitud a las imágenes que estaban tomadas de la propia película, estrenada el viernes."*

A nosotros nos interesa resaltar simplemente cómo sujetos, capaces de aceptar semejante información, fueron incapaces de leer la leyenda sobreimpresa que indicaba que el texto visual era una "telepromoción" de una película. Sin duda, además de la confusión intencional (recordemos el precedente de la adaptación radiofónica de "la guerra de los mundos" de H.G. Wells (1942)), derivada de la congruencia entre fuente y mensaje (locutora

de informativos e información), consideramos que existe una confusión accidental derivada de la interferencia de ambas informaciones por el mismo canal visual.

El modelo experimental de Brooks, se consolidó entre la comunidad científica y ha sido utilizado en numerosas investigaciones que se han ocupado de comprobar la existencia de aspectos espaciales y visuales de las imágenes mentales visuales bajo el nombre de "paradigma de interferencia de Brooks" .

Klaus Bischof (1988) del Instituto de Psicología de la Universidad de Basel en Suiza, partiendo del modelo de **Brooks**, introdujo una serie de modificaciones que utilizó como variables independientes:

En primer lugar, modificó la tarea de distracción, reduciendo al mínimo la cantidad de pensamiento en imágenes mentales visuales utilizadas, de tal manera que los sujetos tan solo atendían pasivamente a la información visual que operaba como distractora.

En segundo lugar, consideró la importancia de las diferencias individuales entre los sujetos.

En tercer lugar, consideró como variable dependiente el número de errores cometidos ante la tarea verbal o visual simultánea a la imagen mental visual.

Con respecto a la primera variable independiente, la función distractora de las imágenes visuales, **Klaus Bischof (1988)** consideró que, aunque cualquier imagen mental periférica puede operar como un elemento distractor en la ejecución de una tarea verbal, sólo afectarían aquellas que estuvieran dentro del campo visual central.

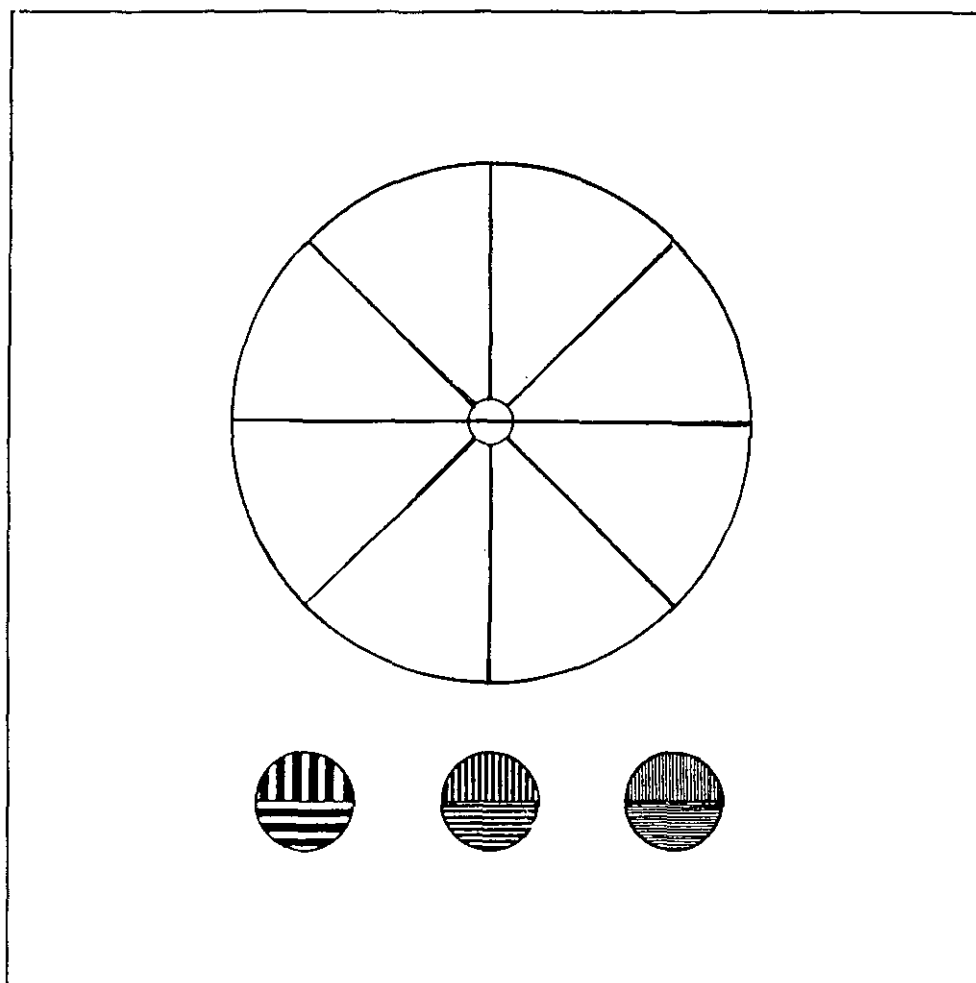
Sabemos por nuestra experiencia perceptiva que si fijamos la mirada en un objeto y desplazamos éste hacia cualquiera de los puntos cardinales, llegará un momento en el que dejaremos de verlo con claridad, es decir el objeto habrá salido de nuestro campo visual. La agudeza visual aumenta en el centro de un campo visual que tiene forma ovalada, más largo en la línea horizontal que en la vertical.

Y suponemos, por la evidencia empírica, que existe también un ángulo visual en las imágenes mentales; al que debemos considerar dividido en zona central y zona periférica. Siguiendo la analogía perceptiva, un campo central de imagen mental visual sería aquel donde la imagen sería limpia y viva y un campo periférico donde sería menos limpia y viva.

Steiner, Bischof y Fröschl (1984) dividieron la medida de distracción en ángulos visuales de dos grados de amplitud (la medida de la fovea), de tal forma que consideró distracción central a la que se producía en los primeros dos grados y periférica al resto. Pero ¿qué medida realmente debería corresponder al campo central de la imagen mental visual? Una de las mayores evidencias científicas la aportó **Kosslyn (1980)** cuando experimentó el ángulo a partir del cual se desbordaba la imagen mental que, como ya dijimos en el capítulo del Tamaño era aproximadamente de 20°.

Finke y Kosslyn (1980) y al año siguiente **Finke y Kurtzman (1981)**, quisieron determinar hasta qué punto el comportamiento de las imágenes era idéntico al de la percepción. Para ello se valieron de un sofisticado procedimiento, donde al sujeto se le colocaba con la barbilla fija en una mentonera, al igual que cuando un paciente realiza una revisión óptica, y se le proyectaba una imagen ante una pantalla que recogía un círculo grande que contenía un círculo pequeño en el centro y estaba dividido en 8 radios. Sobre el hueco del círculo menor central se proyectaban alternativamente unos estímulos rayados de menor tamaño con una frecuencia de rayas de 1, 3 y 9 líneas por grado.

El sujeto con la barbilla fija tenía que desplazar su vista a lo largo de los diferentes radios y parar cuando ya no pudiera distinguir con claridad la parte superior o la inferior, según el radio que recorriera del estímulo rayado. Este procedimiento permitía comprobar la medida del campo visual perceptivo limitado por las 8 direcciones de los radios. Se utilizó el mismo procedimiento para las imágenes mentales, pero sustituyendo los estímulos rayados por imágenes mentales de los mismos.



Ilustr.14 Tomada de M.de Vega (1990)

Encontraron en primer lugar, que la forma del campo visual, tanto en la condición perceptiva como en la imaginativa, era ovalado con un eje horizontal mayor que el vertical y en segundo lugar, que el campo central de la imagen mental era de algo más de 100 grados, siendo mayor cuánto menor era la frecuencia espacial, es decir el estímulo estaba menos rayado, y menor cuando el estímulo estaba más rayado, tenía más detalles finos y por tanto eran menos discriminables en los bordes.

Como se puede apreciar existe una amplia disparidad entre los datos de **Kosslyn** y los de **Finke** lo que indica la dificultad que entraña detectar cuál es la medida más ajustada del campo visual.

Klaus Bischof (1988) en su intento por controlar como variable independiente el campo visual, decidió, tal como dijimos, restringir la medida a unidades de 2, 4 y 8 grados bajo diferentes condiciones.

La otra variable independiente relevante fue la capacidad individual en viveza de imagen medida en dos categorías; buenos visualizadores y pobres visualizadores. Para ello utilizó el VVIQ (Vividness Visual Imaginary Questionary) de **Marks (1973)** y el GTVIC (Gordon's Test of Visual Imagery Control) de **Gordon (Richardson, 1969)**. Sumó las dos puntuaciones y tomó como medida la media entre ellas, de tal forma que los sujetos que estaban por encima de esa media formaba el grupo de sujetos con buena viveza y lo que puntuaban por debajo de la media el de pobres en viveza. Esto podría significar que los sujetos de puntuación alta en viveza de imagen tendrían un campo central más amplio para formar imágenes mentales visuales, de ahí que formuló una hipótesis apoyada en las diferencias individuales entre los sujetos, de tal forma que la interferencia con imágenes visuales sería más fuerte en el grupo de buenos en viveza, pero no habría diferencias cuando la tarea fuera verbal y los distractores visuales.

El experimento de **Klaus Bischof (1988)** pretendía comprobar la influencia de la interferencia de una imagen mental visual que aparece aleatoriamente o en el campo visual central o en el periférico, ante una tarea de imágenes rutinaria que consistía en visualizar mental y consecutivamente en un determinado orden 10 cuadrados que previamente había visualizado en una matriz de 4 x 4 y ante un tarea verbal que implicaba repetir secuencialmente 10 frases que habían sido aprendidas de forma repetitiva, sin ninguna comprensión. Se medía el número de errores cometidos ante la tarea visual y ante la tarea verbal que consistían en saltarse el orden en la secuencia de la visualización de los cuadrados o de la repetición de las frases.

Durante ambas tareas aparecían como distractores pequeños cuadrados que parpadeaban uno detrás de otro e indistintamente en los campos central y periférico. Cuando lo hacían en el campo central visual, el periférico se mostraba oscuro y al revés. Este laborioso procedimiento se puso en marcha gracias al uso de un programa de ordenador diseñado a tal efecto y presentado en un monitor de TV (Electrohome Monitor y Apple II europlus programado con TGS (1982)).

Los resultados obtenidos confirmaron en primer lugar el paradigma de Brooks. La tarea de atención visual pasiva interfiere con la formación de imágenes mentales, y lo hace en mayor proporción cuando la tarea es visual que cuando es verbal. Cuando la tarea era visual y la interferencia visual, obtenían mejores resultados, es decir cometían más errores, los sujetos altos en viveza de imagen, mientras que cuando la tarea era verbal los resultados eran mejores en los sujetos bajos en viveza de imagen.

Y en segundo lugar que existen diferencias individuales, de tal manera que los sujetos que putúan alto en tests de viveza de imagen se distrajeron más que los bajos en viveza

cuando el distractor operaba dentro del campo central y la tarea era visual o verbal y ,por el contrario, la distracción producía menos efectos en los sujetos que habían puntuado bajo en las pruebas de viveza de imagen.

En cuanto a la influencia de los distractores según se localizaran en la parte central o periférica del campo visual, no se observó ningún efecto derivado del lugar del campo visual en el que se situaba el distractor.

En el Reino Unido, **Robert H. Logie (1988)** de la Universidad de Aberdeen junto con **Alan D. Baddeley** de la Unidad de Psicología Aplicada MRC de Cambridge y en Estados Unidos, **Amir Mane, Emanuel Donchin y Russel Sheptak** de la Universidad de Illinois han llevado a cabo una laboriosa investigación inter-universitaria sobre el papel de la imagen visual en la memoria de trabajo u operativa, cuando se ponen en juego habilidades cognitivas complejas, especialmente en una tarea de aprendizaje complejo como fue la derivada de un juego de ordenador, denominado "Space Fortress" (Fortaleza Espacial) diseñado expresamente para esta investigación y que no se diferencia en mucho de los juegos de ordenador que hoy invaden el mercado.

El juego implicaba controlar los movimientos de una nave espacial que perdía ritmo a través de manipular un "joystick" con el que únicamente se la podía acelerar. En la parte superior del mismo, tenía un mando que cuando se pulsaba, en la pantalla del ordenador se simulaba un disparo de un misil desde la nave espacial. En el centro de la pantalla del ordenador había una fortaleza que podía disparar misiles contra la nave espacial. De vez en cuando aparecían aleatoriamente minas por los bordes de la pantalla que podían dañar a la nave, si ésta se tropezaba con ella. Las minas eran de dos tipos, unas eran amigas y otras enemigas y se distinguían por unas claves alfabéticas que aparecían sobre la fortaleza. Las primeras dañaban a la fortaleza si eran activadas por un misil de la nave y las segundas

debían ser destruidas por la nave para que no la dañaran. Para ello debía cambiar el tipo de disparo pulsando otro mando con la mano izquierda que había en otro sistema de control.

El juego consistía en intentar eliminar al contrario para ganar puntos, de tal forma que cuando la nave disparaba contra la fortaleza y las minas y les acertaba, aumentaba su puntuación, lo que le bonificaba en dos aspectos; por una parte mayor tanteo, que aparecía reflejado en la pantalla debajo de la fortaleza con el símbolo \$ y, por otra, aumento del arsenal de misiles disponibles para atacar. Inicialmente se disponía de 100 que lógicamente disminuían a medida que el juego avanzaba. Por el contrario, se perdían puntos si la nave era alcanzada por los misiles de la fortaleza o por minas enemigas, lo que le hacía bajar el tanteador y perder misiles.

Paralelamente a estas puntuaciones se medían una variedad amplia de aspectos, aproximadamente unos 50 parámetros diferentes, que tenían que ver con habilidades perceptuales y cognitivas distintas; así por ejemplo se medía la eficiencia en el tiro, el tiempo empleado en destruir la fortaleza o las minas, los movimientos generales de la nave, etc.

Nos interesa destacar, entre la amplia variedad de habilidades puestas en juego para aprender esta tarea, el papel de la memoria visuo-espacial a corto plazo, para ello **Logie y sus colaboradores** se valieron de una serie de tareas secundarias basadas en el paradigma de interferencia de Brooks, con el fin de distinguir entre las aportaciones de los componentes verbales y visuo-espaciales dentro de este contexto.

En primer lugar, se pidió a los sujetos que retuvieran una secuencia de movimientos a través de un patrón en una matriz imaginada de 4x4 que después debería de interferir con la tarea perceptiva del juego. Es decir la imagen mental visual actuaba como distractor en el desarrollo de la tarea perceptiva en los aspectos visuo espaciales.

En segundo lugar, los sujetos escuchaban una serie de frases pero con las palabras "Bueno", "Malo" "Rápido" y "Lento" sustituidas por direcciones en la versión visuo-espacial y debían mentalmente recorrerlas como elemento distractor mientras ejecutaban el juego.

Los resultados obtenidos en las puntuaciones, mientras se producía la interferencia de Brooks en las dos modalidades, muestran que los resultados perjudican de forma notoria a las puntuaciones, lo que indica que el rendimiento baja como consecuencia de un proceso de interferencia y que ésta es mayor cuando la imagen mental es visual (360) y menor cuando la tarea mental es verbal (289), confirmándose el efecto de interferencia de Brooks.

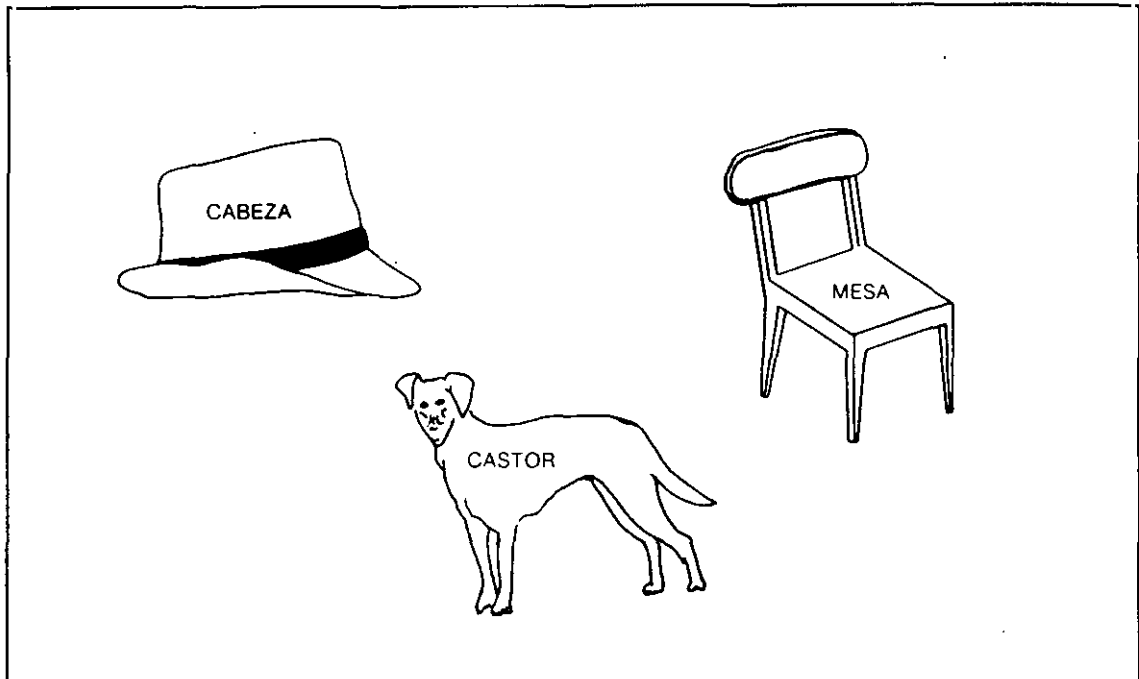
2.4.2. Interferencia Semántica ("type of semantic decisions")

		Autores	Resultados
S E M A N T I C A	Paradigma de Stroop	Stroop (1935)	La información semántica de los dibujos influye en la percepción verbal de las palabras. Interferencia entre el color y el nombre del color
		Glaser y Düngelhoff (1984)	Sustituyeron el color por una imagen
		Lupker, (1979)	Se combinaron tareas de nombrar y categorizar
		Glaser y Galser (1982)	Se modificaron las relaciones semánticas entre los estímulos y la asincronía de presentación.
		Van der Heijden (1981)	Se ampliaron a dos manchas de color, dos palabras, etc.

Los procesos de interferencias entre imágenes y perceptos han seguido caminos diferentes según el paradigma desde el que se planteaba el problema, así otra línea de investigación se ha preocupado por conocer la existencia de interferencias semánticas entre dibujos y palabras durante la fase de procesamiento de información.

A diferencia de las investigaciones anteriores, que comparaban procesos imaginísticos con procesos perceptivos, para conocer las influencias de unos sobre la de otros; ahora, a estos investigadores, les preocupa conocer porqué la información semántica de los dibujos influye en la percepción verbal de las palabras bajo determinadas condiciones experimentales. A este tipo de tareas se las conoce como **paradigma de Stroop** (Mayor y Moñivas, 1992; Mayor, Sainz y González-Marqués, 1988) por ser este autor en 1935 el que por primera vez diseñó un experimento donde los sujetos debían nombrar los colores diferentes con que rellenaban palabras del mismo campo semántico. Por ejemplo la palabra verde escrita con letras azules.

Los resultados obtenidos demostraban que bajo el **paradigma de Stroop (ST)** se producían efectos de interferencia entre el color y el nombre del color. Posteriormente se fueron modificando algunas situaciones del contexto experimental, así se sustituyó el color por una imagen (Glaser & Dünghoff, 1984), se combinaron tareas de nombrar y de categorizar las palabras (Lupker, 1979), se modificaron las relaciones semánticas entre los estímulos y la asincronía de presentación (SOA) (Glaser, M; Glaser, W, 1982). Se modificaron la modalidad de los estímulos, dos palabras, dos manchas de color, todas las presentaciones posibles de colores y palabras en rojo, azul y verde, etc (Van der Heijden, 1981).



Ilustr. 15 Tomada de Mayor y Moñivas (1992)

En todas estas modalidades se comprobó que se mantenía el efecto de interferencia que consistía en que, cuando la palabra se presentaba como estímulo irrelevante, es decir no era congruente con el dibujo, por ejemplo tal y como se muestra en la ilustración 15, la palabra *castor* no corresponde al dibujo de un perro, se incrementaba el tiempo de reacción para nombrar el dibujo. Por el contrario, cuando el dibujo se presentaba como estímulo irrelevante, la influencia sobre el tiempo de reacción en la lectura de la palabra era menor, pero si el dibujo estaba relacionado semánticamente con la palabra, entonces la interferencia era mayor y el tiempo de reacción aumentaba (Rosinski, 1977; Lupker, 1979). Es decir se mantenían básicamente dos propiedades, por una parte un efecto de asimetría conocido bajo el acrónimo SOA (Stimulus Onset Asynchrony) y un efecto de vínculo semántico entre el estímulo irrelevante y el estímulo relevante.

Siguiendo a Mayor y Moñivas (1992) diremos que existen tres grandes hipótesis que explican este fenómeno de interferencia entre dibujos y palabras, la hipótesis de codificación

perceptiva (Hock y Egeth, 1970), la hipótesis de competencia de respuesta (Dyer, 1973; Warren, 1972, Posner & Snyder, 1975) y la hipótesis que explica el fenómeno de interferencia situándolo en una etapa intermedia de evaluación o de decisión (Glaser y Dolt, 1977; Treisman y Fernley, 1969, Glaser & Glaser, 1982).

La primera de estas hipótesis está sobradamente explicada por el paradigma de interferencia de Brooks, por tanto nos vamos a detener en las otras dos hipótesis que son en palabras de Mayor y Moñivas (1992, 567): *"las más adecuadas para explicar estas dos propiedades"*.

De acuerdo con estas hipótesis el **paradigma de Strop** provoca un reparto entre los mecanismos de procesamiento, de tal manera que existiría un procesamiento automático del estímulo distractor y un procesamiento estratégico del estímulo objetivo.

Esta consideración nos recuerda La teoría de la integración de características elaborada por Treisman y sus colaboradores (1980, 1982) que sostiene en palabras de Manuel de Vega (1984, 167) que: *"las propiedades de los objetos sólo pueden relacionarse unas con otras, para producir la síntesis perceptiva, bajo control atencional. La atención actuaría como una especie de "pegamento" que conecta las propiedades previamente codificadas en una unidad psíquica coherente. Esto implica que los inputs que no reciben atención se presentarían al individuo como un conjunto de características inconexas que fluctuarían aleatoriamente sin llegar a configurar objetos"*

Parece que, efectivamente, sobre el estímulo irrelevante no se presta ninguna atención, y que sobre el objetivo de la tarea, por ejemplo nombrar la palabra, se presta más atención. Por eso el tiempo de reacción aumenta si ésta, mediante un proceso de síntesis perceptiva, intenta relacionar el color de la palabra con su figuración que no es congruente.

También se justifica porqué, cuando el dibujo (estimulo distractor) pertenece a la misma categoría semántica que la palabra (objetivo de la tarea), el tiempo de reacción aumenta, dado que se facilita la tarea de codificación, al pertenecer ambos estímulos a la misma categoría, pero se dificulta la de percepción al no poder integrar esos rasgos (dibujo y palabra) y no poder configurar significativamente un solo objeto.

Lleva menos tiempo la fase analítica, pero más la sintética al tener que realizarse un recorrido mental mayor, explicado por el **Efecto de Distancia Simbólica** ya señalado en el Capítulo de Conservación del Tamaño.

2.4.3. Interferencia Mnemática

Transferencias	Autores	Estímulos	Resultados
Positivas	Bower (1970, 1972)	Pares asociados	Aumenta la eficacia del recuerdo verbal cuando media una imagen mental
	Paivio y Csapo (1973)	Grupos de dibujos	Aumenta el recuerdo cuando los sujetos tienen que imaginar la interacción de los dos objetos presentados en dibujos separados
Negativas	Parker & Bass (1975)	Imagen o palabra	Reduce el recuerdo -efectos negativos- por usar el mismo estímulo en el aprendizaje de pares asociados.
	Postman & Gray (1979) Tatum (1976)	Concretos o abstractos	Reduce el rendimiento, tanto en palabras concretas como en abstractas, porque se utiliza misma imagen en tarea mnemónica.
	Janet Fraser, Lee Brownston, Ileana Ruiz (1993)	Con instrucciones de formar imagen y sin ella	Aumenta el recuerdo en el primer par, lo mejora en el segundo y lo reduce en el tercero cuando se utiliza un paradigma: A-B, A-D, A-F.

Por último queremos señalar una tercera vía de investigación que se ha preocupado por estudiar los procesos de interferencia dentro del paradigma del recuerdo de palabras con instrucciones en imágenes mentales, con el fin de saber si, cuando confluyen ambos estímulos, se facilita o se dificulta el aprendizaje.

Esta línea de investigación tuvo un gran auge en la década de los 70, coincidiendo con el auge de las investigaciones sobre técnicas mnemóticas y decayó a partir de la de los 80. Tal vez este descenso en el número de investigaciones se deba, tal y como señala **Cornoldi (1988)**, a la poca utilidad en el uso de estas técnicas. Sin embargo en los 90 y como consecuencia del impulso que significó la Segunda Conferencia en los Aspectos Prácticos de la Memoria , han vuelto a aparecer investigaciones como la llevada a cabo por **Janat Fraser Parker, Lee Brownston e Ilena Ruiz (1993)** o incluso en España la desarrollada por **Alfredo Campos y María Ángeles González (1995)**. Dentro de este campo de investigación han destacando nombres como los de **Paivio, Bower, Denis, Schnorr, Atkinson, Bugelsky, etc.**

La mayor parte de las investigaciones que se han ocupado por conocer los efectos de las imágenes mentales sobre tarea mnemóticas, bien con palabras (**Denis, 1975**) o bien con dibujos (**Paivio y Csapo, 1973**), generalmente han utilizado la técnica del par asociado que consiste en proporcionar un par de palabras a los sujetos en condición experimental.

La metodología más frecuente dentro de este diseño experimental ha consistido en el aprendizaje de grupos de palabras, para ello se proporcionaba a un grupo, material verbal de aprendizaje para ser codificado verbalmente; y a otro grupo, el mismo par pero con la instrucción de formar imágenes mentales. Después se medía la diferencia de recuerdo en ambas situaciones. Se mostraba un elemento del par y se pedía que recordaran el otro. Así **Bower (1970, 1972)** utilizó esta técnica con varias listas de pares asociados. Cada lista

contenía 20 pares de nombres concretos sin relación alguna. Pidió a un grupo de sujetos que formaran imágenes mentales de los dos objetos de cada par, pero interactuando, de tal manera que si por ejemplo el par lo formaban las palabras helado y coche, los sujetos formaran una imagen mental de un helado con forma de coche. A otro grupo de control les pidió que se aprendieran los nombres de cada par a fuerza de repetirlos, pero sin comprensión semántica. Finalmente comprobó que aumentaba la eficacia del recuerdo verbal cuando mediaba una imagen mental que cuando mediaba una repetición verbal. Es decir, las imágenes interferían favorablemente en el recuerdo verbal y eran superiores a las palabras como código mnemónico.

En el aprendizaje de grupos de dibujos también aumentaba el recuerdo cuando los sujetos tenían que imaginar la interacción de los dos objetos presentados en dibujos separados que cuando, por el contrario, se les presentaba en un sólo dibujo interactuando. Así sería más eficaz mostrar el dibujo de un helado y el de un coche y pedir que formaran una imagen mental de ambos dos unidos que, por el contrario, mostrar un dibujo de un helado con forma de coche.

En definitiva, siempre que se obliga al sujeto a que realice una tarea de análisis del significado de los elementos, indistintamente sean palabras o dibujos, aumenta el recuerdo porque fundamentalmente intervienen procesos de comprensión semántica que son más eficaces que las repeticiones mentales de palabras o de imágenes.

Cuando el estímulo es una sola imagen, por ejemplo un dibujo, el resultado sobre el recuerdo depende del orden en la secuencia de aprendizaje, siendo más eficaz la presentación previa del dibujo y la formación posterior de la imagen mental que al revés, porque la imagen en palabras de **Michel Denis (1984, 65)**: "*es la actualización de la parte figurativa de los conocimientos que el individuo posee de un concepto, y a menudo tiene un carácter general y esquemático*", mientras que cualquier dibujo siempre se referirá a una

representación concreta, de tal manera que resulta difícil incluir una imagen mental basada en la conjunción de múltiples rasgos figurativos de un objeto en un dibujo concreto.

El dibujo es un ejemplo particular de una categoría, mientras que la imagen recoge los aspectos figurativos de dicha categoría. Si se le pide a un sujeto que evoque la imagen de un objeto, tendrá necesariamente que acudir a su memoria semántica que relaciona comprensivamente los elementos de su experiencia. Por el contrario, cuando se muestra un dibujo, se enseña un ejemplar particular que evoca un objeto que está en la memoria a largo plazo que se refiere a un objeto general. Por tanto es difícil que una imagen tamizada por la memoria comprensiva pueda verse reflejada fielmente en un dibujo que de forma particular representa los elementos más generalizables de su categoría.

En el caso contrario, cuando se presenta primero el dibujo y después se forma la imagen, el dibujo opera como una categoría supraordenada que permite formar la imagen de una categoría subordinada. Tomando el ejemplo anterior del helado y el coche, viendo un dibujo de un helado (categoría supraordenada) yo me puede formar una imagen mental más rica de "mi helado" (categoría subordinada). Luego queda de manifiesto que los dibujos cuanto más referenciales sean del concepto, por tanto más representativos para la mayoría de los sujetos, más estimularan en una tarea de formación de imágenes mentales. Y que las imágenes no son copias figurativas de la experiencia del sujeto con la realidad, sino como señala Denis (1984, 116 y 117): " (...) *la reconstrucción activa de esas experiencias (...) la construcción de una entidad psicológica nueva, que utiliza lo que el sistema nervioso ha conservado de actividades perceptivas anteriores y desemboca en una experiencia actual específica (...) la experiencia imaginativa es distinta a la experiencia directa del mundo real*".

En todas estas investigaciones queda de manifiesto que existe una transferencia positiva entre la información procedente de imágenes mentales y la procedente de

experiencias perceptivas a través de procesos asociativos. Sin embargo, también existen transferencias negativas, que quiere decir que no se producen interacciones entre imágenes mentales y procesos perceptivos y ocurre especialmente cuando se utiliza la misma imagen mental para recuperar diferente información, como es el caso del método de lugares y del método de perchas.

Cuando se utiliza un sistema mnemotécnico de lugar (método de loci) que consiste, según Campos y González (1995 146 y 147) en "*utilizar lugares para depositar mentalmente los objetos que se deben recordar*" o cuando se utiliza un sistema mnemotécnico de perchas, que en palabras de los autores anteriormente citados, "*las palabras-percha sirven de perchas o ganchos en los que cuelgan los items que se deben recordar*". Las imágenes mentales se convierten en imágenes fijas que se repiten y funcionan como estímulos ante una orden de formar una imagen mental, a partir de la cual se pide el recuerdo de una palabra o de una imagen.

Fraser y colaboradores (1993, 557) lo resumen de la siguiente manera: "*Because imagery influences the associational process, one may question whether imagery could overcome the negative effects of using the same stimuli in the learning of repeated list.*"²⁸

Los sistemas mnemotécnicos más aceptados, según Campos y González (1995): el de lugares, el de enlace, el de relato, el de las perchas y el fonético, suelen responder al esquema A-B, A-D. De tal forma que, cuando queremos recordar un dato o un hecho (B o D), acudimos a la imagen del lugar, o de la percha (A). Así que el mismo lugar o la misma percha es utilizada en diversas ocasiones para recordar datos distintos. El uso del mismo

²⁸ Porque las imágenes mentales influyen los procesos de asociativos, uno puede preguntarse si las imágenes mentales salvan los efectos negativos derivados de usar el mismo estímulo en el aprendizaje de listas repetidas.

estímulo en el aprendizaje, por ejemplo de listas de pares asociados, puede ser utilizado en repetidas ocasiones con una imagen mnemónica sin interacción.

Se han utilizado tanto instrucciones como estímulos imaginísticos (lugares, perchas) a partir de los cuales recordar otro dato y en todos los casos se ha mantenido la transferencia negativa, tanto cuando el estímulo era una imagen como cuando era una palabra (**Parker & Bass, 1975**), tanto si eran concretas como si eran abstractas (**Postman & Gray, 1979; Tatum, 1976**).

Janat Fraser Parker, Lee Brownston e Heana Ruiz de la Universidad Internacional de Florida en 1993 han llevado a cabo un experimento para examinar los efectos negativos derivados de utilizar el mismo estímulo en el aprendizaje de una lista de palabras, siguiendo el modelo del paradigma A-B, A-D, A-F en dos condiciones experimentales una con instrucciones de formación de imágenes mentales y otra sin ellas. Las imágenes y sus nombres fueron elegidos como estímulos materiales con el fin de igualar los contenidos semánticos.

Consideraron que si los códigos icónicos están menos sometidos a interacciones que los códigos verbales, la combinación de instrucciones de formar imágenes mentales con imágenes figurativas, maximizaría la posibilidad de observar una reducción en la transferencia negativa, que se haría más sobresaliente cuando se aumentara un tercer conjunto de respuestas para el mismo esquema estimular, siguiendo el paradigma A-B, A-D, A-F.

Los resultados obtenidos confirman la hipótesis inicial en el primer par de aprendizaje, donde las instrucciones de formación de imágenes agilizan el aprendizaje y éste es superior con dibujos que con palabras. En el segundo par, lo mejora con respecto al anterior.

Hay una transferencia significativa debida a la interacción entre la imagen mental y el estímulo. Cuando se trata de una palabra, de nuevo deja entre ver una transferencia negativa.

Finalmente en el tercer par se constata la transferencia negativa. El rendimiento, cuando el estímulo es una imagen, fue superior a cuando era una palabra. No se aprecian efectos derivados de la tarea de formar imágenes mentales, por tanto la triple interacción entre la imagen mental que se convierte en estímulo, las instrucciones de formar una imagen mental y el paradigma de transferencia no fue significativo. De donde se deduce que la transferencia negativa solo se produce cuando el estímulo es una palabra bajo la condición de formar una imagen mental.

En general se confirma que solo se produce transferencia negativa con las palabras y que por el contrario se elimina con los dibujos o las imágenes referenciales, ante la situación de formar imágenes mentales. Ante el supuesto de instrucciones neutras, no se produce evidencia de transferencia negativa, ni con las palabras ni con los dibujos.

Las instrucciones de formar imágenes mentales interfieren fuertemente produciendo una relación asociativa.

2.4.4. Interferencia de Tarea Parásita

	Autores	Estímulo	Resultados
T A R E A P A R A S I T A	Atwood (1971)	Frases	Superioridad del recuerdo en frases concretas, cuando mediaba tarea parásita auditiva. Superioridad del recuerdo en frases abstractas, cuando mediaba tarea parásita visual.
	Wicker y Holley (1971)	Dibujo-palabra	Superioridad en el recuerdo de los dibujos frente a las palabras que disminuye cuando la distracción es auditiva y desaparece cuando es visual.
	Klee y Eysenck (1973)	Concreto-abstracto	Superioridad de frases concretas cuando la tarea parásita era audioverbal, se reducía cuando era audiovisual.

Bajo este último epígrafe se recogen un conjunto de investigaciones que, frente a las anteriores cuyas variables independientes se sitúan en la respuesta, fijan como variable independiente una tarea distinta, "parásita" que, según **Michel Denis (1984)**, es aquella que aparece entre el estímulo y la respuesta.

David F. Marks (1973, 19 y 20), en su conocido trabajo de análisis de las diferencias individuales en la tarea de recuerdo de imágenes, explica las características del proceso,

distribuyéndolo entre una triada: presentación del estímulo, tarea intermedia y respuesta. Lo relata de la siguiente manera: " *After each slide has been presented for a short period of time, a three-figure number will be read to you. As soon as you hear this number, count silently back from it in threes until you hear the word "Stop" (...) When you are told to stop counting, write down on the response sheet the number you have arrived at. During this counting period you should try to keep in mind a "picture" of the displayed slide (...)*"²⁹

Tareas distintas, como la ya citada de realizar un simple cálculo mental, o cualquier otra como leer en voz alta o silenciosa un número, realizar un dibujo o simplemente percibirlo, etc. interfieren selectivamente en la respuesta, y modifican sus resultados a veces contrarios al paradigma de aumento del recuerdo en frases concretas por intervención de imágenes mentales. Estas investigaciones tuvieron un especial desarrollo en la década de los 70 y destacaron autores como **David f. Marks, Atwood, Wicker, Holley, Klee y Eysenck.**

Atwood (1971) comprobó que cuando se pedía a los sujetos que recordaran una frase concreta sugerida por una imagen mental, que anteriormente había sido formada ante la presencia perceptiva de la misma, aumentaba más su exactitud en el recuerdo, cuando mediaba una tarea parásita auditiva que cuando ésta era visual, de tal forma que si en medio, entre la orden de formación de imagen mental y la tarea de evocación de una frase concreta, escuchan la cifra, su capacidad de recuerdo era mayor que si por el contrario la tenían que leer. Sin embargo cuando la frase era abstracta el efecto que se producía era el contrario, aumentando el recuerdo cuando la interferencia era visual y disminuyendo cuando era auditiva.

²⁹ Después de que te haya sido presentada cada diapositiva durante un período corto de tiempo, se te leerá un número. Tan pronto como escuches este número, cuenta en silencio hacia atrás desde él, de tres en tres, hasta que escuches la palabra "Para" (...) Cuando se te ha dicho que pares de contar, escribe en la hoja de respuesta el número al que has llegado. Durante este período en el que has estado contando debes intentar mantener en la mente la "imagen" de la diapositiva mostrada (...)

La explicación más aceptada de este fenómeno, una vez más nos lleva al paradigma de Brooks, puesto que al leer entra en funcionamiento el proceso perceptivo visual interfiriendo una tarea imaginística visual. Sin embargo cuando la frase es abstracta, suponemos que el sujeto tuvo más dificultades para formar una imagen mental concreta del contenido de la misma, por tanto en la tarea de recuperación el factor interferencia en el canal visual disminuye y aumenta la interferencia auditiva por ser esta más perturbadora durante el proceso de recuerdo.

Ese mismo año apareció otra investigación, la llevada a cabo por **Wicker y Holley (1971)** que aplicaron al binomio dibujo-palabra los factores de interferencia de la tarea parásita y comprobaron que la superioridad en el recuerdo de los dibujos disminuye cuando la distracción es auditiva y desaparece por completo cuando esta es visual. La explicación a este fenómeno nos remite a lo ya dicho en páginas anteriores. Cuando el estímulo es una imagen, disminuye la efectividad si la imagen se presenta previa al dibujo, lo que ocurre cuando pedimos a los sujetos, que ya tienen una imagen mental formada a partir de un dibujo, que realicen una tarea distractora visual, como puede ser por ejemplo la que utilizaron **Wicker y Holley** que consistió en copiar una figura sin significado. Se da un cruce de informaciones figurativas que no encajan, la imagen mental visual del dibujo y la imagen consecutiva de la tarea perceptiva en la realización de la figura sin sentido. Consecuentemente se interfiere el canal visual con dos imágenes incongruentes lo que redonda negativamente en el recuerdo de la primera.

Dos años más tarde apareció la publicación de **H. Klee y M. Eysenck (1973)** donde explican la aplicación de interferencia de la tarea parásita, dentro del binomio concreto-abstracto. La interferencia audioverbal consistía en escuchar números y la audiovisual en visionar figuras sin sentido. Cuando al sujeto se le presentaban frases concretas y se medía el tiempo de latencia (TR) hasta que consideraba que había comprendido su significado, la

superioridad en el TR, atribuible a la mayor capacidad de formación de imágenes de las frases concretas frente a las abstractas, se mantenía cuando la tarea parásita era de naturaleza audioverbal, pero se reducía cuando era de naturaleza audiovisual.

Es decir, que la interferencia era mayor cuando lo imaginístico y lo perceptivo ocupaban la misma vía. **Michel Denis (1984)** concluye que existen dos sistemas de tratamiento de la información, uno de datos audioverbales; y otro de datos visoespaciales.

Dentro del sistema audioverbal habría que distinguir los datos que son específicamente lingüísticos de aquellos otros de naturaleza auditiva; tales como los sonoros, las melodías, timbres, y , entre otros, las señales vocales del hablante que, como muy bien ha comprobado **Francisco García García (1994)** en una reciente investigación, son vehículos privilegiados de información, tanto sobre datos físicos como psicosociales.

Francisco García García (1994, 20 y 197) en su sugerente investigación ha comprobado cómo las señales vocales, tanto las centradas en el hablante (locutores de radio), como las propias del discurso o las específicas derivadas de sus características, tienen efectos sobre un conjunto de rasgos:

a) Los de identificación del hablante. Dice textualmente: *"Gracias a las señales vocales podemos identificar la voz de cada hablante, y por tanto también a las personas(...) Se ha dicho de las señales vocales que son como las huellas dactilares, y por tanto distintas para cada hablante y útiles para identificarlo(...)"*

b) Los que definen las características personales tanto físicas como sociales, psíquicas y emocionales del hablante; edad, peso, altura, estatura, etc.

c) Los que definen rasgos psicológicos,

d) Los que señalan estereotipos, etc.

Entre las conclusiones a las que llega destacamos especialmente aquellas que confirman que en general *"las imágenes mentales que de los receptores tienen los locutores son más ricas en atributos físicos que psicosociales (...)"*. La explicación que el propio autor da a este fenómeno se apoya en considerar que los atributos físicos son más concretos que los psicosociales y por tanto el recuerdo apoyado por la imagen formada durante el proceso de recepción de las señales vocales, es más rico y descriptivo como lo confirman sus datos. Se trataría de una imagen mental visual formada a partir de un estímulo de naturaleza audioverbal y una respuesta verbal.

2.5. INFLUENCIA DE LA FACILITACIÓN

La última de las tareas que se han estudiado experimentalmente para afirmar las propiedades de las imágenes mentales es la influencia que ejercen en el recuerdo de estímulos cuando éstos son anticipados mediante el uso de imágenes mentales, consiguiendo facilitar, identificar, descubrir, etc figuras en menor tiempo que cuando no son usadas previamente.

Para ordenar este epígrafe hemos seguido el esquema del capítulo anterior. Hemos dividido las investigaciones en un primer grupo de **facilitación perceptiva**, que se ha ocupado de la influencia de la anticipación de imágenes mentales como fenómeno que allana el recuerdo en ausencia del estímulo. La tarea de formación de imágenes sirve para preparar la tarea perceptiva.

Un segundo grupo de **facilitación semántica** que explica la anticipación como fenómeno que dirige la interpretación en presencia de ambos estímulos. La anticipación de dibujos o palabras, que se produce durante la fase de codificación, sirve para crear un contexto de interpretación.

Finalmente, un tercer grupo de **facilitación valorativa** que, partiendo del principio de isomorfismo estructural entre imágenes y perceptos, utiliza las primeras en tareas de anticipación para, en ausencia de las mismas, demostrar que se mantienen sus propiedades estructurales cuando la tarea se desenvuelve en contextos perceptivos.

Facilitación	Tarea	Autores	Resultados
Perceptiva	Localización	Bruner y Potter	Las imágenes mentales facilitan la localización, identificación y detección de rasgos figurativos cuando son congruentes con la realidad perceptiva.
	Identificación	Standing Sell, Boss y Haber	
	Detección	Peterson y Graham	
Semántica	Priming	Mayor, Sainz y GonzálezMarqués	Existen dos procesamientos en la memoria activa uno automático y otro estratégico.
		Medina	
Valorativa	Presentación previa de imágenes	Shepard Chipman	Existe una correlación alta en el éxito de agrupamiento por pares en la modalidad figurativa y en la verbal.
		Gordon Hayward	

2.5.1. Facilitación Perceptiva

Cuando una actividad de formación de imágenes mentales afecta facilitando una experiencia perceptiva, bien identificando un objeto del que previamente se ha formado una imagen, bien detectando la presencia de un objeto incompleto, escondido parcialmente o camuflado dentro de un contexto uniforme, entonces podemos hablar de una influencia facilitadora.

Bruner y Potter (1964) se preocuparon por conocer el tiempo que un sujeto tardaba en identificar una forma, **Standing, Sell, Boss y Haber (1970)** por la facilidad en reconocer letras en un taquitoscopio de las que previamente se habían formado imágenes mentales y **Peterson y Graham (1974)** por la detección visual de figuras camufladas que previamente habían sido presentadas. En todos estos experimentos se pretendía relacionar la capacidad que un sujeto tiene para identificar una figura, en función del tiempo que tardaba en reconocerla o del mayor o menor número de errores que cometía.

2.5.1.1. Facilitación perceptiva en tareas de localización de rasgos incidentales, donde se solicita a los sujetos identificar una figura o escena a partir de la presencia sucesiva de lo que Kooslyn denomina "*rasgos incidentales*".

En el experimento de **Bruner y Potter (1964)** se presentaban una serie de figuras proyectadas en diapositivas con la particularidad de que se mostraban desenfocadas y progresivamente se iban enfocando hasta llegar a un grado de enfoque suficiente para que cada sujeto identificara la figura.

Posteriormente se presentaba la imagen nítida y se media el tiempo que tardaba el sujeto en identificar el contenido. Estos investigadores observaron que cuanto mayor era el

tiempo empleado en la primera identificación, es decir cuanto más tiempo habían estado expuestos a imágenes borrosas, más tiempo tardaban después en identificar correctamente el contenido de la diapositiva.

Para explicar este fenómeno debemos remitirnos a estudios sobre los procesamiento perceptivos visuales. En la percepción visual de un objeto intervienen según **Kosslyn (1992)** tres estructuras con competencias distintas; la "**Attention Window**", "**Visual Buffer**" y "**Body, head, eye position**". La "**Attention Window**" nos ayuda a comprender como identificar los objetos que aparecen localizados en diferentes lugares del campo visual captado por el "**Visual Buffer**", que recoge todas las emisiones estímulares de nuestro entorno y a su vez esta determinado por el "**Body, head, eye positions**".

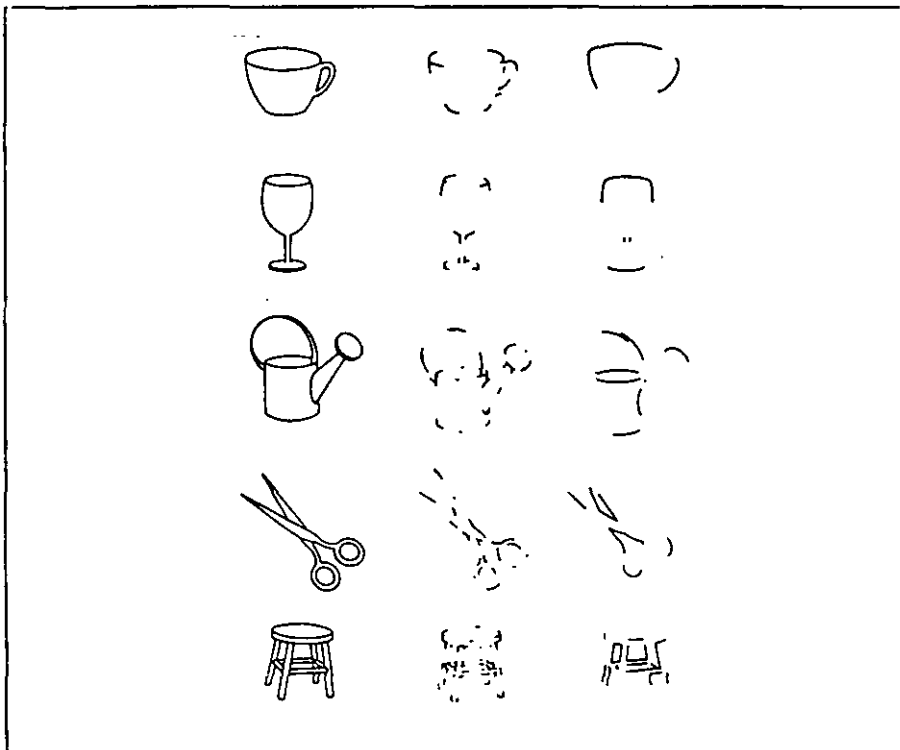
Para comprender como el sistema generaliza correctamente, cuando un objeto aparece en nuestro campo visual a diferentes distancias o en diferentes posiciones, debemos fijarnos en como actúa. Así sabemos que, cuando prestamos atención a un campo visual amplio, tendemos a ver los objetos a nuestro alcance más cerrados y completos que cuando, por el contrario, nuestro campo visual es más pequeño. También somos capaces de hacer inferencias o de aplicar leyes ópticas sobre un mismo objeto que gira a nuestro alrededor y que por ello nos muestra imágenes distintas que reconstruimos en su totalidad, aunque nunca hayamos tenido una experiencia perceptiva desde ese punto de vista.

Por tanto, indistintamente de la distancia o el lugar, nuestro sistema visual generaliza correctamente y para ello busca una serie de propiedades o señales específicas que permiten identificar a ese objeto.

Kosslyn (1992) infiere que existe un subsistema que extrae este tipo de propiedades al que ha denominado **Preprocessing Subsystem** que se podríamos traducir como Subsistema

de Preprocesamiento. David Lowe se ha referido también a ellas en los mismos términos, considerándolas como aquellos aspectos de la imagen de un objeto que permanecen constantes indistintamente de cual sea la distancia o el punto de vista a partir del cual los veamos. Las ha denominado **Nonaccidental Properties**, que en español podríamos considerar como **Propiedades Incidentales** o **Accesorias**, de tal manera que con su sola presencia podríamos identificar un objeto cualquiera, y que por el contrario, su ausencia nos lo impediría aunque dispusiéramos de la misma cantidad lineal de información.

Biederman y sus colaboradores en 1987 (citados en Kosslyn, 1992) (ver ilustración 16) nos proponen un ejemplo que muestra como una taza, un vaso, unas tijeras, etc. son perfectamente identificables aunque desaparezcan algunos rasgos. Sin embargo cuando desaparecen las propiedades incidentales, aunque se conserve la misma longitud del trazado del dibujo, perdemos la identidad del objeto.



Ilustr.16 Tomada de Kosslyn (1992)

Para explicar como localizar dichas propiedades **Kosslyn (1992, 73 y 74)** nos pone el siguiente ejemplo: "(...) *Hold up a pencil and twist it around in front of you. Imagine that you took photographs of it in each position. Now, imagine that you traced the edges of the pencil in the photos. In almost all of them, the parallel edges would produce roughly parallel lines in the photo-and would project roughly parallel lines onto the retina. (...) the shapes would usually be roughly symmetrical. In addition, places where edges intersect will virtually always project intersecting lines in the image, places along a single edge will project line segments that line up, and so on (...) although parallel edges do not project precisely parallel lines (because of perspective effects), in most cases the lines are roughly parallel*"³⁰.

En definitiva nos propone que nos fijemos en las líneas simétricas y paralelas que obtendríamos si fotografiáramos los objetos y que aquellas que se mantienen y forman intersecciones simétricas son las que de forma imaginada también percibidos en nuestra retina. Es decir, las propiedades incidentales se basan en la configuración de los bordes de los objetos, aunque no todos los objetos se muestran tan definidos, de ahí que aceptando los postulados de **J.J. Gibson** asume que también las texturas, los colores y, si cabe, las experiencias anteriores, influyen dependiendo de la necesidad. En primer lugar, explotariamos las propiedades incidentales básicas, inferiríamos las texturas y los colores y, sólo en segundo lugar, utilizaríamos las experiencias anteriores. Así por ejemplo, percibimos una camisa como una totalidad y para ello nos valemos del color, la textura, los bordes, etc.

³⁰ *Agarra un lápiz y gíralo alrededor de tí. Imagina que hace fotografías de él en cada posición. Ahora, imaga que trazas los bordes del lápiz en las fotos. En casi todas, los bordes paralelos producen líneas paralelas en la foto y proyectarán líneas paralelas dentro de la retina (...) Las formas serán toscamente simétricas. Además, los lugares donde los bordes se cruzan de forma virtual proyectarán líneas perpendiculares en la imagen, los lugares a lo largo de un borde sin intersección, proyectarán líneas continuadas, es decir segmentos y así sucesivamente (...) aunque los bordes paralelos no proyectan precisamente líneas paralelas debido a efectos de perspectiva, en la mayoría de los casos las líneas son burdamente paralelas.*

Kosslyn (1992) toma un ejemplo de **Irving Biederman** y **Margaret Shiffrar** para explicar como en determinadas situaciones de ausencia de otros indicadores, las personas utilizamos aprendizajes perceptivos basados en experiencias anteriores para generalizar un conocimiento.

Recuerda como los criadores de pollitos en las granjas durante la Gran Depresión³¹, agudizaron el ingenio y, puesto que era necesario distinguir los pollitos hembras, futuras gallinas ponedoras, de los pollitos machos, futuros gallos, desarrollaron un procedimiento basado en su propia experiencia perceptiva que les permitía distinguir unos de otros basándose tan sólo en las formas convexas, cóncavas o planas de la estructura cloacal³².

En definitiva el Subsistema de Preprocesamiento que señala **Kosslyn (1992)** explica los procesos perceptivos visuales señalando que primero se usa la información computada para, después, seleccionar la información almacenada que más ajustadamente corresponda con el modelo, valiéndose de bordes, color o textura y sólo, en última instancia, de la experiencia previa.

Aplicando este modelo a los resultados obtenidos por **Bruner y Potter (1964)** podemos considerar que la distancia entre la primera presencia borrosa de una escena y el momento de su reconocimiento, corresponde al tiempo consumido en el recorrido que lleva desde la computación de rasgos físicos a la localización e identificación, a partir de las propiedades incidentales, del modelo que más se ajusta en la memoria a largo plazo.

³¹ Suponemos se refiere a la Gran Depresión de los años 20 que generó un desempleo masivo y produjo una caída de los niveles de inversión.

³² Porción final ensanchada y dilatada del intestino de las aves.

Durante ese proceso suponemos el sujeto ha imaginado a partir de los primeros indicios sucesivas formas o figuras hasta finalmente encontrar aquella congruente con el modelo imaginado. Es decir la actividad de formación de imágenes se ha interpuesto entre la imagen con pocos rasgos incidentales y la memoria a largo plazo, de tal manera que al utilizar más tiempo indica que las imágenes mentales que proyectaba sobre la diapositiva eran incompatibles con la imagen física y por tanto ejercían una función de interferencia y no de *facilitación*, tal y como ya vimos en el *Capítulo de Interferencias*.

2.5.1.2. Facilitación perceptiva en tareas de identificación, donde se solicita a los sujetos identificar palabras, números, formas geométricas, etc de las que previamente se han formado una imagen mental. En el experimento de **Standing, Sell, Boss y Haber (1970)** se solicitó a un grupo de sujetos que se formaran una imagen mental visual o vocalizaran una letra concreta previamente a ser mostrada en un taquitoscopio. Cuando la letra que aparecía en el taquitoscopio era distinta a la anunciada el tiempo de reacción aumentaba. En definitiva disponer de una imagen mental facilita la tarea de identificar cuando existe una compatibilidad entre la imagen mental y la imagen física y la dificulta cuando no existe.

2.5.1.3. Facilitación perceptiva en tareas de detección visual que solicitan a los sujetos reconocer materiales figurativos camuflados: dibujos, fotografías, escenas, etc. que previamente han sido mostrados y a partir de los cuales se han podido formar imágenes mentales.

En el experimento dirigido por **Peterson y Graham (1974)** se solicitaba a los sujetos que detectaran una escena determinada camuflada entre otras superpuestas que se había mostrado previamente en el grupo experimental con la consigna de formar una imagen mental y en el grupo de control sin dicha consigna. Los resultados confirman los efectos de *facilitación de las imágenes mentales*, al aumentar las *detecciones correctas* bajo la consigna de formar imágenes que en ausencia de la misma.

2.5.2. Facilitación Semántica

Al igual que para los fenómenos de interferencia se utilizaban en las investigaciones los paradigmas de Stroop, para los de facilitación se han utilizado los paradigmas Priming (Mayor, Sainz y Gonzalez Marques, 1988) o de anticipación que han estudiado el efecto de facilitación que se produce cuando dos estímulos se presentan secuencialmente.

El primero, ejerce una función de contexto a partir del cual se va a procesar el segundo; luego la anticipación de una palabra o de un dibujo se convierte en un contexto que facilita, en este caso, la consecución de un respuesta exitosa.

Se han combinado varias modalidades: palabras frente a dibujos; tareas de nombrar frente a tareas de categorizar palabras o frente a toma de decisiones léxicas; en relaciones semánticas, congruencia conceptuales frente a congruencias categoriales, etc. En todos estos casos aparecían dos componentes, uno irrelevante o distractor y otro relevante u objetivo; buscando en todos los casos la facilitación del anticipador con respecto al postergado.

Aplicado este fenómeno a un ejemplo de mejora en la velocidad lectora, se ha observado que aumenta la lectura veloz de una palabra cuando ésta aparece secuencialmente en segundo lugar después de haber leído otra anteriormente correspondiente al mismo campo semántico, por ejemplo, arquitecto después de edificio, profesor después de alumno, etc, pero también nuestra experiencia investigadora (Arroyo y García García, 1987) nos ha confirmado que cuando los jóvenes lectores acuciados por el miedo al equívoco en la tarea lectora, han ensayado previamente con determinadas palabras antes de enfrentarse a un texto, limando las dificultades de comprensión y de dicción, cuando leen, su lectura se beneficia de esa experiencia anterior.

Practique el lector completando el texto que falta en los siguientes versos de **Gloria Fuertes** (Poesías incompletas. Edit. Cátedra):

CARACTERIOLOGIA

Hay gente que no tiene aspecto de persona.

El carapájaro será un pájaro.

El caraciervo será un ciervo.

El caracuervo será...

El caradura será...

Lea estos otros de **Vicente Huidobro** (Antología de la poesía hispanoamericana contemporánea 1914-1970. Alianza Editorial) :

(...)

Descolgada esta mañana de la lunala

Se acerca a todo galope

Ya viene la golondrina

Ya viene la golonfina

Ya viene la golontrina

Ya viene la goloncima

Viene la golonchina

Viene la golonrima

Ya viene la golonrisa

La golonniña

La golongira

La golonlira

La golonbrisa

La golonchilla (...)

Habrás observado como la lectura no se detiene, el ritmo aumenta y la comprensión se sucede creando una imagen mental que se enriquece dentro del contexto. Es en el caso del poema de Gloria Fuertes una estructura que se repite, el carapájaro, pájaro; el caraciervo, ciervo; el caracuervo, debería ser cuervo y el caradura debería ser dura.

Sin embargo el poema original es el siguiente:

Caracteriología

Hay gente que no tiene aspecto de persona.

El carapájaro será un pájaro.

El caraciervo será un ciervo.

El caracuervo será un pelotillero.

El caradura será ministro de magistratura.

Se consigue la risa porque la lectura veloz que se desliza por la autopista de la rima, queda frenada por un ejercicio de metáfora donde la palabra cuervo queda sustituida por pelotillero y la palabra dura por ministro de magistratura. La imagen mental de cuervo y dura se simultanean con las perceptivas de pelotillero y ministro de magistratura, produciéndose un efecto de facilitación en la comprensión del texto que se hace incongruente con la estructura del poema, pero congruente con su contenido de denuncia social.

En el ejemplo de Vicente Huidobro, habrá observado el lector cómo la secuencia de adjetivos y nombres unidos a modo de sufijo al morfema comodín "golon" van alimentando descriptivamente un paisaje congruente con el contenido del poema. Así mentalmente vamos evocando una golondrina fina que trina en la cima que viene de la china porque mejora el clima y así se consigue la rima que produce la risa de la niña que gira como la lira con la llegada de la brisa que la despierta y chilla.

La explicación a este fenómeno de facilitación la encontramos porque *"al leer la palabra como unidad se lee ya su significado, sin descentrarse por la lectura de los signos de las letras y las sílabas. Y al repetir la lectura de la palabra en distintos textos, el lector retiene la imagen de la misma y la guarda en la memoria, de tal forma que está dispuesta a ser utilizada en cualquier otro momento sin prestarle excesiva atención, porque ya conoce su imagen y su significado"*. (Volver a leer. Isidoro Arroyo y Francisco García. Vicens Vives-MEC 1987, 22)

Es decir interviene la memoria activa en el procesamiento de información, de tal manera que se comparten dos procesamientos (Mayor, Sainz y Gonzalez-Marques, 1988), uno automático con respecto al estímulo irrelevante y otro estratégico con respecto al estímulo relevante. Sin embargo el comportamiento no es idéntico y depende de la modalidad de estímulos con que se trabaje. Así Glaser y Glaser (1989) consideran que los dibujos y los propios objetos físicos, es decir la realidad figurativa concreta tienen en palabras de Mayor y Moñivas (1992, 570 y 571): *"un acceso directo y privilegiado al subsistema semántico, mientras que el acceso de las palabras al subsistema léxico no posee la capacidad para inferir, transformar y tomar decisiones semánticas"* .

Pero no todas las investigaciones han llegado a las mismas conclusiones, F.Alfonso Medina (1988) ha utilizado la técnica de anticipación (Priming) para observar los efectos de facilitación en palabras estímulo pertenecientes a nombres de categorías supraordenadas o prototipos o frases estímulo midiendo los tiempos de respuesta (TR) tanto en dibujos como en palabras.

Entre los resultados obtenidos destacan, en primer lugar, que confirma la existencia de dos tipos diferentes de códigos alternativos para la representación de categorías semánticas supraordenadas. En segundo lugar, que la información procedente de formatos visoespaciales

no depende de la estructura del código para representar niveles abstractos, sino que depende de la forma en que se use.

En las investigaciones de **Medina (1983,1988)** se pronunciaba la palabra en blanco antes de presentarle los estímulos en contraposición con la condición de anticipación, en la cual se presentaba un nombre correspondiente a una categoría semántica supraordenada en la terminología de **Eleonor Roch (1975)**.

Por ejemplo palabras como fruta o también el nombre de un prototipo de esa categoría, como por ejemplo manzana. Dos segundos después se mostraban un par de palabras o de dibujos y se pedía a los sujetos que indicaran presionando una u otra tecla si las palabras o lo dibujos se referían a la categoría de la palabra anticipadora. Sólo se consideraron las respuestas positivas. No se encontraron diferencias estadísticas entre las condiciones de control y las experimentales.

2.5.3. Facilitación en Juicios de Valor

Por último nos vamos a ocupar en analizar las investigaciones que han considerado que una tarea de presentación de dibujos o imágenes facilita otra posterior de asociación con elementos presentados verbalmente, de tal manera que la experiencia previa con dibujos e imágenes permite formar imágenes mentales, recuerdos figurativos de los estímulos, que si una tarea posterior reclama para su uso facilite su consecución.

Durante la década de los 70 se efectuaron investigaciones dirigidas por autores como **Roger Shepard y S. Chipman en 1970** o **I.E. Gordon y S. Hayward en 1973** que demostraban que existía un isomorfismo entre determinados estímulos físicos; dibujos de mapas e imágenes de personajes famosos de la época y sus representaciones mentales; los

nombres interiorizados de los dibujos de los mapas y los nombres de los personajes famosos. Para ello se valieron de medir las respuesta exitosas cuando se presentaban los dibujos de los mapas o las fotografías de los famosos en pares asociados y sus correspondientes presentaciones en palabras. Los resultados demuestran la existencia de cierto paralelismo.

En la primera investigación se presentaron por parejas dibujos de quince estados americanos, combinados en todos los pares posibles y, después, se pedía a los sujetos que agruparan los estados pero ahora presentados verbalmente por escrito, según su semejanza en la forma.

En la segunda investigación, se utilizó la misma estrategia pero sustituyendo los dibujos de los estados americanos por fotografías de personajes famosos de la época; Ringo Starr, batería de los Beatles; Richard Nixon, por entonces presidente republicano de los EE.UU, el entonces presidente chino Mao Zedong y muchos otros.

En ambos casos se produce una correlación alta entre el éxito en el agrupamiento en la modalidad figurativa, dibujo o fotografía y el agrupamiento en la modalidad verbal escrita.

Roger Shepard (1970) profundizó en la interpretación de estos datos, corroboró la existencia de estructuras equivalentes en las decisiones sobre los dibujos y las fotografías y las decisiones verbales, pero apuntó que esta capacidad funcional era mayor en aquellos sujetos que se creía tenían mayor capacidad para formar imágenes mentales.

3. LA REPRESENTACIÓN DE LA REALIDAD: IMÁGENES Y PALABRAS.

Siguiendo con el modelo de respuestas a instancias interrogativas, creemos que ya hemos respondido a varias en diferentes capítulos. Nos preguntábamos en el Capítulo 1 *¿qué es una imagen mental?* y respondíamos en primer lugar desde la experiencia, propia y ajena y sólo después desde la epistemología; y dentro de ésta en su doble versión de ver y crear la realidad. Hablábamos de la existencia de un "ojo de la mente" o "tercer ojo" y del "conocimiento del mundo" que el sujeto tiene en un momento determinado.

Nos preguntábamos en el Capítulo 2 *¿cómo funcionan las imágenes mentales?* y nos respondíamos desde las teorías fenoménicas que han explicado el funcionamiento de las imágenes mentales a partir de la similitud entre la imagen y la percepción.

Ahora y dentro de este Capítulo 3 debemos avanzar en el conocimiento de esta construcción psicológica preguntándonos *¿cuándo se pone en juego el sistema de formación de imágenes mentales?*. Allan Paivio junto con Mary Walsh y Trudy Bons (1994), que también han abordado este tema desde las instancias interrogativas, han titulado un artículo sobre los efectos de la concreción en pares de nombres con recuerdo libre **Concreteness Effects on Memory: When and Why?**³³. En nuestra tesis doctoral, a diferencia de estos autores, transformaremos el **por qué** que en **para qué**, en el capítulo 4 referido a las utilidades que tradicionalmente han tenido las investigaciones que se han ocupado de las imágenes mentales.

³³ *Efectos de la concreción en la memoria: ¿Cuándo y Por qué?*

3.1. LAS IMÁGENES COMO SISTEMA DE SÍMBOLOS

Ya dijimos en el Capítulo 1, parafraseando a **Michel Denis**, que las imágenes como representación simbólica del pensamiento, expresan esa parcela del conocimiento figurativo que el sujeto tiene en un momento dado de su vida.

Tanto **Bruner** como **Piaget e Inhelder**, desde un punto de vista ontogenético, han otorgado a las imágenes un valor de esquema figurativo que proporciona al pensamiento referentes figurativos de lo real. Pero ya dijimos en el capítulo 1 que para **Bruner** estos esquemas han ocupado un papel intermedio entre los esquemas motores, como primer sistema de actuación con el entorno, y los esquemas verbales, como tercer sistema de actuación simbólica. Para **Piaget e Inhelder** las imágenes corresponden a una etapa final que aparece después de atravesar etapas anteriores; primero la percepción, segundo la imitación y por último la imaginación, dentro de una gradación que ha ido evolucionando desde la necesidad de la presencia del estímulo percibido, pasando por la presencia/ausencia del objeto imitado hasta llegar finalmente a un nivel superior de reproducción de un objeto en ausencia del mismo.

Estos mismos autores introducen una distinción dentro de las imágenes mentales, diferenciando aquellas que tienen un fuerte componente reproductivo de la realidad, cuya finalidad es reproducir objetos estáticos conocidos y que aparecen en estadíos muy tempranos de operaciones preoperatorias, de aquellas otras que pueden imaginar un suceso que todavía no ha ocurrido y que aparecen en estadíos posteriores donde el individuo domina ya las operaciones concretas.

Así nos encontramos con imágenes reproductivas de los aspectos figurativos de la realidad que comparten con la imitación buena parte de su proceso, por cuanto aunque

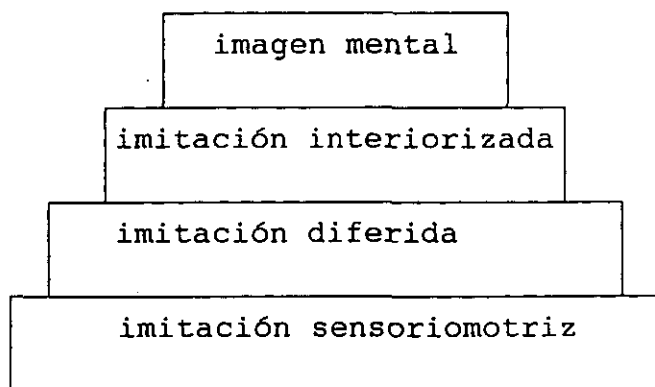
aquellas aparecen en ausencia del estímulo y éstas lo necesitan, sin embargo son construcciones a imagen de la realidad que la sustituyen en los aspectos sensoriales.

Piaget e Inhelder(1963, 78 y 79) lo explican de la siguiente manera: *"De forma general, la imitación sensoriomotriz que se desarrolla muy precozmente (desde los tres o cuatro meses) es ya una especie de representación en acción que permite, ante todo, establecer la correspondencia entre las partes no visibles del propio cuerpo (rostro, etc.) y el espectáculo visual del cuerpo ajeno(...) Basta entonces que la imitación adquiera el poder de prolongarse en formas "diferidas" para pasar del estado de copia sensoriomotriz directa al de evocaciones aún gestuales, pero ya simbólicas. Después de esto (...) la imitación susceptible ya de enriquecerse por vía diferida, se prolongará en imitaciones interiorizadas, y es en la constitución de éstas donde se puede encontrar el punto de partida de la representación en imagen y de la imagen misma en su naturaleza de reproducción motriz".*

Permítame el lector que traiga en este momento una cita de **José Antonio Marina** que con su enorme capacidad didáctica, crea imágenes de conceptos. En su reciente libro **El laberinto sentimental (1996, 131)** nos ofrece un buen ejemplo cuando se refiere al proceso de asimilación de la realidad a partir de los esquemas sensoriomotores del niño. Dice textualmente: *" El universo infantil lo componen figuras que emergen de la nada en el momento de la acción para volver a la nada cuando la acción ha terminado" .* Es decir la ausencia de toda operación concreta de conservación de formas, volúmenes, etc le impide al niño contemplar la realidad más allá de aquello con la que interactúa en un momento dado. Y seguidamente crea una imagen con el concepto: *"El recién nacido (...) va a emprender la colosal tarea de reinventar el mundo e inventarse a sí mismo. Algo así como meter el mar en un pocillo excavado en la playa".*

La inmensidad del mar cabe en las dimensiones reducidas de un pocillo en la playa, porque todo se reduce a algo y eso sí es real. A medida que aumenten sus capacidades y sea capaz de realizar operaciones concretas y finalmente abstractas, el proceso tenderá a ser inverso y será el pocillo el que forme parte del mar y al final éste, como en el poema de Manrique, "el morir".

Mostrando gráficamente la gradación de la imitación sensoriomotriz hasta la imagen mental, nos encontraríamos con el siguiente esquema en forma de tronco piramidal, que si siguiéramos el modelo Bruner deberíamos transformar en pirámide colocando en la cúspide los esquemas verbales:



3.2. LA TEORÍA DEL DOBLE CÓDIGO (DCT)

Allan Paivio a lo largo de toda su trayectoria ha acumulado un importante caudal de investigaciones dirigidas desde el Departamento de Psicología de la Universidad de Ontario en Canada, lo que le permite formular su propia teoría.

Comenzó conociéndose bajo diferentes denominaciones: "La concepción de Paivio", "La Hipótesis Dual", "La Teoría de Representación Dual", etc. y ha acabado por convertirse en la "Teoría del Código Dual" (Dual coding theory) bajo las siglas DCT que establece en palabras del propio autor (Paivio, 1994; 1196): *"The relevant DCT assumptions involve the probabilistic activation of imaginal and verbal representations through referential interconnections between the two systems and associative connections within each system. The referential interconnection and activating processes allow for image arousal to words. Associative interconnections and processes account for the spread of activation among words and among images, both of which are also probabilistic and dependent on the strength and number of interconnections among sets of items"*.³⁴

La teoría a grandes rasgos afirma que existen dos formas de representación simbólica de la realidad, una en imágenes y otra en palabras. La primera se sustentaría en factores contextuales (contextual factors) y la segunda en el propio lenguaje (verbal coding). Estos sistemas se ponen en juego a partir de conexiones asociativas entre imágenes y palabras a través de transformaciones entre los dos sistemas o asociaciones dentro de cada sistema (through referential interconnections between the two systems and associative connections within each system).

Este proceso funciona mejor con situaciones concretas que con situaciones abstractas cuando la representación se activa en imágenes, pero por el contrario no afecta tanto cuando se funciona con procesos verbales. Es decir el pensamiento se sustentaría en imágenes

³⁴ Lo más relevante de la DCT es que asume la existencia probable de la activación de representación verbal e imaginal a través de interconexiones referenciales entre los dos sistemas y conexiones asociativas dentro de cada sistema. Las interconexiones referenciales y los procesos de activación permiten a la imagen despertar a las palabras. Las interconexiones asociativas y los procesos justifican la difusión de actividad entre las palabras y las imágenes, que probablemente depende de la fuerza y del número de interconexiones entre los elementos de cada ítem.

mentales cuando los procesos de reconstrucción se refirieran a situaciones concretas y utilizaría el lenguaje cuando se requirieran soluciones a problemas abstractos.

Por tanto, no dependería tanto de la modalidad sensorial el que apareciera uno u otro sistema, sino del propio contexto de formación del pensamiento. Dicho de otro modo, no existiría un pensamiento en imágenes para enfrentarse a los contextos audiovisuales y otro, en palabras para resolver los problemas audioverbales, aunque sí parece confirmarse que existe una cierta coincidencia entre lo sensorial y lo imaginístico, y lo simbólico y lingüístico. Este parentesco se rompe cuando, por ejemplo, en los lenguajes de los discapacitados nos encontramos con contextos no verbales que representan soluciones simbólicas, o por el contrario con lenguajes simbólicos como el musical que permiten a un músico recordar una melodía desde sus aspectos imaginísticos auditivos. Podemos pensar con un gesto o un olor³⁵ y a la vez podemos disfrutar de una melodía leyendo una partitura.

La posición de Allan Paivio que, como dijimos anteriormente, se sustenta en una enorme base empírica, a la que esta tesis le dedica un epígrafe en el capítulo 1: "Estudio de las imágenes a través de la psicología", tiene tres fechas emblemáticas en el recorrido helicoidal de su teoría.

La primera, 1971 donde en su libro **Imagery and Verbal Processes** formula por primera vez su teoría; la segunda, 1986 donde en su libro **Mental representations: A dual-coding approach** el autor hace un primer balance de la misma y finalmente la tercera, 1991 donde en su artículo titulado **Dual coding theory: Retrospect and current status** y fundamentalmente en su libro **Images in mind: The evolution of a theory**, que recoge sus artículos y capítulos desde 1963 hasta 1989, deja cerrada su posición epistemológica y

³⁵ Recordemos al personaje de Grenouille en la novela *El Perfume de Patrick Süskind*

empirista y entrega a la comunidad científica un modelo cerrado para ser contrastado.

Dicho modelo se sustenta en los siguientes argumentos, que tomando como eje conductor el esquema que el propio autor nos ofrece en su publicación **Basic Puzzles in Imagery Research (1988)**, recorre el problema de los criterios externos de observación de las imágenes (**External Criteria for Imagery** , pág 3), la distinción e independencia funcional en los dos sistemas, mental y verbal y su integración (**Imagery Integration** , pág 7), el análisis de las diferencias individuales (**Individual differences**,pág 8) y los datos extraídos de la psicopatología y de la neuropsicología (**Neural mechanisms of Imagery**,pág 12):

3.2.1. El pensamiento también está mediado por la imagen

Sabemos como señala Michel Denis (1984, 110 y 111) que: *"hay una parte de nuestro conocimiento del mundo que nunca se expresa verbalmente, bien porque se refiera a datos de la experiencia que no son forzosamente objeto de la comunicación entre los individuos (...), bien porque no dispongamos de los términos adecuados para expresarlo"*. Esta dificultad se transforma en un problema para encontrar un criterio de observación imparcial que demuestre con rigor la existencia y el funcionamiento de las imágenes mentales.

Esta ausencia de criterio ha llevado, de una parte a enfatizar las propiedades funcionales de las imágenes, tal y como hemos visto en el Capítulo titulado "Las propiedades de las imágenes" y así desde una posición fenoménica demostrar su existencia; y de otra, a abrir un amplio abanico de estrategias experimentales que han generado una diáspora difícil de contrastar.

Se han usado respuestas verbales que implican el uso del lenguaje, como por ejemplo: escribir informes, nombrar imágenes de objetos e imaginar nombres de objetos, o describir libremente, a través del relato, imágenes mentales.

Se ha recurrido a respuestas gráficas mediante la realización o la elección entre varios dibujos, la que correspondía a la imagen que el sujeto tenía del estímulo.

Se han utilizado reconstrucciones físicas a través de objetos materiales de imágenes mentales. Y por último se han localizado buenos predictores de capacidad de formación de imágenes mentales, la viveza y la facilidad.

Se han medido tiempos de latencia mediante la presión de una clavija o un botón que permitían avisar de la aparición de la imagen.

Se han registrado y contrastado el tiempo de exploración de una imagen y el tiempo para juzgar si una imagen poseía determinada propiedad.

Se han buscado indicadores fisiológicos como controlar los movimientos de los ojos, medir la dilatación de la pupila durante la tarea de formación de imágenes mentales, analizar la actividad electroencefalográfica.

Por último y más recientemente, se han obtenido imágenes del cerebro en funcionamiento a través del uso de imágenes generadas por resonancia magnética y tomografías por emisión de positrones.

Cada uno de estos medidores ha contribuido de una parte a aislar empíricamente las imágenes mentales, pero de otra ha caído en las redes de su propio laberinto. Por eso cuando

se ha utilizado el lenguaje para nombrar objetos se ha observado que el propio lenguaje interfería entre la imagen mental y los tiempos de respuesta, de tal manera que la velocidad en nombrar, dependía de una parte de la velocidad en aparecer la imagen mental, pero de otra de la longitud y dificultad en el uso de la palabra adecuada.

Cuando se ha medido la dilatación de las pupilas en tareas de formación de imágenes, obteniendo tiempos de latencia mediante la presión de una clavija ante palabras concretas y abstractas, **Paivio y Simpson (1968)** observaron que cuando a un grupo experimental se les pedía que describieran sus imágenes después de presionar la clavija, entonces se incrementaban los tiempos de latencia y este fenómeno se reproducía también cuando en lugar de describir verbalmente se les pedía que hiciesen un dibujo. Es decir se producía una interferencia entre el tipo de tarea y la respuesta en tiempos de latencia, lo que invalidaba universalmente este criterio.

Tampoco los predictores han sobrevivido a las críticas, así **Day y Bellezza (1983)** desarrollaron una investigación dentro del paradigma de mediación de imágenes, de tal manera que se presentaban a los sujetos pares de nombres concretos y abstractos unos relacionados semánticamente y otros no. Se les pedía que formaran una imagen mental interactiva, igual que en el experimento de **Bower** que relatamos en el apartado de interferencia mnemónica dentro del capítulo de las Propiedades de las Imágenes. Posteriormente se puntuaba la imagen obtenida en grado de viveza y finalmente se les pedía que recordaran un miembro de cada par después de presentarle el otro.

Entre los resultados que se obtuvieron puntuaban más alto en viveza, contra todo pronóstico, los pares de palabras abstractas afines más que los pares concretos de palabras no relacionadas, pero sin embargo recordaban más cuando el miembro del par anticipador correspondía a un par de palabras concretas no relacionadas. Es decir se producía en palabras

de Paivio: "*Dissociation between vividness and recall*".³⁶

No vamos a entrar en estas páginas al debate sobre la interpretación de los resultados, nos basta con señalar lo que ya dijimos al comienzo de este apartado y es que, aunque sabemos que existe una parte de nuestro conocimiento que no se puede expresar fácilmente, y que todavía no se puede homogeneizar empíricamente, sin embargo sabemos que existe tal y como lo pone de manifiesto la experiencia, tanto empírica como cultural.

Veamos a continuación un ejemplo que nos brinda la cultura.

Suponemos que la capacidad perceptiva de los diferentes colores y tonalidades han debido existir siempre ya que la percepción de los colores se produce en el ojo y en el cerebro a través de procesos ópticos, electromagnéticos y químicos, sin embargo sabemos que se ha producido una evolución cada vez más creciente en la denominación de los mismos, llegando en la actualidad a disponer de millones de tonalidades distintas gracias a las paletas de los programas de ordenador de diseño gráfico.

Los hombres somos capaces de distinguir entre siete millones de diferencias, sin embargo tal y como señala **José Antonio Marina (1993)** no todos los idiomas son capaces de registrar tal volumen de palabras. Así sabemos que hay idiomas como el "bassa" que sólo tiene dos palabras para ordenar todos los colores. También conocemos que el latín segmentó los colores de forma diferente a la actualidad. **Aulo Gellio** en *Noctes atticae*³⁷ define los colores de forma difícil de asimilar en la actualidad. Por poner algún ejemplo diremos que la evolución cromática de los cálidos, yendo del amarillo al rojo aparece con las siguientes asociaciones:

³⁶ *Disociación entre viveza y recuerdo.*

³⁷ Citado en *José Antonio Marina que a su vez lo toma de Umberto Eco. La estructura ausente, Lumen, Barcelona. 1986.*

Denominación en latín	Color	Significados, asociados al color del...
RUFUS	rojo	fuego, la sangre, el oro y el azafrán
XANTHOS	variedad del rojo	oro.
KIRROS	amarillo	naranja.
FLAVUS	variante del rojo	oro, grano en sazón y agua del río Tíber; y como mezcla de rojo, verde y blanco asociado al color del mar y a las ramas del olivo.
FULVUS	color de la cabellera del león	águila, al topacio, a la arena y al oro

Si aceptamos junto con Nicola Squicciarino (1990) que los colores ofrecen un abanico amplio de significados, que podríamos resumir diciendo que ,tomando como ejemplo el color rojo, éste despierta emociones de viveza e inquietud, es un color excitante que parece salir al encuentro. En este sentido es adecuado para expresar la alegría entusiasta, proyecta un movimiento muy activo y poco inclinado a profundizar, produce una impresión de calidez, genera un sentimiento moral de deseo de experiencias intensas y pasionales.

La pregunta que nos surge es si todo este mundo no verbal estaba ya suficientemente canalizado en la roma latina o si, por el contrario, como sustenta el propio Marina (1993, 67 y 68): *"las distintas lenguas ven lo que ocurre de distinta manera (...) la riqueza léxica*

no es un adorno cultural, sino una herramienta de análisis de la realidad que contiene el esforzado trabajo de discernimiento realizado por los hablantes a lo largo de la historia".

Nosotros nos inclinamos a pensar junto con **Michel Denis (1984, 111)** que el *"léxico de términos de colores es (...) incapaz de caracterizar tal número de matices (...) pero cuando tratamos de caracterizar verbalmente las experiencias perceptivas e imaginativas de estos hechos nos resulta imposible transmitir a los demás el aspecto cualitativo específico de dichas experiencias"*. Dicho de otra manera, la realidad y nuestra experiencia imaginística es con frecuencia más rica que el léxico que disponemos para expresarla.

Este mismo problema de relación entre experiencia perceptiva y lenguaje ha sido tratado en una reciente investigación, la llevada a cabo por **Arthur M. Glenberg y Mark A. McDaniel (1992)**, que ponen especial hincapié en el problema del lenguaje a la hora de describir las relaciones espaciales. Es decir, cómo las preposiciones (en inglés entre 80 y 100) son insuficientes para describir la totalidad de las relaciones espaciales que se pueden producir en el campo de nuestra experiencia y como con frecuencia, en la lengua inglesa y creemos también en la española, se hace uso y abuso de las locuciones prepositivas. Lo que sugiere que la comunicación humana debe consistir en una mezcla de lenguaje y formatos visuoespaciales, tales como mapas, imágenes, escenarios, etc.

En definitiva, se pone de relieve la necesidad cada vez más creciente en la comunicación humana de introducir otros sistemas de comunicación complementarios al verbal para aumentar nuestra capacidad de discriminación de experiencias perceptivas. En la medida en que somos capaces de construir modelos espaciales, ponemos en evidencia la existencia de un formato de representación mental no canalizado íntegramente a través del lenguaje.

3.2.2. Existen dos tipos de procesos: sistema de imágenes y sistema verbal.

Los dos sistemas son independientes, lo que quiere decir que mantienen principios diferentes aunque están funcionalmente interconectados. Veamos algunas de sus características:

Propiedades	Sistema de Imágenes	Sistema Verbal
Códigos	Métrico o Espacial	Semántico y Abstracto
Procesamiento	Paralelo, acceso simultáneo, aunque la exploración es secuencial.	Serial, tiene una dimensión temporal.
Carácter	Dinámico	Rígido
Información	Adecuado para información Concreta	Ádecuado para información Abstracta
Conexión en los Estímulos	Pictóricos, pueden ser codificados como imágenes o como palabras.	Verbales, pueden ser codificados como imágenes y como palabras.

Esta distinción que acabamos de hacer entre ambos sistemas pone de manifiesto que podemos actuar de forma simultánea con los dos sistemas o activar uno de ellos, pero en cualquier caso ambos sistemas están funcionalmente interconectados, luego cuando se activa uno de ellos se puede generar la activación del otro.

Veamos algunos ejemplos, puedo hablar/escuchar y mirar a mi auditorio a la vez, o simplemente puedo hablar o simplemente puedo mirar. Puedo hablar y/o gesticular con las manos, con el rostro o poniendo posturas sobre el sentido real del contenido de mis palabras. Puedo leer un texto escrito y/o ver las ilustraciones a la vez o separadamente. Puedo oír una conversación y/o percibir los ruidos ambientales, puedo moverme libremente y/o bailar organizadamente.

Ya hemos señalado en el capítulo anterior el principio de Brooks que explica los efectos que se producen cuando se activan los dos sistemas a la vez, es decir cuando se produce una concurrencia de tareas audiovisuales e imaginísticas.

Investigaciones más recientes, como las publicadas por la revista **Nature (1996)** y difundidas bajo licencia por el diario EL PAIS (19 de mayo de 1996) explican el primer supuesto que hemos señalado entre los ejemplos. Bajo la denominación de **Efecto party**, **Jon Driver** de la Univesidad de Londres, pone de manifiesto la concurrencia de varios sentidos ante la tarea de captar información externa. De tal manera que cuando se tiene una disfunción en alguno de los sentidos, se produce una discapacidad para captar toda la información en su totalidad.

Jon Driver pidió a los sujetos del experimento, primero que escucharan la voz de un actor en una película que relataba una serie de palabras sin coherencia entre ellas y, segundo, que las repitieran. Esta experiencia se realizó bajo dos condiciones: la primera que colocaba los altavoces frente a la pantalla, y la segunda que los colocaba lejos de ella. Estos altavoces emitían, en parte las palabras que decía el actor, y en parte otras palabras distintas.

Los resultados del experimento demostraron que cuando el altavoz estaba frente a los espectadores, éstos confundían lo que decía el actor con lo que oían en los altavoces en más del 40% de los casos y que cuando los altavoces estaban lejos de ellos, cometían menos

errores porque la diferencia entre el discurso del actor y lo que oían, lo achacaban a dos fuentes de emisión distintas: la pantalla y los altavoces.

En otro momento confirmó que las personas con disfunciones visuales (míopes) oían mejor con las gafas puestas que sin ellas, lo que sin duda le llevó a señalar la existencia de un **efecto de acción cruzada** entre imágenes y sonidos que dirige la atención selectiva de las personas.

Este mismo efecto explica porqué somos capaces de dirigir nuestra atención a conversaciones que nos interesan, en medio de un ambiente ruidoso lleno de conversaciones irrelevantes.

Veamos un nuevo esquema, inspirado en el de **Paivio y Begg (1981)** que aparece en **Mayor y Moñivas (1992, 548)** y pretende ser ampliado por esta tesis. Muestra la interconexión entre las modalidades simbólicas y sensoriales:

Modalidad Sensorial	Modalidad Simbólica	
	Verbal	No Verbal
Visual	Palabras escritas.	Dibujos, imágenes, vestidos, etc.
Auditiva	Palabras orales.	Sonidos: música, paralenguajes: risas, llantos, expresiones como hum, ajá, etc.
Táctil	Braille	texturas, rugosidades, angulosidades, temperaturas, etc.
Cinética	Alfabeto sordo-mudo	deporte, danza, juegos de habilidad.

La teoría del código dual (DCT) muestra la existencia de dos formas de representación del pensamiento, una analógica que se refiere fundamentalmente a los aspectos no verbales de la información y otra digital que se refiere a los aspectos verbales. Si tomáramos un punto de vista semiológico, como el que sustenta **José Luis Prieto** en su aportación **Mensajes y señales** al libro **Estudios de Lingüística y semiología generales**, hablaríamos de códigos sistemáticos cuando un mensaje puede descomponerse en signos estables y constantes y códigos asistemáticos, cuando no es posible la identificación de elementos de significado permanente e invariables y el mensaje se interpreta como un todo unitario.

Esta distinción es más amplia que la de verbal y no verbal y nos permitiría introducir todos los lenguajes sistemáticos, aún siendo no verbales dentro del primer apartado, así veríamos como sistemas tales como señales de tráfico, la música, la formulación química, los lenguajes de programación de ordenadores, pertenecerían al primer grupo y otros como la pintura, el vestido, el perfume, y en general todas las artes plásticas, pertenecerían al segundo.

Creemos que en la interpretación de estos lenguajes también intervienen los dos sistemas señalados por Paivio y que en la integración de ambos aparece el significado. Por ejemplo la tarea de formulación química, no dejan de ser signos numéricos y lingüísticos los que combinados de determinada manera, es decir organizados espacialmente, producen un significado específico. Algo equivalente podemos expresar con las partituras de música, etc.

Pero es, sin embargo como señala Paivio (1988), la integración de imágenes mentales y representaciones verbales la que aumenta la efectividad del recuerdo en tareas con pares de palabras. Generalmente, como señala dicho autor, los efectos se atribuyen a las propiedades espaciales integradas de las imágenes y de las palabras que sirven de claves para la recuperación.

Estas propiedades se integran con mayor fuerza cuando la dirección de las conexiones asociativas verbales, entre los items en la fase previa a la tarea de recuperación, es congruentes con la dirección del proceso de recuperación de la información. De ahí que en la tareas de pares asociados la eficacia en el recuerdo de un miembro del par a partir de mostrar otro es muy alta, siempre que el sujeto haya realizado previamente una tarea de integración de ambas imágenes, tanto en estímulos presentados con dibujos como con palabras.

Pero qué ocurre si las relaciones asociativas verbales entre dos estímulos parecen iguales aunque varíen sus imágenes mentales, por ejemplo las palabras homónimas en español, que ocurriría si presentásemos un par de palabras como por ejemplo baca (parte superior del coche) y vaca (rumiante) o bobina (carrete) y bovina (de buey) ,pollo (cría de ave) y poyo (banco de piedra), etc.

Algo parecido debieron pensar **Marschark** y **Paivio** en 1977 cuando diseñaron un experimento utilizando frases concretas y abstractas que se diferenciaban fundamentalmente por sus valores en capacidad para formar imágenes mentales. Los sujetos afirmaron que habían usado imágenes mentales para recordar las frases concretas pero no para recordar las abstractas y que el recuerdo era mayor en las primeras que en la segundas. Luego se llegó a la conclusión de que los efectos del doble código operaban cuando existían condiciones de simetría entre los dos miembros del par, pero no cuando se producían diferencias en el proceso de integración de los dos miembros del par.

Marschark siguió profundizando sobre este particular y en 1985 y posteriormente junto con **Hunt** en 1989, elaboró una alternativa frente al DCT sobre los efectos de concreción en la memoria con pares asociados de palabras, que establece que los efectos de concreción son mayores bajo condiciones de recuerdo guiado que cuando el recuerdo es libre, porque en primer lugar es más efectivo la recuperación de información cuando esta está organizada en pares de palabras asociadas y en segundo lugar, aumenta todavía cuando media una orden de integrar ambos elementos de par en una imagen mental, por tanto la presencia o ausencia de conexiones asociativas verbales añade un efecto de relación adicional, pero no exclusivo. Es decir los efectos de concreción y de asociación verbal más que añadir un código adicional a la memoria facilitan la distinción de palabras concretas.

3.2.3. Diferencias Individuales.

Las diferencias individuales son una constante en la psicología científica desde Galton, Binet, Spearman, Thurstone, Guilford, etc. Siempre se pensó que las personas también eran diferentes por el tipo de imágenes mentales que podían usar, pero éstas ocupaban un lugar bastante irrelevante dentro del pensamiento.

Será tal vez, como señala **Kosslyn (1986)**, con la llegada de la televisión, que ha hecho que las personas piensen "más" visualmente, cuando las diferencias en la capacidad para representar imaginísticamente el pensamiento han tomado una cierta relevancia en el panorama científico.

Los estudios sobre diferencias individuales en la formación de imágenes mentales se han organizado en dos grandes grupos: Por una parte el que estudia las diferencias en rendimiento medido a través de tests objetivos y por otra parte los que estudian los predictores relacionados con el éxito en tareas de memoria aplicables al uso de imágenes mentales.

3.2.3.1. El rendimiento en test

El uso de test pone de manifiesto cómo los mismos sujetos, cuando se produce un análisis de sus capacidades individuales, puntúan de forma diferente, entre tareas que se refieren a problemas verbales y tareas que implican la manipulación de datos figurativos. Estos datos encajan en la Teoría del Doble Código, por cuanto tendríamos dos capacidades distintas: una, para procesar datos verbales, que nos permitiría resolver los problemas verbales; y otra, para procesar datos espaciales e imaginísticos, que nos permitiría resolver aquellos problemas en cuyo origen se pusieran en juego dichas capacidades. El desarrollo de

una capacidad no implicaría necesariamente su equivalencia en la otra.

Thurstone, junto con **Guilford (1967)**, formularon su Teoría Multifactorial que vinculaba el concepto de diferencias individuales al análisis de un conjunto de factores o aptitudes mentales que configuraban la inteligencia de los individuos.

Entre esos factores se aislaron los siguientes que se conocen por la inicial de su palabra en inglés, así se habla de factor S, N, V, W, M, I, P, R y D y que se caracterizan por:

S- Relación Espacial (Spatial): Se trata de analizar las repuestas de los individuos frente a la tarea de buscar relaciones generalmente dos o tres, derivadas de procesos visuales o cognitivos entre los elementos.

N- Relación Numérica (Numerical): Donde se busca la velocidad y la precisión en establecer relaciones entre series de números.

V- Comprensión Verbal (Verbal): Mide el grado de comprensión y de expresión de ideas.

W- Influencia del Vocabulario (Words): Consiste en evocar palabras a partir de un estímulo.

M- Memoria (Memory): Tarea de recordar hechos.

I- Inducción (Induction): Búsqueda de relaciones lógicas entre datos.

P- Percepción (Percepción): Rapidez y precisión en la percepción de semejanzas y diferencias.

R- Razonamiento numérico (Reason): Relaciones entre números y problemas.

D- Deducción (Deduction): Deducir, predecir hechos a partir de enunciados lógicos.

Todas las pruebas que se construyeron bajo este paradigma de interpretación de la inteligencia como un constructo multifactorial, estaban saturadas por aptitudes verbales y por aptitudes espaciales.

Trate el lector de resolver los siguientes items y analice qué capacidades está poniendo en juego:

► (item 58, test OTIS)

"Uno de los números de esta serie está equivocado. Escribe en el paréntesis el número que debiera figurar en su lugar:

2 3 4 3 2 3 4 3 2 4 ()

► (item 65, test OTIS)

"¿Cuál de estas palabras significa lo contrario de común?

1. banal 2. vivo 3. difícil 4. raro 5. interesante () *(item 59, test BALLARD)

Escribid las cifras siguientes: 1-4-7-3-9-6-0

► (item 62, test OTIS)

¿Qué indica mejor lo que es un termómetro?

1. Un tubo de cristal graduado que contiene mercurio
2. Un instrumento para medir la fiebre
3. Un aparato muy sensible al calor
4. Un instrumento para medir la temperatura
5. Un objeto que utilizan los médicos.....()

► (item 53, test BALLARD)

Si una vela puede arder durante dos horas, ¿cuánto tiempo arderán dos velas iguales encendidas al mismo tiempo?

► (item 67, test OTIS)

Si estas palabras estuvieran ordenadas ¿por qué letra empezaría la del centro?

Adolescente, Niño, Hombre, viejo, Bebé.....()

►(DECATEST-RAZONAMIENTO CONCRETO)

Continuar las serie de dibujos

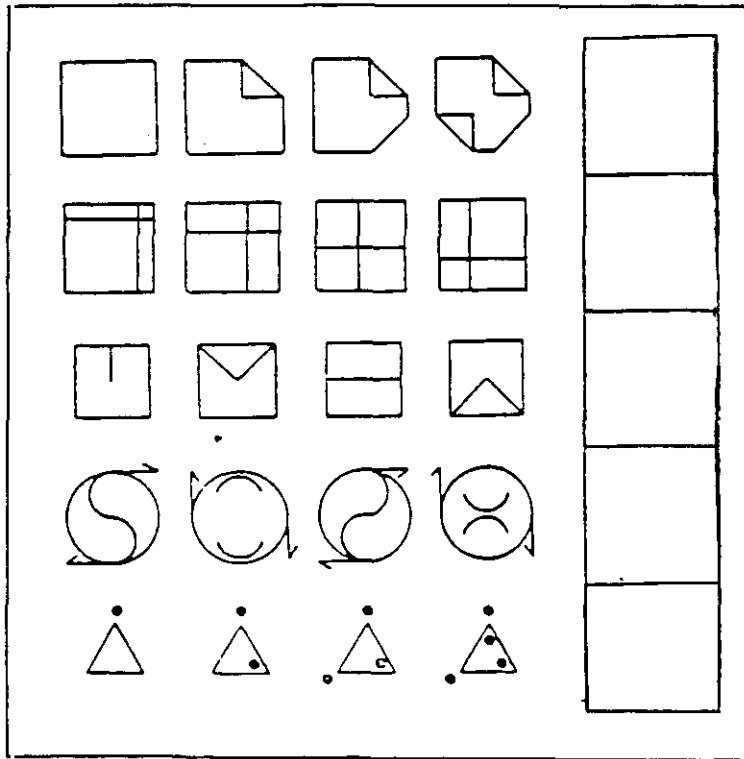


Ilustración 17

► (A.P.T.)

¿Cuál de las figuras de las respuestas se parece a las tres figuras del problema?

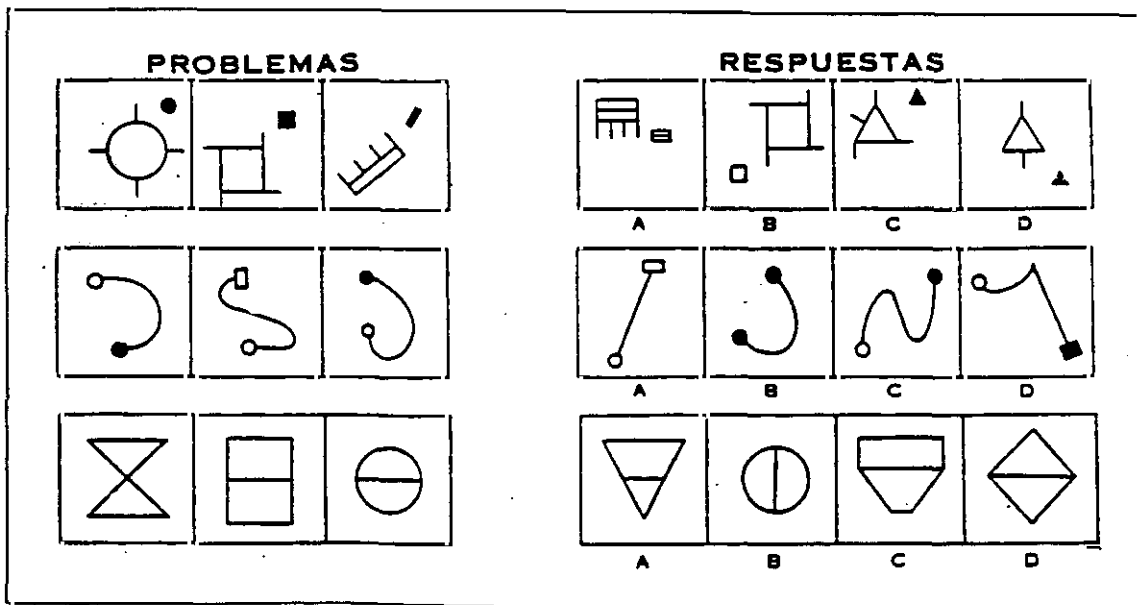


Ilustración 18

Podríamos haber resuelto correctamente los items referidos a capacidades verbales o numéricas y haber errado en los que ponen en juego capacidades figurativas y sólo podríamos afirmar que los sujetos puntúan diferente, según la naturaleza de la tarea: icónica o verbal. Pero incluso habiendo acertado todos los items, verbales y figurativos, tampoco nos encontraríamos en mejores condiciones para afirmar nada categórico sobre la capacidad de los sujetos. Son muchas las voces recientes que se alzan contra "la inteligencia de los resultados de pruebas de inteligencia", porque como dice **José Antonio Marina (1993, 16):** "*por qué existe tanta discrepancia entre los resultados de sus pruebas y los de la vida práctica (...) ¿Qué hay que medir? ¿Lo que una persona puede hacer o lo que de hecho hace?*", y aparecen conceptos nuevos como los de inteligencia creadora (**José Antonio Marina, 1993**) o inteligencia emocional, (**Daniel Goleman, 1995**).

4.1.3.2. Predictores de buen rendimiento en imágenes

La mayoría de las investigaciones sobre diferencias individuales se han ocupado o en identificar diferentes dimensiones tales como habilidades, hábitos que intervienen en el proceso de formación de imágenes mentales, o en diseñar predictores de memoria que asumieran la medida de la imagen mental como un dato único.

Allan Paivio se planteó este problema por primera vez en 1971, años después **Kosslyn y Jolicoeur ((1980)** lo harían dentro de su teoría computacional y criticarían a aquellos que intentaran reducir la capacidad de formar imágenes mentales a un dato aislado, considerando que "*es un aglomerado de distintas capacidades: como la capacidad para rotar imágenes, la capacidad para inspeccionarlas, la capacidad para captar diferentes partes de una imagen al mismo tiempo*" .

Posteriormente **Paivio (1986, 1988)** lo retomaría planteándolo dentro de la Teoría del Doble Código y llegando a las siguientes conclusiones que recogemos de forma sintética en el siguiente esquema:

DIMENSIÓN		PRUEBAS
Simbólica	Frecuencia y habilidad uso modos de pensamiento	I.D.Q.(Individual Difference Questionnaire; Paivio y Harshman, 1983)
Procesos	Verbal y No Verbal	Aptitudes verbales y no verbales en test de inteligencia (OTIS, BALLARD, BONNAREL, MACQUARRIE, DECATEST, ETC.)
Modalidades	Sensoriales	Q.M.I.(Questionary upon Mental Imagery; Betts, 1909; Sheehan, 1967)
Estructural	Representacional Referencial Asociativa	BUCCI'S naming test (Bucci, 1984)
Habilidades	Transformaciones	G.T.V.I.C. (Gordon's Test of Visual Imagery Control; Rosemary Gordon, 1949; Richardson, 1969)
	Funcionamiento	CV-FS (Cognition of Visual -Figural System). CFT (Cognition of Figural Transformations). Guilford (1967) D.Q. (Daydream Questionnaire; Singer and Antrobus, 1972).
VIVEZA DE IMAGEN		V.V.I.Q de Marks (1973, Q.M.I. de Betts (1909) de Sheehan (1967)

En primer lugar, se constata que existen diferencias tanto en la frecuencia de uso como en la destreza entre el modo de pensar en imágenes o en lenguaje. Dependiendo de las situaciones, y de sus hábitos y destrezas, los individuos preferirán uno u otro modo de resolver un problema. Esta observación fue la que le llevó a construir el IDQ a Paivio y Harshman (Individual Difference Questionnaire; Paivio & Harshman, 1983) que mide independientemente de las preferencias en el uso de la imaginación, la capacidad de manipulación espacial que interviene en las habilidades imaginísticas.

En segundo lugar, como ya hemos señalado existen diferencias individuales, primero, entre las puntuaciones que se alcanzan en los test, que dependen de resolución de tareas no verbales, y las que dependen de tareas verbales y, segundo, entre las diferentes modalidades sensoriales, como hemos visto en la tabla, que relaciona modalidades simbólicas con sensoriales.

Aunque ya vimos qué dos sentidos se quedaban fuera de la tabla: el gusto y el olfato. Sugerimos introducir variables semiológicas, que elevaran a la categoría de lenguaje codificado, el mundo de los olores de los perfumes, en su categoría binaria de presencia/ausencia; o el mundo de los sabores, en su relación semiótica con los estados de ánimo: agrado/desagrado.

En tercer lugar, la Teoría del Doble Código distingue entre tres habilidades que intervienen por separado en el funcionamiento de los dos códigos: la representacional, la referencial y la asociativa.

Los sujetos puntúan de modo distinto en aquellos test que miden por separado cada una de estas habilidades, relacionadas con la cognición del estímulo, su representación mental y su interconexión en cada sistema.

Dentro de un proceso de formación de imágenes un individuo tendrá una mayor o menor capacidad para conocer el objeto, una mayor o menor facilidad para relacionarlo con el término verbal o viceversa y por último una mayor o menor capacidad individual para asociarlo de forma divergente a otros procesos o imágenes dentro de cada sistema.

Por tanto, las habilidades representacionales se refieren a la diferente capacidad que tienen los individuos para reconocer objetos y palabras sin que medie un proceso referencial o asociativo. Esta capacidad se ponen en juego en aquellos test que requieren tareas tales como relacionar elementos, reconocer estímulos, etc. que prácticamente aparecen en casi todas las pruebas, tal y como ya hemos visto.

Las habilidades referenciales explican las diferentes capacidades que tienen los sujetos para recorrer el proceso que lleva desde la presencia del estímulo no verbal hasta la representación verbal, y se manifiesta en aquellas tareas que reclaman nombrar objetos o imaginar palabras (Bucci, 1984). El desarrollo de esta capacidad es crucial dentro de la Teoría del Doble Código, puesto que ésta establece la superioridad de las imágenes en los procesos mnemóticos debido a la activación del doble código ante la presencia figurativa de un objeto.

Por último, las habilidades asociativas, hacen referencia a la capacidad de producción divergente a partir de un estímulo figurativo (Guilford, 1967) . Esta capacidad de interconexión asociativa se encargará de extender la representación de cada estímulo dentro de cada sistema.

En cuarto lugar, también existen diferencias en las habilidades de transformar los procesos en los dos sistemas simbólicos. Recordemos lo ya dicho con respecto a la estructura de procesamiento de la información en cada uno de los sistemas. Dijimos que era secuencial

en el sistema verbal, por tanto las transformaciones también deberán ser secuenciales y la estructura era espacial y sensorial en el procesamiento de la información no verbal o imaginístico. Luego, las transformaciones deberán suceder en cuanto a medidas, formas y orientaciones o cambios en la modalidad sensorial de la representación de la información. Estas diferencias se ponen de manifiesto en los test que reclaman tareas de manipulación espacial como es el caso del Gordon Test of Visual Imagery Control, creado por **Rosemary Gordon en 1949** y revisado por **Richardson en 1969**. Consta de 12 preguntas en las que se pide al sujeto que represente un objeto y después que imagine una serie de transformaciones aplicadas a ese objeto y a su entorno.

En quinto y último lugar, operarían las diferencias en el funcionamiento con los sistemas verbal e imaginístico en el funcionamiento mnemótico y motivacional. Cuando hablamos de habilidades mnemóticas nos referimos a las diferentes capacidades que tienen los sujetos para codificar, almacenar y recuperar la información. Las puntuaciones se pueden obtener en cualquier test, como por ejemplo el de Guilford (1967).

Cuando hablamos de habilidades motivacionales nos referimos a la importancia que tanto los procesos imaginísticos como los verbales en la definición de objetivos en la vida y en la *diferente concreción de los afectos de una persona*. Así por ejemplo se han medido las diferencias que tienen los sujetos para marcar sus necesidades de éxito en la vida (McClelland, 1961), sus diferentes capacidades para soñar despiertos, es decir para generar proyectos (Singer, 1966), la influencia en la capacidad en formar imágenes mentales con el aumento del recuerdo en sueños (Hiscock y Cohen, 1973), el uso de las imágenes en diferentes técnicas de relajación para los deportistas, etc.

4.2.4. Mecanismos neuropsicológicos y psicopatológicos

La psicopatología con el estudio de los problemas derivados de algunos tipos de

amnesia, de la esquizofrenia, etc. y en general de los daños producidos en el cerebro como consecuencia de traumatismos y la neuropsicología que se ha especializado en el estudio del funcionamiento de los hemisferios cerebrales nos proporcionan nuevas evidencias sobre la existencia de dos sistemas independientes en el tratamiento de la información, distintos pero a la vez relacionados . Veamos algunos ejemplos:

Patología	Autores	Demostraron
Amnesia.	Baddeley Warrington (1973)	Imposibilidad de utilizar la imagen mental como ayuda mnésica.
hemisferios cerebrales	Besiach Luzzatti (1978)	Negligencia visual en la lado izquierdo y también al formar imágenes mentales, en daños cerebrales región parietal del hemisferio derecho.
	Seamon Gazzaniga (1973)	Reconocimiento más rápido cuando se pide evocar una imagen visual, si se presenta por el ojo izquierdo, que cuando se pide repetir una letra, palabra o frase, si el estímulo se proporciona por el oído derecho del sujeto.
	Goldenberg Artner (1991)	Deficiencias en la creación de imágenes mentales visuales en pacientes con lesiones en la arteria cerebral posterior izquierda y conocimiento empobrecido sobre las propiedades visuales de los objetos. Pequeña mejoría del conocimiento sobre el color de los objetos cuando la lesión estaba localizada en el lóbulo temporal-occipital izquierdo.

Patología	Autores	Demostraron
	David Cutting (1993)	Resultados muy próximos entre esquizofrénicos y pacientes afectivos en la comparación de tamaños entre un grupo de pacientes con problemas afectivos (22) y un grupo de esquizofrénicos (46) en dos tareas: -verbal:Sobre informaciones procedentes de su memoria semántica que implicaban al hemisferio izquierdo, -espacial:Sobre tamaños de objetos que implicaba al hemisferio derecho. Los esquizofrénicos mostraban resultados muy próximos a los pacientes afectivos en la comparación de tamaños, lo que demuestra que sus mecanismos de imaginación visual no están dañados, pero fallaban, más de lo previsto, en las tareas verbales.

De estas investigaciones se puede concluir que las personas utilizamos los hemisferios cerebrales según el tipo de tarea a la que nos tengamos que enfrentar. En general, el hemisferio izquierdo sería el dominante para todo lo relacionado con el lenguaje, producción y comprensión verbal y el derecho para la información no verbal y datos espaciales. Sin embargo debemos considerar esta afirmación con todas las reservas en lo que a imágenes mentales se refiere. Debido a las diferentes interpretaciones que sobre las imágenes se han hecho y, a las implicaciones que se derivan de la Teoría del Doble Código, que establece relaciones entre imágenes y palabras, es probable que intervengan diferentes regiones en ambos hemisferios de las regiones subcorticales.

La sociología también se ha preguntado por los diferentes comportamientos que hombres y mujeres realizan en sociedad y el origen de las competencias que lo justifican, encontrando interpretaciones que encajan perfectamente dentro de este modelo de diferencia funcional hemisférica.

En este sentido, **Enrique Gil Calvo (1991, 114 y 115)** señala que las mujeres en general, puntúan en los test de inteligencia por encima de los varones en las partes que miden capacidad lingüística y verbal; mientras que los varones, superan la media de población total en los apartados que miden la capacidad visual y espacial. Si a este dato empírico le añadimos que *"las niñas generalmente aprenden a hablar, a leer y a escribir mucho antes que los niños"* y que *"los niños tardan más en aprender a orientarse (...) confusión de la derecha con la izquierda, del encima con el debajo, del delante con el detrás, del dentro con el fuera y del antes con el después"* se nos dibuja un panorama de dominancias hemisféricas.

Sin embargo, y siempre dentro de una interpretación de funcionamiento y no de morfología, debemos entender estos datos desde la óptica ya señalada de dominancias hemisféricas.

Así nos encontramos que en los niños, que en general existe mucha dominancia hemisférica y una lateralización muy avanzada se materializa en una elevada capacidad de orientación espacial que se traduce en un deseo irrefrenable hacia aquellos juegos que la ponen en funcionamiento.

Baste recordar el interés desproporcionado de los niños hacia el juego del fútbol, que les lleva a obsesionarse de tal manera que todos los medios son pocos para poner en juego sus potencialidades. Vemos a los niños desde que tienen uso de razón jugando al fútbol tanto física como representativamente; chapas, futbolín, PC football, etc.

Enrico Fulchignoni (1991, 240) lo explica diciendo : "*las niñas prefieren los juegos que se practican con los brazos, y los muchachos prefieren el fútbol (que se practica con los dos pies), y este fenómeno va acentuándose a medida que nos acercamos a la pubertad. (...) La diferencia entre fuerza muscular entre el hombre y la mujer no explica absolutamente nada(...) Tal vez estas causas derivan de la "forma" masculina o femenina de la existencia*".

Entre las niñas en general, aparecen una división del trabajo más repartido entre los dos hemisferios y no aparece una elevada lateralización, que se traduce en niveles más elevados de competencia lingüística. Sus juegos, de todos conocidos, son más reposados y simbólicos.

Estas ideas sobre dominancias hemisféricas, se han puesto de actualidad gracias a las modernas investigaciones con Tomógrafos de Emisión de Positrones que están permitiendo producir "fotografías" del cerebro en funcionamiento.

A principios del año 1995, saltaron a luz grandes titulares de periódicos con frases grandilocuentes, tales como "Un estudio revela que el cerebro de los hombres está menos evolucionado que el de las mujeres" "El carácter del sexo masculino es más agresivo e insensible que el femenino" (EL MUNDO viernes 27 de Enero de 1995). "En el sexo femenino se activan ambos hemisferios, mientras que en el masculino sólo se activa el izquierdo" (EL MUNDO, viernes 17 de febrero de 1995). Todas estas noticias se referían a la investigación llevada a cabo por **Rubén Gur (Science, Enero, 1995)** israelí afincado en EE.UU y su equipo en la Universidad de Pennsylvania y **Bennet Shaywitz (Nature, Enero, 1995)** y su equipo de la Universidad de Yale.

El neuropsiquiatra israelí utilizó un proceso de toma de imágenes del cerebro en funcionamiento, a través del uso de tomografías por emisión de positrones (TEP). Se inyectó

glucosa en las venas a 61 personas sanas (37 hombres y 24 mujeres) y mediante un moderno aparato de tomografía (TEP) se obtuvieron imágenes de la distribución de sustancias radiactivas en el cerebro que permitían la visualización del caudal sanguíneo y del metabolismo (consumo de oxígeno y de glucosa que alimenta la actividad neuronal), lo que indicaba las partes que estaban activas y que consumían más energía.

Los resultados mostraron que en los varones circulaba más caudal y por tanto se producía más consumo de glucosa en la zona límbica del cerebro, mientras que en las mujeres correspondía a la zona cingular. Sin embargo no todos los sujetos de cada sexo reaccionaron de igual manera, algunos no reaccionaron como la mayoría de los miembros de su propio sexo. De ahí que se interprete que los varones tienden a expresar sus emociones de forma instrumental, e incluso agresiva y que las mujeres los hagan más de forma simbólica y verbal.

Si volvemos al ejemplo del uso de los juegos infantiles y siguiendo a **Fulchignoni (1991, 241)** nos encontramos que los varones cuando utilizan la esfera, balón o pelota como elemento mediador del juego le dan más importancia a los actos de lanzarla, golpearla o impulsarla que se reafirma en el fútbol por *"el hecho de recibir la pelota con los dos pies que implica el acto recíproco de patear, que da lugar a una forma también y más violenta de agresividad"*, mientras que en las mujeres descubrimos unas *"formas femeninas de recepción y lanzamiento"* distintas de las agresivas masculinas, donde prevalecen los juegos con los brazos, que aunque utilicen el lanzamiento con las manos, lo hacen de forma diferente, pues no ponen en juego su estabilidad, como ocurre con la patada que somete al cuerpo a una acrobacia poniéndolo en riesgo de caer.

En general, se pueden distinguir dos formas de juegos con esféricos, aquellas en las que el empeño está puesta en el lanzamiento, por tanto forma más agresiva y masculinizante

y aquellas otras en las que el empeño está puesto en el aferramiento, más receptiva y feminizante.

El estudio llevado a cabo por **Bennet Shaywitz** y sus colaboradores, y publicado un mes después en la revista *Nature*, utilizó la misma técnica de resonancia magnética por emisión de positrones (TEP) para observar la actividad cerebral de 38 personas diestras divididas al 50 %, según sexo. A diferencia del experimento anterior que "fotografiaba" al cerebro en reposo, ahora se sometía a los sujetos a pruebas de reconocimiento verbal, donde se pedía a los sujetos que relacionaran semántica, fonológica y rítmicamente pares de palabras. En las relaciones semánticas y fonológicas no hubo diferencias entre los sexos, sin embargo sí en cuanto a la rima. Se confirma que el hemisferio izquierdo es dominante en la capacidad fonológica en los varones, mientras que en las mujeres está repartida entre ambos hemisferios.

Sin embargo no todo el mundo científico aplaude los nuevos hallazgos o, por lo menos, las interpretaciones que se hacen. Así en la misma revista el neurólogo escocés **Michael Rugg** critica los resultados de las investigaciones donde se utilizan imágenes por resonancia magnética, porque considera que no permiten distinguir qué parte del caudal sanguíneo que riega el cerebro en un momento determinado, es específico de esa tarea y no de otra actividad periférica que se produzca en el momento de la emisión de positrones.

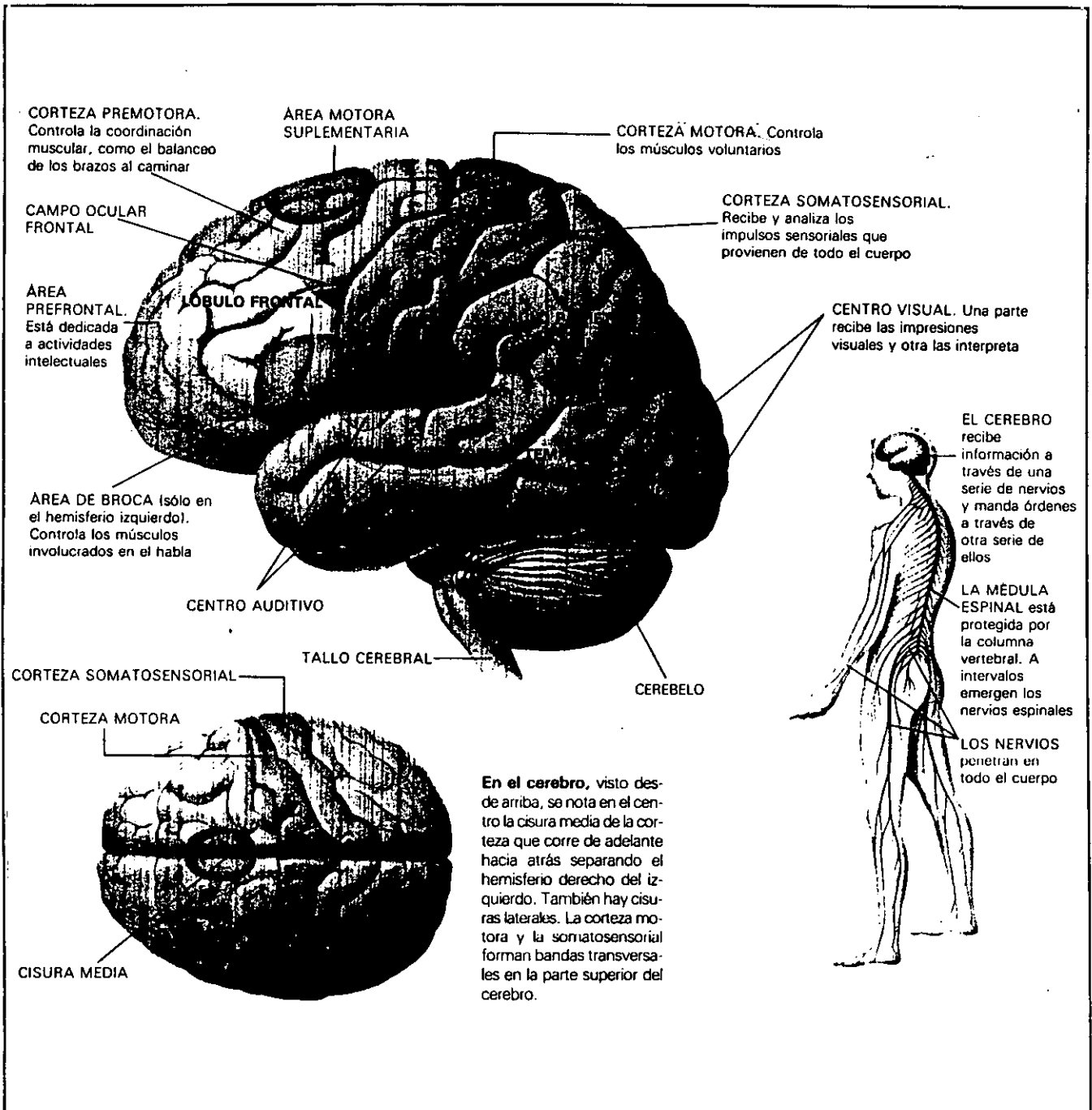
4. LOCALIZACIÓN DE LAS IMÁGENES MENTALES: EL DESPERTAR DEL HEMISFERIO DERECHO.

En el capítulo anterior hemos dado cumplida cuenta de cuándo se pone en juego el sistema de formación de imágenes y es ahora cuando debemos responder a su localización. En la Introducción ya apuntábamos las dos grandes líneas que se enfrentaban a la tarea de señalar dónde están las imágenes mentales. Dar una respuesta u otra, es decir focalizar el problema como lo hace Allan Paivio (1988, 12) cuando se pregunta: *What brain structures are responsible for imagery?*³⁸ o como lo hace Nelson Goodman (1994, 104): *¿Qué son esas imágenes que tenemos en la mente? ¿dónde están?* nos lleva o bien a conocer mejor los mecanismos que se utilizan en la interpretación del mundo que nos rodea o bien a interesarnos por la naturaleza filosófica de esas experiencias.

Nosotros, desde esta tesis doctoral, vamos a tomar una postura ecléctica que nos permita acercarnos a las investigaciones empíricas, para encontrar pruebas suficientes que expliquen el funcionamiento del cerebro, y conocer mejor la naturaleza de esas imágenes.

Ya apuntamos al final del capítulo anterior la existencia de dos sistemas independientes en el tratamiento de la información que la mayoría de las investigaciones relacionan con los dos hemisferios, aunque haciendo las reservas que se derivan de interpretar los datos según la Teoría del Doble Código . Vamos a continuar dentro de esa hipótesis, que es la más aceptada en la comunidad científica, aunque señalaremos también otros enfoques que se han producido.

³⁸ *¿Qué estructuras cerebrales son responsables para las imágenes mentales?*



Ilustr. 19 Tomada de ABC del Cuerpo Humano. Selecciones del Reader's Digest.

4.1. DOS SISTEMAS EN EL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN, DOS HEMISFERIOS.

Tanto el hemisferio derecho como el izquierdo están implicados en la representación de la información que se necesita para formar imágenes de objetos, sin embargo es el hemisferio derecho el que predomina en el procesamiento de las informaciones no verbales y espaciales, lo que significa que estas tareas son más eficientes dentro del hemisferio derecho que del izquierdo.

Esto no quiere decir que el hemisferio izquierdo no esté implicado en representaciones no verbales, sabemos que se activa también en tareas que impliquen identificar objetos nombrándolos, imaginar objetos de palabras o describir verbalmente imágenes mentales, tarea que hemos usado en la presente tesis doctoral.

Pero es fundamentalmente el hemisferio derecho el que predomina en las tareas que requieren transformación de imágenes rotándolas tal y como lo han comprobado **Patricia Ditunno y Virginia Mann (1990)** en una investigación en la que se pedía a 40 adultos (18-35) diestros que formaran una imagen mental de un estímulo no verbal, después la rotaran y finalmente dijeran si se parecía o no a una nueva imagen que se presentaba desde un ángulo distinto.

Observaron que cuando la presentación se hacía en el campo visual izquierdo (hemisferio derecho) las respuestas eran más precisas, y se hacían en menos tiempo, que cuando se hacía en el campo visual derecho (hemisferio izquierdo).

Obtuvieron resultados equivalente cuando utilizaron para sus experimentos a seis

sujetos que tenían lesiones en el lóbulo parietal derecho y a otros seis en el izquierdo, en contraste con un grupo de control sin lesiones, también de seis, con edades medias de 72 años en el primer grupo, 60 en el segundo y 69 en el tercero. De nuevo encontraron que, cuando la presentación de la tarea de formación de imágenes y posterior rotación se hacía en el campo visual izquierdo (hemisferio derecho), mejoraban los tiempos de respuesta y la precisión en los resultados de los pacientes que no tenían lesión cerebral en el lóbulo parietal derecho.

En definitiva, dentro de la Teoría del Doble Código, como señala **Allan Paivio (1988)**, el hemisferio derecho se encarga de los procesos asociativos, organizativos y de transformación de la información no verbal. La imagen mental de un objeto se hará más nítida y el objeto se nos mostrará de forma más concreta cuando determinados elementos del contexto en el que aparece, como por ejemplo los sonidos, se capten por el oído izquierdo (hemisferio derecho) que por el oído derecho (hemisferio izquierdo); el sonido de un teléfono, el claxon de un coche, etc.

Será, por el contrario, el hemisferio izquierdo el dominante, tal y como ya hemos señalado, para todo lo relacionado con el lenguaje; producción y comprensión verbal.

Sin embargo, no todas las investigaciones corroboran esta evidente dominancia del hemisferio derecho en tareas de transformación de imágenes, o de reconocimiento visual. Investigadores del prestigio de **Martha J. Farah** de la Universidad Carnegie Mellon de Pittsburg, **Stephen M. Kosslyn** de la Universidad de Harvard o **Michael S. Gazzaniga** de la Universidad de California han localizado estructuras del hemisferio izquierdo en la generación de imágenes.

Martha J. Farah y colaboradores (1989) desarrollaron cuatro experimentos en los que se pedía a 41 sujetos adultos entre 17 y 52 años, que generaran imágenes mentales, en primer lugar, después de leer palabras y, en segundo lugar, después de escuchar las mismas palabras. Después se sometía a los sujetos a una nueva tarea que requería reconocimiento visual y esfuerzo cognitivo pero sin formación de imágenes mentales. Finalmente también se midió los movimientos de ojos que acompañaban la formación de imágenes.

Los resultados obtenidos demostraron que existía una gran actividad electrofisiológica sobre el hemisferio izquierdo (región occipital o temporal occipital) cuando se activa una tarea de formación de imágenes mentales, indistintamente que las palabras se presente visual u auditivamente. Por el contrario esa actividad desaparece cuando no existe una tarea de formación de imágenes mentales.

4.2. DOS TÉCNICAS DE MEDICIÓN, DOS HEMISFERIOS.

Todas las conclusiones que se obtienen a partir de los datos obtenidos en múltiples investigaciones, han utilizado generalmente Taquitoscopios o Tomógrafos de Emisión de Positrones.

4.2.1. Taquitoscopios

Las primeras investigaciones, situadas en los años 70 y que han llegado hasta la década de los 90, han utilizado como instrumento de medida las respuestas que los sujetos emitían ante la presentación visual, verbal o pictórica de imágenes en taquitoscopio.

De tal forma que se presentaban las mismas imágenes en dos campos visuales, el

campo visual izquierdo y el derecho y se comprobada la eficacia de la respuesta medida en aciertos o errores y en tiempos de respuesta. Se han utilizado sujetos normales y en ocasiones sujetos con lesiones cerebrales pero sin daños en el hemisferio cerebral derecho.

Carole Ernest y Allan Paivio (1971) trabajando con sujetos normales, pero diferenciados por su capacidad para formar imágenes mentales en altos y bajos; encontraron que, los de alta capacidad fueron superiores a los de baja en el reconocimiento de imágenes presentadas en ambos campos. Pero los resultados fueron distintos cuando se presentaban letras (verbal) que cuando se presentaban formas geométricas (no verbal), porque las letras se reconocían mejor en el campo derecho para ambos grupos, lo que demostraba que era el hemisferio izquierdo el implicado en esta tarea.

Sin embargo más recientemente **Jeanine Garin Blanc, Sylvane Faure y Philippe Sabio (1993)**, que utilizaron para sus experimentos sujetos con daños cerebrales pero sin lesión en el hemisferio derecho, descubrieron que el campo visual izquierdo (hemisferio derecho) es efectivo en la tarea de formación de imágenes mentales en el reconocimiento verbal de letras.

Pidieron a sus sujetos que formaran imágenes mentales a partir de las letras que aparecían en el campo visual derecho (hemisferio izquierdo) y el resultado fue mejor que cuando se las presentaron en el izquierdo, que al principio fue peor, pero observaron que iba mejorando a medida que repetían el experimento, lo que sin duda sugería que se podía producir una progresiva activación del hemisferio derecho en tareas de reconocimiento verbal a partir de una tarea de repetición, o si se quiere de entrenamiento.

Ante estos datos los mismos autores desarrollaron un segundo experimento para contrastar el tipo de respuesta según la naturaleza del estímulo, palabras presentadas

auditivamente e imágenes procesadas visualmente, finalmente encontraron que el hemisferio izquierdo (presentación derecha) mejoraba con respecto al derecho (presentación izquierda) en las situaciones de actividad verbal, pero no en las de presentación visual de imágenes. En definitiva el hemisferio derecho, mediante un proceso de entrenamiento, podía llegar a procesar letras con tanta eficacia como el izquierdo pero sólo bajo la presentación visual de la tarea.

El resto de las investigaciones dentro de este modelo han llegado a conclusiones parecidas que indican que los resultados mejoran cuando el estímulo se presenta en el campo visual izquierdo en tareas de reconocimiento de información espacial **Cristopher French y Joan Painter (1991)** o incluso cuando los estímulos son palabras concretas con alta capacidad para formar imágenes mentales **Jean Louis de Mendoza (1992)**.

Incluso ha habido ingeniosas investigaciones como la desarrollada por **Michael A. Johnson (1990)** que han relacionado el humor con el hemisferio derecho, y han comprobado que a mayor capacidad, mayor velocidad o empleo de menos tiempo, en la resolución de tareas de rotación mental con intervención de imágenes mentales como en las investigaciones mencionadas anteriormente de **Patricia Ditunno y Virginia Mann (1990)**, consideraban más divertidos los chistes que oían y los puntuaban más altos. De esta correlación se puede deducir que los sujetos con más habilidad en la resolución de problemas que implican el uso de una capacidad relacionada con el hemisferio derecho, tienen un mayor sentido del humor porque se ríen más con los chistes. De lo que se deducen una serie de interrogantes: ¿Tendrá que ver el sentido del humor con una mayor capacidad para operar con el hemisferio derecho? ¿Son por ello los hombres, que generalmente puntúan más alto, más divertidos que las mujeres?

4.2.2. Tomógrafo de Emisión de Positrones (T.E.P.)

Esta técnica, se ha basado en un principio fisiológico, sugerido por **Charles Sherrington** y **C.S. Roy** y demostrado desde 1928 por **John Fulton** que establece que todas las actividades funcionales de las personas; hablar, oír, ver, etc, provocan alteraciones en el caudal de sangre que fluye por el cerebro.

Este principio ha permitido desarrollar muy recientemente dos técnicas que permiten visualizar o el fluido del caudal sanguíneo o el metabolismo en el cerebro, es decir el consumo de oxígeno y de glucosa que alimenta la actividad neuronal de las personas.

La técnica más efectiva, según **Marcus Raichle (1994)**, se basa en el uso de isótopos radiactivos producidos en un ciclotrón (carbono 11, el oxígeno 15, el nitrógeno 13 y el flúor 18) que se incorpora a sustancias radiofarmacéuticas que se suministran, en dosis bajas en radiación, a las personas con las que se va a desarrollar el experimento. El único problema encontrado es que los isótopos tienen una vida muy corta, entre dos minutos para el oxígeno 15, llegando al máximo en el flúor 18, con algo más de 100; lo que obliga a tener un ciclotrón en el lugar de la observación, limitándose la posibilidad de estas investigaciones a los grandes hospitales.

Los isótopos radioactivos se descomponen con la emisión de una partícula de carga positiva del tamaño de un electrón (positrón) que al abandonar el núcleo se adentra en el tejido y es detectado por el Tomógrafo por Emisión de Positrones (TEP) -un escáner- que detecta las radiaciones y envía la información a un ordenador el cual construye una imagen tridimensional de la distribución de la radiactividad en el cerebro.

Esta técnica se ha aplicado con éxito en investigaciones para conocer la organización topográfica del cerebro activado por una imagen mental visual. Cuando se utiliza la técnica del fluido del caudal sanguíneo, se comparan las mediciones del caudal obtenido en reposo o bajo una condición control y durante la condición experimental y se controlan los cambios de caudal producidos. Las variaciones en el caudal es lo que demuestra la influencia de la actividad estimular. Cuando se utiliza la técnica del metabolismo, se comparan las mediciones de metabolización de la glucosa localizada en el cerebro en situación de reposo (silencio visual) y bajo una condición experimental sensitiva. Las variaciones en el metabolismo mide la actividad sensitiva.

Actualmente se están produciendo múltiples investigaciones que han aplicado estas técnicas para localizar y medir el funcionamiento del cerebro bajo la condición de formación de una imagen mental; En Estados Unidos **Kosslyn** de la Universidad de Harvard y **Gottschalk** y colaboradores de la Universidad de California; en Europa los franceses **Charlot** y colaboradores y **Enmanuel Mellet** del hospital Louis Mourier el primero y del **Frédéric Joliot** el segundo y los austriacos **Georg Goldenberg** y colaboradores de la Universidad de Viena.

Los primeros resultados que se van obteniendo, utilizando la técnica de medición del fluido de la sangre en el cerebro van señalando una presencia marcada en el lóbulo occipital izquierdo, de las tareas de formación de imágenes mentales.

Stephen M. Kosslyn y otros (1993) la utilizaron en el desarrollo de tres experimentos con 43 varones, comparando el funcionamiento del cerebro ante una tarea de formación de una imagen mental y su análoga perceptiva, con el fin de localizar los posibles cambios funcionales, identificándolos con cambios anatómicos. Así en el primer experimento, observaron que cuando comparaban una misma actividad en imágenes y en perceptos se

activaba más bajo la condición de imagen mental la denominada área 17 que bajo la condición perceptiva. Sin embargo, comprobaron en el segundo experimento, que cuando la tarea era sólo imaginística, cambiaba la zona que se iluminaba, ahora era una parte del área 18. Estos hallazgos nos remiten a las conclusiones que recoge **Roger Shepard (1994)** y que señalamos en el Capítulo 1 de esta tesis doctoral, relacionando la actividad perceptiva de ver la Catedral de San Pablo en Londres con su actividad imaginística análoga.

Finalmente en el tercer experimento pidieron a los sujetos que con los ojos cerrados repasaran las imágenes mentales de algunas letras mayúsculas en dos tamaños, grande y pequeño. Se observó que las imágenes mentales de tamaño pequeño generaban más actividad en la parte posterior de la corteza visual y que las de tamaño mayor lo hacían en la parte anterior de la corteza visual que, como se sabe, está situada en el lóbulo occipital.

Las investigaciones llevadas a cabo por el neurólogo vienés de la Neurologische Universitätsklinik de Viena (Austria) **Georg Goldenberg** con sus diferentes colaboradores también corroboran la presencia del lóbulo occipital inferior izquierdo en tareas de formación de imágenes mentales que empeoran cuando se produce algún tipo de lesión en la arteria que riega esa región, impidiendo un riego sanguíneo correcto.

En 1991 Georg Goldenber y otros la utilizaron para saber qué partes del lóbulo occipital y cuáles del temporal estaban relacionados con las imágenes mentales visuales y auditivas. Dos grupos de 14 sujetos escucharon una lista de palabras abstractas en la situación de control. Posteriormente, en la situación experimental, pidieron a un grupo que escuchara cinco nombres de objetos y que formaran una imagen mental visual de los mismos y, al otro grupo, que formara una imagen mental acústica de cinco sonidos producidos por los mismos objetos del grupo anterior.

Los resultados revelaron que los únicos incrementos en el fluido de sangre se produjeron en la región occipital inferior izquierda dependiendo de la tarea de formación de imágenes mentales visuales. También se observó un incremento en la región temporal inferior derecha dependiendo del total de información usada. Los mayoría de los sujetos del grupo de imágenes acústicas revelaron en un cuestionario postexperimental que habían usado imágenes visuales que les mostraban el aspecto de los objetos, este hecho no nos sorprende porque en experimentos anteriores **Michel Denis (1984)** también se ha puesto de manifiesto la tendencia de los sujetos a "*actualizar los rasgos figurativos*" de los objetos que tenían que utilizar en tareas imaginísticas. En este caso se pedía a los sujetos que clasificaran una serie de objetos, por ejemplo instrumentos musicales, a partir de algunas de sus propiedades; en un grupo de control recibían las palabras que designaban a los objetos y tenían que clasificarlos por alguna de sus característica; cuerda, viento, madera, metal, etc. Esta tarea suscitaba la actualización de los rasgos figurativos que tenían que juzgar y generalmente iba acompañada de la evocación de imágenes mentales visuales. Este fenómeno se explica según **Michel Denis (1984)** porque : "*(...) La orientación cognitiva inducida por las exigencias específicas de una tarea sobre la actividad de formación de imágenes (...) pueden llevar al individuo a actualizar diferentes subconjuntos de rasgos*".

En 1992 **Goldenberg** junto a **Steiner, Podreka** y **Deecke**, continuaron en la misma línea de investigación, pero pidieron a los sujetos, diez en este experimento, que formaran imágenes mentales de diez frase consideradas como de alta imaginabilidad y de otras diez consideradas como de baja imaginabilidad. Cuando la tarea era de alta imaginabilidad, se producía un mayor fluido sanguíneo en la región occipital inferior izquierda y cuando eran de baja imaginabilidad en la región frontal anterior derecha.

Estos hallazgos también se confirmaron utilizando otra técnica, y ,por tanto, desde otro punto de vista, en 1991 cuando junto con **Christa Artner** comprobaron que los pacientes

con lesiones en la arteria cerebral posterior izquierda, tenían deficiencias en la formación de imágenes mentales. Para comprobarlo utilizaron 21 personas normales como grupo de control, 19 pacientes con lesiones arteriales en la zona posterior izquierda y 15 pacientes con lesiones en la zona derecha. A todos ellos se les pidió que formaran imágenes a partir de la presentación de una serie de frases, unas de alta imaginabilidad y otras de baja, después se les pidió que hicieran representaciones pictóricas de las frases consideradas de alta imaginabilidad. Finalmente se les formularon una serie de preguntas referidas a las formas y al color de los objetos, cuya capacidad para discriminarlos se había valorado previamente en situación perceptiva.

Los resultados, una vez más, demostraban que los sujetos, con lesiones en la arteria que riega la región posterior izquierda, tenían un conocimiento empobrecido sobre las propiedades visuales de los objetos, aunque mejoraba un poco en lo referido al color.

Otras investigaciones han comprobado la dominancia derecha en sujetos considerados como altos en formación de imágenes en tareas de asociación visual en el cortex (**Charlot y colaboradores, 1992**) o correlaciones significativas entre la presencia de los efectos de ansiedad y de hostilidad con una mayor metabolización de glucosa en las zonas del cerebro de materia gris cortical, cortical lateral y subcortical, y algunas áreas de materia blanca.

Es decir, un mayor consumo de energía (glucosa) en el cerebro cuando, tanto cuantitativa como cualitativamente, aumentaban las situaciones de ansiedad o de hostilidad en los sujetos. Demostraron que las mismas zonas que aparecen ante tareas de lenguaje, de memoria, de sensaciones o de cogniciones, también tienen que ver con las reacciones emocionales (**Gottschalk y colaboradores, 1992**).

Como conclusión general podemos afirmar que ambos hemisferios intervienen en los procesos de formación de imágenes mentales, aunque existe un predominio del hemisferio derecho en tareas de transformación de imágenes por rotación, de organización de la información no verbal, y de asociación de la información verbal concreta con sus referentes figurativos. También actúa en tareas verbales y lo hace eficazmente cuando media un proceso previo de entrenamiento o de repetición de las mismas.

Por el contrario, el hemisferio izquierdo, que predomina en lo relacionado con el lenguaje, también interviene en el reconocimiento de objetos cuando hay que nombrarlos, en la formación de imágenes de objetos a partir del uso de la palabra que lo representa, en la descripción verbal de imágenes mentales, o en la formación de imágenes mentales de palabras o letras, indistintamente de que estas se presenten visual o auditivamente.

Finalmente podemos señalar que las últimas investigaciones, señalan las partes inferiores del lóbulo occipital izquierdo y en menor medida del temporal derecho, como los lugares donde se localiza la actividad de formación de imágenes mentales coincidiendo con el centro de la visión, ante tareas perceptivas.

5. LA UTILIDAD DE LAS IMÁGENES MENTALES EN LA DÉCADA DE LOS 90

Con este capítulo finalizamos el modelo de respuestas a instancias interrogativas, que comenzó en el capítulo 1 con la pregunta *¿qué es una imagen mental?*, continuó respondiendo en el capítulo 2 a la interrogación *¿cómo funcionan las imágenes mentales?*. Siguió en el capítulo 3 formulándose *¿cuándo se pone en juego el sistema de formación de imágenes mentales?*. Se prolongó en el capítulo 4 con la localización de las imágenes, contestando a la interrogación *¿dónde residen las imágenes mentales?*. Y, por fin, concluye con la respuesta a la pregunta *¿para qué se utilizan las imágenes mentales?*.

En este capítulo nos ocuparemos de las utilidades que tienen las imágenes mentales en la actualidad, es decir, las aplicaciones que en la década de los 90 se están dando a la capacidad de construir y reconstruir el conocimiento en imágenes; en definitiva, qué actividades y con qué fin utilizan esa capacidad.

Sabemos que las imágenes mentales son útiles en nuestra vida cotidiana para resolver innumerables problemas: unos de índole espacial, cuando nos imaginamos objetos y los cambiamos de posición mentalmente; otros de índole mnemótico, cuando las utilizamos como técnica para facilitar el recuerdo memorístico de objetos, personas, etc.

También sabemos que las imágenes mentales no siempre son visuales, algunas veces son musicales, otras verbales e incluso olfativas, como lo demostró **Leuba (1940)** cuando condicionó el sonido de una campana a la aparición de un olor. Observó que cuando el sujeto oía la campana, inmediatamente sin tener delante el objeto que producía ese olor, lo percibía "mentalmente". También **Carrasco y Ridout (1993)** comprobaron como, los sujetos en

situación de experimentación, pueden crear imágenes mentales de olores, idénticas a las percibidas en presencia de un objeto oloroso.

Son los creadores y los receptores de textos, en definitiva, los que encuentran en las imágenes mentales una técnica privilegiada para "crear sus propias imágenes físicas" o "descubrir a través de sus imágenes aspectos de la realidad inducidos por elementos físicos o psicosociales presentes o ausentes dentro de la Comunicación" y, por tanto, también de la Comunicación Audiovisual.

No sólo en el terreno de la comunicación se han utilizado imágenes mentales, éstas también han tenido múltiples **aplicaciones sociales**: en los campos de la salud y del ocio y **estéticas**: en los campos del arte, la literatura, el cine, etc.

En definitiva, las aplicaciones de los resultados sobre imágenes mentales se han dirigido a diversos campos del saber humano. Sin ánimo de ser exhaustivos, y aún con la sospecha de ser excesivamente reduccionistas, se observa que en general el deporte, la literatura, las discapacidades, la psicoterapia y los mass media, se han convertido, a partir de la década de los 90, en los grandes terrenos de las aplicaciones del conocimiento sobre las imágenes mentales, además de las propias epistemológicas.

5.1. LA CREACIÓN ESTÉTICA

Buen ejemplo de creación estética, son la variedad de imágenes mentales que la poesía ha utilizado. Algunos investigadores se han interesado en conocer como opera la creatividad de los grandes genios, tal es el caso del estudio llevado a cabo por **Jocelyne Aube Bourlignieux (1992)** para conocer el significado del álamo en la vida y obra de **Federico García Lorca**, el de **Dean K. Simonton (1989)** que estudió y analizó 154 sonetos de genial W.

Shakespeare para saber cómo operaba la creatividad individual de un genio o el de **Simon A. Grolnick (1990)** para conocer los entresijos de la personalidad y la poesía de **Emily Dickinson** en el uso de su lenguaje y sus imágenes mentales poéticas que le proporcionaban estabilidad; su erotismo, su fetichismo y sus aspectos sublimes.

También en relación con el **estudio de la literatura** donde se han desarrollado investigaciones como la efectuada por **Bonnie Konopak et al. (1991)** que investiga el uso de imágenes mentales creadas por los alumnos de escuelas elementales para captar los significados de los textos literarios, y la efectuada por **Nancy B. Cothorn et al. (1990)** que se han preocupado por las imágenes mentales creadas. **Los sueños como literatura (Karin Barnaby, 1991)** adapta la metodología de trabajo de Jung que utiliza temas literarios para ilustrar y desarrollar el análisis de las imágenes mentales de los sueños y usa sueños e imágenes mentales arquetípicas para amplificar motivos literarios.

5.2. LA CREACIÓN SOCIAL

Buen ejemplo de creación social lo encontramos en las múltiples aplicaciones de los resultados sobre imágenes mentales, que se han dirigido a casi todos los campos sociales del saber humano: **el deporte, la literatura, las discapacidades, la psicoterapia** y tal vez el que más interesa a esta investigación el de los **mass media**.

El mundo del deporte se ha preocupado por conocer qué imágenes utilizan sus protagonistas para resolver los múltiples problemas que se les plantean. Muchos son los deportes y prácticas deportivas que han acudido a esta fuente de información.

En deportes de competición entre rivales, han sido el tenis, el baloncesto y el hockey sobre hielo, los que más se han interesado en conocer los rendimientos de esta capacidad.

El **tenis**, para conocer los efectos de la reducción del tiempo de preparación para lanzar el servicio (Anshel, Mark; Wrisberg Craig, 1993). El **baloncesto**, para estudiar los efectos de un entrenamiento mental durante un año para jugadores escolares de baloncesto (Savoy, C., 1993). El **hockey sobre hielo**, para saber los estilos cognitivos y las imágenes mentales no deportivas que pasan por la cabeza de los jugadores de élite de hockey sobre hielo (Davis, H. 1990).

En deportes individuales, ha sido la gimnasia y el atletismo los más interesados en investigar los beneficios de utilizar imágenes mentales. **La gimnasia deportiva**, para mejorar sus ejercicios, flexibilidad y capacidad de concentración (Donald Liggett y Sadao Hamada, 1993). El **atletismo**, utilizando técnicas de aplicación de imágenes mentales para rehabilitar a los deportistas que ha sufrido alguna lesión permanente (Green, L. 1992), midiendo las habilidades en imágenes mentales de los atletas (Aidan Moran, 1993) o las prácticas mentales entre atletas olímpicos (Steven Ungerleider y Jacqueline M., 1991) , etc. El **deporte en general**, estudiando modelos de imágenes mentales en la psicología deportiva (Shane Murphy, 1990) o el uso de imágenes mentales por los atletas en deportes seleccionados (Craig R. Hall et al., 1990) .

El mundo de las discapacidades y especialmente **los invidentes** que utilizan estudios sobre imágenes mentales para enseñar a dibujar a los niños ciegos (Lola Bardisa 1992) a partir de sus imágenes mentales, para conocer la representación mental mediante imágenes del movimiento en ciegos de nacimiento (Susanna Miller y Miriam Ittyerh, 1992), para estudiar el comportamiento de las palabras en función de sus valores de familiaridad, concreción, imaginabilidad, modalidad de imágenes y asociaciones con otras palabras (Nancy Kerr y Johnson Thomas, 1991).

¿Para qué se utilizan las imágenes mentales? 189

También se han aplicado para saber si los **sordos** cuando crean imágenes mentales durante el sueño aparecen indistintamente signos visuales y auditivos (**Un niño es sordo de Andre Meynard, 1993**) .

El **autismo** para conocer al niño autista, su pensamiento su cuerpo y sus imágenes (**Bernard Golse, 1992**) o los mecanismos cognitivos dañados de los autistas (**Alan M. Leslie y Laila Thaiss, 1992**).

La **psicoterapia** , es sin duda la que más se ha ocupado del uso de imágenes mentales para diferentes tratamientos, desde un simple **dolor de cabeza** estudiado por **J.A. Cruzado Rodriguez y F. J. Labrador Encinas (1990)** que han comprobado como las imágenes mentales inciden sobre las dimensiones afectivas y cognitivas del dolor y han valorado positivamente los efectos del entrenamiento en la inoculación del estrés en cefaleas tensionales, hasta el estudio de técnicas para conducirse ante el **stress** y reducir la ansiedad (**Kelly S. Avants et at, 1991**) o considerarlo como una experiencia emocional negativa acompañada de cambios bioquímicos, psicológicos y de conducta (**Andrew Baum, 1990**).

El tratamiento de **depresiones** a través del estudio de los efectos de las imágenes mentales visuales (**Ivo L. Abraham et at., 1992 y 1993**). La **agnosia** con perdida de imágenes mentales visuales (**Jenni A. Ogden, 1993**). Las consecuencias de las agnosias visuales con pérdida de la capacidad de dibujar en pacientes que han sufrido accidentes de automóviles (**Luigi Trojan y Dario Grossi**).

El **alcoholismo** tratado con tratamientos a base de imágenes mentales (**Akhter Ahsen, 1993**, aprendiendo a convivir con el alcohol mediante practicas mentales y físicas (**Jarvie K. Sdao y Sprott M. Vogel, 1992**) . La **dislexia** entendida como un déficit en el procesamiento visual de las múltiples partes de los objetos en imágenes mentales y dislexia

(Olivier Koenig, Stephen Kosslyn y Peter Wolff, 1991) .

La comunicación audiovisual se ha preocupado por el estudio de las imágenes mentales y sus repercusiones. Casi todos los medios ha encontrado el pretexto para incorporar entre sus fines el estudio de las imágenes mentales.

Así por ejemplo **La radio** con investigaciones tan rigurosas como la llevada a cabo por **Francisco García (1994)** para analizar la imagen de los locutores de radio en los receptores o la llevada a cabo por **Paula F. Bone y Pam S. Ellen (1992)** que estudian las imágenes mentales evocadas en la comunicación radiofónica, sus consecuencias y su generación. Los efectos de los sonidos y de las imágenes mentales en las radios comerciales.

La televisión con estudios sobre el impacto de los espectáculos de magia en las audiencias infantiles (**Liliane Lurcat, 1991**) o sobre la influencia del punto de vista ideológico de las audiencias; creyentes o laicos como referentes imaginísticos en las producciones de las televisiones comerciales en América (**Elizabeth C., Hirschman, 1991**).

El cine estudiado por **Margaret Hagen Robert Giorgi (1993)** a través de un análisis de la posición de la cámara (¿Dónde está la cámara?) en un público estudiantil para determinar en función de las imágenes la posición de la cámara, la angulación, la distancia de la escena, etc. Investigando el cine surrealista y dentro de él, la política, la historia y el lenguaje de los sueños, así como el psicoanálisis y el cine (**Sandy Flitterman Lewis, 1993**) . Estudios sobre la memoria visual, esquemas verbales y comprensión de las películas (**Paul S. Cowen, 1992**).

Pero es sin duda para la **publicidad** donde se multiplican las aplicaciones, sobre todo cuando se trata de conocer los efectos de las imágenes sobre el recuerdo. Así encontramos

¿Para qué se utilizan las imágenes mentales? 191

estudios como el llevado recientemente a cabo por **Benjamín Sierra, Isabel Cuevas y José M. López Frutos de la Universidad Autónoma de Madrid (1995)** que confirman como el recuerdo se incrementa en función del uso del material pictórico, de tal manera que facilita diferencialmente el recuerdo de los aspectos que ilustra, es decir incrementa el recuerdo de atributos de un producto en anuncios impresos. Las imágenes mentales visuales como un mediador ante el efecto de la exposición a la publicidad (**Alvin C. Burns, 1993**). También cuando estudia las imágenes mentales creadas como respuesta al anuncio de un producto nuevo (**Richard L. Oliver et al, 1993**) o a los efectos del procesamiento de información comercial según sea verbal y/o visual (**Ksathleen Debevec et al 1992**). El atractivo de las imágenes de los anuncios en función de la edad, el sexo y el propio producto (**Katherine Covell, 1992**).

LAS IMÁGENES MENTALES SEGÚN LA
NATURALEZA Y LA FORMA DE LOS
ESTÍMULOS

SEGUNDA PARTE

I. PROPÓSITOS

Esta investigación se propone analizar las características de las imágenes mentales suscitadas por diferentes estímulos, en orden a su naturaleza; visual, sonora, verbal y a su grado de concreción-abstracción. Por tanto siguiendo a Denis (1984), nos situaríamos en el tipo de investigación que controlando ciertas características de los estímulos, observa la formación de imágenes en diferentes sujetos con variaciones interindividuales, en razón de su capacidad de viveza de imágenes, sexo y rendimiento escolar.

La formación de imágenes mentales se considera la variable dependiente de un conjunto de variables independientes: naturaleza del estímulo, grado de concreción, capacidad de viveza del sujeto, sexo y rendimiento académico.

1. FUNDAMENTOS

1.1. LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTÍMULOS

Partiendo de esta definición que hace Michel Denis (1984, 59): "*El valor de evocación de imágenes, como característica de un estímulo, se define como la capacidad de dicho estímulo para evocar una imagen figurativa en el individuo*", nos formulamos una serie de preguntas: a) ¿cuál será la capacidad de las imágenes figurativas (fotografías o dibujos) para evocar imágenes mentales?, b) ¿cuál será la capacidad de las palabras concretas para formar imágenes mentales? c) ¿cuál será la capacidad de las palabras abstractas?, d) ¿qué capacidad tendrán los sonidos muy identificables para formar imágenes mentales? y, finalmente, e) ¿cuál será la capacidad de los sonidos poco identificables?.

1.1.1. Las palabras

Sabemos que las palabras han sido tradicionalmente registradas por múltiples valores, **Alfredo Campos (1995)**, a pesar de que **Rubin (1980)**³⁹ ha llegado a considerar hasta 51 atributos, reduce a cinco los más significativos⁴⁰: imagery (imágenes), concreteness (concreción), emotionality (emotividad), meaningfulness (significatividad), pleasantness (agrado). Las imágenes se miden a partir de los informes que los sujetos cumplimentan, relatando la imagen que determinada palabra, imagen o sonido le ha evocado. La emotividad también se mide a partir de informes que indican la intensidad de la emoción asociada a la palabra estímulo. El agrado por autoinformes (self-report) de agrado de dicha palabra registrado en una escala bipolar de muy agradable, poco agradable y, finalmente, la significatividad se mide por el método elaborado por **Paivio, Yuille y Madigan's (1968)** que la define por el número de asociaciones generadas por los sujetos a una palabra estímulo en un período de tiempo máximo de 30 segundos.

Douglas L. Nelson y Thomas A. Schreiber (1992) señalan concreteness (concreción) y word structure (estructura de las palabras) como los dos principales atributos que influyen en el recuerdo de las palabras. El atributo concreción se refiere a las propiedades sensoriales con que una palabra denota un objeto y se mide mediante una técnica de estimación en una escala del tipo de concreto-abstracto. El atributo estructura se refiere al número, a la intensidad o fuerza y al poder de conexión con otras palabras, se mide a través de técnicas de recuerdo libre o guiado en las que se pide a los sujetos que escriban palabras asociadas a la palabra estímulo.

³⁹ Citado en Campos (95)

⁴⁰ He tomado la traducción que de estas palabras hace el diccionario Collins.Grijalbo (1979)

Esta tesis doctoral se va a ocupar tan sólo del **valor de concreción**, atendiendo a dos concepciones distintas:

a) La imagen considerada como una entidad global, cuyos componentes están unidos en una figura única que viene explicada por lo que Nelson y Schreiber (1992) denominan "**modelo de redes**"

b) La imagen considerada como producto de la composición de unidades de representación más elementales y distintas que, según Michel Denis (1984), estudia los rasgos semánticos figurativos de las palabras y se explica por el "**modelo semántico-sensorial**" (Nelson y Shreiber, 1992).

1.1.1.1. Modelo de redes

Las hipótesis que se engloban bajo este epígrafe tienen en común que se basan en interpretar las diferentes maneras con que son representadas las palabras concretas y abstractas en la memoria a partir de redes de significados derivadas de sus relaciones: con el contexto, con información sensorial, con estrategias personales o con las imágenes mentales que suscitan. Así tenemos:

En primer lugar, la hipótesis de disponibilidad contextual (Bransford & McCarrel, 1974; Kieras, 1978; Schwanenflugel, 1991; Schwanenflugel, Harnishfeger & Stowe, 1988; Schwanenflugel & Shoben, 1983; Wattenmaker & Shoben, 1987) que explica los efectos de la concreción dependiendo de los conocimientos previos que una persona tiene, de tal manera que las palabras abstractas, que son comprendidas con menos riqueza, porque no se tienen experiencias sensitivas directas con ellas, son recordadas con más dificultad ya que no se tiene un acceso fácil al conocimiento necesario para entenderlas. Bajo esta hipótesis

se considera que si las palabras concretas o abstractas se presentan con el mismo apoyo contextual los resultados serán equivalentes en tareas de recuerdo y de comprensión de las mismas.

En segundo lugar, la hipótesis de imaginabilidad automática (**Schwanenflugel, Carolyn Akin y Wei-Ming Luh, 1992**) o hipótesis de asociación perceptual (**Nelson y Schreiber**) que establece que las palabras concretas facilitan, más que las abstractas, asociaciones perceptivas coherentes, es decir que las palabras concretas son más fáciles de asociar porque poseen mayores elementos de relación. En general las palabras concretas se asocian a información sensorial de forma natural y esto mismo las hace más resistentes frente al olvido.

Esta hipótesis parte del principio de existencia de dos sistemas de representación, asociados con conceptos en la memoria semántica: uno, de representación verbal, que consiste en asociaciones verbales y otro, de representación imaginística, que consiste en asociaciones de imágenes. El código de imagen aparece automáticamente, y sin mediar voluntad alguna, en todas las tareas de memoria verbal en las que se utilizan rasgos figurativos o materiales imaginísticos, de tal manera que las imágenes son una parte de la representación semántica.

En tercer lugar, la hipótesis de imaginabilidad estratégica. (**Schwanenflugel, Carolyn Akin y Wei-Ming Luh, 1992**) que afirma que las imágenes aparecen sólo cuando los sujetos las evocan y esto depende o bien del uso de una estrategia personal permanente, es decir, habría o individuos con una tendencia más acusada a formar imágenes mentales que otros, derivada de una estrategia de pensamiento más que de una capacidad individual, o de una necesidad derivada de una tarea y muy especialmente cuando mediara una orden de formar una imagen mental, como es el caso de la presente tesis doctoral.

Desde esta teoría, las puntuaciones en imágenes mentales sólo reflejan la disponibilidad de una estrategia en formación de imágenes mentales.

Por último, la hipótesis más conocida, la hipótesis de imaginabilidad (**Paivio, 1971, 1986; Marschark, 1985; Marschark y Hunt, 1989; Marschark, Richman, Yuille y Hunt, 1987**) que afirma que las palabras concretas se recuerdan mejor que las abstractas porque es más probable que los sujetos generen imágenes con esas palabras. Y que los materiales verbales abstractos (palabras, frases, etc.) se recuerdan peor que los concretos en diferentes tareas: pares asociados, recuerdo de frases, recuerdo libre, listas de palabras inconexas, etc. manteniéndose indistintamente de que los sujetos sean niños o personas adultas.

Marschack y Hunt (1989) criticaron esta interpretación lineal de los efectos de concreción y elaboraron una alternativa teórica para explicar la superioridad del recuerdo de las palabras concretas en tareas de pares de palabras asociadas. Estos autores consideraron que, en las tareas de recuerdo de una palabra a partir de otra palabra estímulo (peg), la eficacia en la respuesta dependía de la activación de dos tipos de informaciones; unas que permitían relacionar las palabras (semántica, fonética, morfológicamente, etc) y otras que permitían distinguirlas, de tal manera que si se reactivaba un recuerdo, la información de relación serviría para bosquejar la búsqueda del par asociado y la de distinción para precisar la discriminación. Así, las palabras concretas tendrían ventaja sobre las palabras abstractas porque tendrían más índices de discriminación y por tanto la búsqueda sería más precisa y efectiva.

Los efectos de concreción son mayores en el recuerdo en tareas de recuerdo de par asociado guiadas que en tareas de recuerdo libre y sobre todo cuando los pares se asocian mediante instrucciones de integrar en una sola imagen el par de palabras.

Es decir, los efectos de la concreción aumentan cuanto más se relacionen las palabras, por

pares o por formación de una imagen.

Alfredo Campos (1995) afirma que la mayoría de los autores que se han ocupado del estudio de las imágenes mentales y la concreción en palabras han partido de las normas establecidas por Paivio, Yuille y Madigan (1968) utilizando una escala de 7 puntos, aunque a veces se han ampliado hasta 9 puntos (Vikis-Freibergs, 1976; Campos y Astorga, 1988, 1989) y en otras de 5 puntos (Stratton, Jacobus y Brinley, 1975)⁴¹. Cuando se han utilizado escalas de 7 puntos (Campos y Astorga, 1989 pág 100 y Campos, 1990) se han presentado a los sujetos las palabras que tenían que puntuar en la dimensión concreto-abstracto y se les indicaba que la puntuación 1 significaba que la palabra era muy concreta y la puntuación 7 que la palabra era muy abstractas. *"Una palabra es concreta cuando su significado se puede percibir por algún sentido (vista, oído, olfato, etc) y abstracta cuando no se puede percibir de esta forma"*. También podemos considerar una palabra concreta cuando tiene una probabilidad alta de evocar imágenes mentales y abstracta cuando su probabilidad es menor.

El valor de evocación se mide a partir de dos estadísticos descriptivos, las medias aritméticas y las desviaciones típicas, de tal manera que las puntuaciones bajas en la escala concreto-abstracto indican que la palabra es muy concreta y las altas que la palabra es muy abstracta y cuando la palabra no es ni concreta ni abstracta se valora con puntuaciones centrales, entre los dos extremos.

Los valores obtenidos con estos criterios permiten, en general, predecir la actuación de un individuo en relación con dichas palabras, aunque cuando se trata del atributo "imagen" es más difícil porque varían mucho las respuestas según: el contexto en el que se

⁴¹ Citados en Campos (95)

produzcan, momento de aprendizaje, atención prestada a los aspectos figurativos, etc. Esto significa que, aunque una palabra aparezca en una tabla como de alto poder de evocación de imágenes, en contextos distintos, puede evocar representaciones mentales distintas.

Michel Denis (1984) afirma que *"el valor de evocación de imágenes de una palabra está en relación con la dimensión lingüística que opone las palabras concretas a las abstractas"*. **Alfredo Campos (1989, 1995)** ha estudiado con detenimiento las relaciones entre concreción y viveza de las imágenes y ha encontrado que en casi todos los estudios se producen correlaciones positivas. Desde el legendario estudio de **Paivio et al (1968)** con una correlación .65 pasando por los de **Paivio (1968)**, .65; **Chirstian et al (1978)**, .83; **Toglia y Battig (1978)**, .88; **Rubin (1980)**, .88; **Friendly et al (1982)**, .84; **Rubin and Friendly (1986)**, .83; **Benjafield and Muckenheim (1989)**, .64; **Campos (1989)**, .97; **Campos (1990)**, .73; **Campos y González (1992)**, .87.

Estos datos ponen de manifiesto que cuando un sujeto puntúa concreta una palabra, es que esa palabra le suscita una imagen mental basada en una experiencia perceptiva con el objeto, que puede ser indistintamente un objeto concreto o una situación vivida, cosa que ocurre con los estados afectivos que todos de una u otra manera hemos sentido, o con determinados personajes de la ficción, que aunque no existen, sí hemos podido tener relación figurativa por su representación icónica en fotografías, pinturas, dibujos, etc.

Michel Denis (1984) señala que palabras referidas a estados afectivos como cólera, ansiedad, pena, alegría, pánico, tristeza, etc., a estados emotivos como coraje, muerte, tragedia o a personajes ficticios como demonio, diosa, fantasma, etc. tienen un alto valor en evocación de imágenes. Nosotros hemos consultado dos listas de palabras para comprobar si su comportamiento es siempre el mismo y hemos encontrado que en la que ofrecen **Campos y Astorga (1989)** palabras abstractas como amistad (3.20), avaricia (2.64), envidia

(3.23), molesto (3.39), obtienen puntuaciones por debajo o próximas a la media (3.36 para lo varones y 3.94 para las mujeres) lo que sin duda confirma lo anteriormente dicho; pero palabras, de las que todos en alguna medida hemos podido tener alguna experiencia, como por ejemplo miedo (5.55), pena (5.30), peligro (5.24), paz (5.60), etc puntúan por encima de la media (2,90) lo que indica que se valoran a pesar de la experiencia, como abstractas.

También palabras que designan de forma general un elemento de una clase, como por ejemplo: edificio, mueble, juguete, etc. generan mayor dificultad de evocación de una imagen mental que su correlativos específicos: iglesia, silla, balón. Efectivamente cuando hemos consultado otras listas de palabras en español (Campos y Astorga, 1989) hemos encontrado que palabras como alimento (2.22) son más difícil de recordar que azúcar (1.51); color (3.68) que verde (3.15). También hemos observado que cuando se trata de palabras colectivas es más difícil recordar que cuando son palabras que se refieren a un elemento de ese conjunto, por ejemplo bosque (2.49) es más difícil de recordar que árbol (1.26); ejército (2.22) que soldado (1.80); ; Familia (2.90) que hija (2.42) o madre (2.10), jardín (1.78) que flor (1.47), etc.

En general podemos concluir que el valor de evocación de una imagen, en nuestro ejemplo el valor de concreción, varía dependiendo del contexto y de factores de atención o desatención a los aspectos figurativos del estímulo. Esto justifica por qué determinadas palabras obtienen puntuaciones bajas y otras altas.

1.1.1.2. Modelo sensitivo-semántico

En contraposición al modelo de redes, el modelo sensitivo-semántico desarrolla una serie de hipótesis que analizan el papel de las imágenes mentales, o bien como unidades psicológicas disponibles en las estructuras cognitivas de los individuos, o bien como la

influencia de la estructura de la palabra, medida a partir de su capacidad para relacionarse asociativamente con otras palabras.

Trascendiendo al sentido que Nelson y Schreiber (1992) le otorgan al modelo, nosotros englobamos bajo el mismo epígrafe a aquellas hipótesis que otorgan efectos en el recuerdo de las palabras a los procesos asociativos despertados por el estímulo dentro de la memoria a largo plazo, recuperando aspectos figurativos de la palabra, o recuperando asociaciones con otras palabras a partir de su campo semántico; es decir, hipótesis que consideran a las imágenes como unidades de representación figurativa o hipótesis que las consideran como unidades de experimentación sensorial.

Unidades de representación figurativa

Si consideramos que la actividad de formación de imágenes es constructiva, es decir que aunque la imagen presente referentes análogos de los objetos, en realidad son instrumentos en la memoria del individuo que nos manifiestan conocer lo que éste sabe sobre dichos objetos, debemos estudiar, por una parte, los elementos que intervienen en las estructuras cognitivas permanentes del individuo, disponibles para formar imágenes y, por otra parte, cómo se activan esas estructuras, cómo se realiza la tarea de búsqueda de los elementos pertinentes para resolver un problema concreto.

Dicho de otro modo, la imagen mental de un objeto suscitada por una palabra, es la representación de la parte figurativa del significado de la palabra, del tal manera que cualquier palabra se podría descomponer en rasgos figurativos que designan propiedades físicas y rasgos no figurativos que designarían el resto de las cualidades no físicas del objeto. Así por ejemplo, el significado de la palabra perro, nos transportaría a propiedades físicas: cuatro patas, rabo, etc y a propiedades asociadas por contigüidad al animal; amigo del

hombre, jerárquico, guardián, etc. La imagen mental visual de la palabra perro sólo se referiría al aspecto físico, la imagen mental auditiva nos ofrecería sus ladridos, etc. Desde esta perspectiva la imagen mental sería en palabras de Denis: *"(...)la transitoria actualización de un determinado subconjunto de rasgos, los que corresponden a las propiedades físicas del objeto evocado, e incluso en numerosos casos, sólo a las propiedades cuya evocación es indispensable para la ejecución de la tarea en curso"*.

¿Qué ocurre cuando la palabra no presenta referentes análogos de los objetos porque se refiere a un concepto abstracto?. ¿Qué mecanismos intervienen en el proceso de representación semántica?

Cuando la palabra es abstracta, se apoya en determinados medios para reducir su grado de abstracción y para ello se vale de recursos poéticos que tradicionalmente se han usado para, como señala Antonio Machado en boca de Juan de Mairena, expresar lo inefable. Son fundamentalmente los tropos, que en su acepción griega quiere decir cambio de significado en la palabra o en la frase, los que se usan para designar las cosas y los conceptos abstractos, apoyándose en una ley psicológica, la asociación de ideas que parte del principio, que ya formulara Aristóteles, donde los elementos similares, opuestos o contiguos tienden a asociarse entre sí. Así nos encontramos que se utilizan:

En primer lugar, símbolos que representen en imágenes el concepto, algunos de carácter social y por tanto con valor polisémico según la cultura, por ejemplo el olivo es símbolo de la paz en las tradiciones judías y cristianas, en Japón de la amistad, y en el islam es del hombre universal; o según los contextos, por ejemplo la máscara puede simbolizar el carnaval, el teatro o la muerte.

En segundo lugar, el uso de metáforas que como bien señaló **Ortega y Gasset** en **El espectador** (B.Nueva, Madrid 1961, 548-549) *"es un procedimiento intelectual por cuyo medio conseguimos aprehender lo que se halla más lejos de nuestra potencia conceptual"*. Algunas de ellas de creación cotidiana e incluso personal, por el ejemplo el chispas al referirnos al electricista o el paleta cuando se trata del albañil, etc y otras heredadas de la literatura: "Nuestras vidas son los ríos".

En tercer lugar, el uso de la metonímia que como señala **Pelayo H. Fernández** en **Estilística** (Ediciones José Porrúa Turanzas, S.A. Madrid 1984, 105) *"es el tropo que se funda en las relaciones de causalidad, procedencia o sucesión entre las dos palabras que se intercambian"* y de la sinécdoque que establece las relaciones por contigüidad. Ejemplos de metonímias las encontramos en frases como las siguientes: Respeto las canas (vejez), tener pluma fácil (por escribir con soltura), perdió el seso (por el juicio), etc. Ejemplos de sinecdoque tradicionales que explican nociones abstractas a partir de señalar una actualización figurativa de una de sus partes; el pan nuestro de cada día (por los alimentos), un rebaño con cien cabezas (por animales), etc.

En cuarto lugar, la alegoría que hace inteligibles conceptos abstractos difíciles de comprender, por ejemplo Pastor por Cristo en Lope de Vega, la vida humana por el gran teatro del mundo en Calderón, etc.

Como conclusión general podemos aceptar que existen unidades de representación disponibles en la memoria y, que a partir de procesos que la activan, se actualizan en nuestro pensamiento. Sin embargo no sabemos todavía si existe una relación entre esos procesos de activación de los rasgos figurativos de un objeto, concepto o estado de ánimo y las modalidades sensoriales a partir de las cuáles se activan los procesos de recuperación de las imágenes.

Pocas investigaciones, que tengamos noticias, se han ocupado del modo de presentación de información, en las modalidades verbal, visual, auditiva y audiovisual, para una tarea de recuerdo libre. Destacamos especialmente dos, la efectuada por **Alain Lieury** y **Joseph Choukroun (1985)** del Laboratorio de Psicología Experimental de la Universidad de Alta Bretaña en Rennes (Francia) que confirma que para este tipo de tareas, el papel de la modalidad es importante y que el modo visual es inferior a los modos auditivo y audiovisual, que no difieren entre sí; y los experimentos efectuados por **Matthew J. Sharps** y **Jana L. Price (1991)** del Departamento de Psicología de la Universidad del Estado de California en Fresno, de la que nos ocuparemos más adelante y que confirman la superioridad en el recuerdo de los modos visual, auditivo y audiovisual frente al verbal.

Unidades de experimentación sensorial

Si consideramos que los efectos de concreción se pueden explicar por las características estructurales de las palabras, entenderemos junto con **Nelson y Schreiber (1992)** que en el proceso de codificación de palabras conocidas intervienen dos componentes independientes; un componente explícito que procede del tipo de actividad que se solicita, por ejemplo recuerdo de palabras, generación de imágenes, puntuación de determinada característica; agrado, amabilidad, etc. y un componente implícito que procede de la capacidad automática que esa palabra tiene para asociarse a referentes sensoriales o imaginísticos, lo que anteriormente definíamos como aspectos figurativos. Por tanto, el tipo de actividad y la capacidad de asociación de referentes de la palabra, serán los parámetros que determinaran los efectos de recuerdo en las personas.

Si nosotros pedimos a un grupo de sujetos que memoricen determinadas palabras conocidas, estamos determinando el resultado por el tipo de actividad derivada de la tarea y por la amplitud de la misma. Si le presentamos sólo tres palabras podrá elegir entre

repetirlas hasta aprenderlas o buscar una estrategia de asociación de las mismas con referentes sensoriales o imaginísticos.

Desde este punto de vista no existirían diferencias en el recuerdo según grado de concreción de las palabras y se atribuirían los efectos de concreción a: a) las diferencias en los componentes explícitos, es decir en el tipo de actividad; b) la información contextual disponible; c) la capacidad asociativa para relacionar la palabra con una imagen. En definitiva, se atribuirían los efectos de recuerdo al resto de las interpretaciones señaladas en el apartado anterior: automática, contextual o estratégica.

1.1.2. Los dibujos y las fotografías

Los efectos de concreción de los estímulos sobre el recuerdo recorren una línea continúa que va desde los más abstracto hasta los más concretos pasando por tres grados: las palabras abstractas, las palabras concretas y los dibujos y las fotografías.

En el siguiente cuadro, tomado de Michel Denis (1984), y éste a su vez de Paivio (1971), se muestran la disponibilidad de cada codificación en distintas situaciones. El signo (+) indica el grado, siendo (+++) el máximo grado y (-) el mínimo grado.

Estímulo	Codificación imagen	Codificación verbal
Dibujo, fotografía	+ + +	+ +
Palabra concreta	+	+ + +
Palabra abstracta	-	+ + +

Para conocer este proceso, como ya hemos señalado en el apartado anterior, se establecen unos modelos de estudio por comparación de eficacia en el recuerdo; en primer lugar entre palabras abstractas y concretas y en segundo lugar entre palabras concretas y dibujos y/o fotografías.

Todas las situaciones que se han utilizado demuestran una superioridad de los dibujos sobre los nombres en el recuerdo que, según la Teoría del Doble Código (DCT), se atribuye a la mayor probabilidad de una codificación suplementaria en imagen. De tal manera, que cuánto más intervenga la imagen en el momento de codificación mnésica, más aumenta el recuerdo o disminuye el tiempo de reacción.

Tomando como referencia el cuadro anteriormente mostrado, la imagen interviene más en la codificación de dibujos (+++) que en la de palabras concretas(+) y es casi nula (-) en la de palabras abstractas. Esto justifica la superioridad de los dibujos frente a las palabras concretas y la de éstas frente a las abstractas. Pero, en definitiva, lo que establece DCT es el aumento de la eficacia cuando se utilizan los dos códigos a la vez, es decir, cuando el dibujo de un objeto es codificado con la palabra que lo designa y con la imagen que lo refleja, porque de esta manera cuando tengamos que restituir la información podremos partir de uno u otro código.

Veamos algunas investigaciones que demuestran lo señalado. La tabla que presentamos a continuación esta inspirada en los experimentos señalados por **Michel Denis (1984, 156 y siguientes)** y los ordena y amplía:

Tarea	Autores	Conclusiones
Aprendizaje Asociativo	Paivio, Yarmey; 1966	Mejor combinación dibujo término estímulo, palabra término respuesta.
	Yarmey, Baker; 1971	menos tiempo, más aciertos cuando las parejas son dibujos que cuando son palabras, incluso una semana después.
Aprendizaje Recuerdo libre	Paivio, Rogers, Smythe; 1968. Denis, 1975	Aumenta el recuerdo de elementos cuando se presentan dibujos que cuando se presentan nombres
	Sampson, 1970 Dallet, Wilcox; 1968 Denis, 1973	La superioridad de los dibujos frente a los nombres se mantiene 24 horas, varios días, varias semanas.
Aprendizaje serial	Herman, Broussard, Todd, 1951	La restitución de series de elementos en el mismo orden que se presentan es mejor con dibujos que con palabras
	Alain Lieury, 1988	Los dibujos no son superiores a las palabras en la restitución de series cuando los tiempos de presentación fueron superiores a 480 ms dentro de un ritmo de presentación entre 120 ms y 1920 ms

Tarea	Autores	Conclusiones
		<p>Con verbalización libre y con supresión de subvocalización, los dibujos son superiores a las palabras entre 480 y 720 ms.</p> <p>En condiciones standard, donde se pide memorizar sin ordenes añadidas, los dibujos no fueron superiores a las palabras</p>
		<p>Tareas de memoria secuencial con verbalización abierta y en supresión de subvocalización, los dibujos son superiores a las palabras.</p>
Aprendizaje Discriminativo	Rowe, Paivio; 1971	Menos errores y menos ensayos con dibujos que con palabras.
Aprendizaje incidental	Ernest, Paivio; 1971	Cuando no se tiene intención de aprender, se retienen mejor los dibujos que las palabras
Memoria de reconocimiento	Shepard, 1967 Snodgrass, VolvotizWalfish; 1972	Más reconocimientos con dibujos que con palabras
	Denis, Colonelli; 1976	Más rapidez en el reconocimiento con dibujos que con palabras
	Gehring, Toglia, Kingle; 1976	Superioridad de los dibujos varios meses después.

Tarea	Autores	Conclusiones
	Standing, Conezio, Haber; 1970	Después 1 sólo presentación 2500 fotografías y después de uno o dos días, el 90% fotografías pueden ser reconocidas.

Haciendo una lectura rápida de esta tabla se puede concluir que la eficacia en el recuerdo es mayor en los dibujos que en las palabras en todas las tareas, pero muy especialmente en el aprendizaje asociativo y en el de reconocimiento, aunque también en el incidental y en el discriminativo.

Parece ser que los resultados son más controvertidos cuando se trata de aprendizaje serial. En el origen de la controversia puede estar la creencia generalizada de que la codificación en imágenes es un proceso en paralelo que se justifica por la naturaleza holística de la retina en los procesos visuales. Esta hipótesis está ampliamente rebatida hoy en día gracias a los resultados de algunas investigaciones que demuestran que los dibujos son superiores a las palabras en la reconstrucción de series de objetos, un buen ejemplo de ello lo tenemos en la eficacia del método de loci.

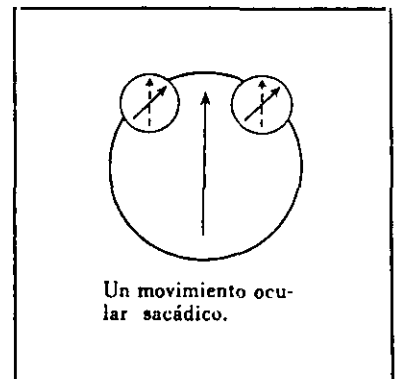
Alain Lieury (1988) cree que es difícil pensar en la existencia de un auténtico procesamiento del orden con palabras porque la mayoría de las tareas que exigen memorizar secuencias no se pueden hacer con palabras y obliga a utilizar diferentes estrategias, excepto, claro está, cuando se trata de memorizar secuencias cortas.

Además considera que la mayoría de los experimentos que comparan imágenes y palabras, presentan las palabras a partir de sus grafemas, lo que las convierte en una

subcategoría de imágenes; luego no tiene sentido que podamos usar los grafemas, que son formas gráficas, para tareas de restitución de series, y no los dibujos.

Por otra parte, para este mismo autor, los procesos visuales no son holísticos, sino que son secuenciales gracias a los movimientos sacádicos de los ojos que desplazan el campo visual cada vez que se mueven. Los movimientos sacádicos son, en palabras de **James J. Gibson (1974, pág 51)**, "*rápidas sacudidas de muy breve duración(...) de tal forma que si los cambios de fijación son vastos, la cabeza también se mueve en la misma dirección que los ojos y, como consecuencia de esto, los límites del campo visual formados por los párpados y la nariz se extienden a través del conjunto de fragmentos coloreados*".

El movimiento sacádico de los ojos nos permite ordenar secuencialmente una escena. Si me detengo en el centro de mi habitación, cierro un ojo y doy vueltas sobre mí, iré secuencialmente recorriendo en un orden mi habitación. Por último, aunque sabemos, por los experimentos de **Paivio y Csapo (1969)** y posteriormente de **Lieury y Calvez (1986)**, que si manipulamos el ritmo de presentación de los estímulos varía la superioridad de los dibujos sobre las palabras en el recuerdo.



Ilustr.20 Tomada de J.J. Gibson

Si el ritmo es lento (2 items por segundo) los dibujos no se recuerdan mejor que las palabras y si el ritmo es más rápido (5,3 items por segundo) aparece una superioridad de los dibujos sobre las palabras en el recuerdo.

Podemos deducir que la información se puede almacenar con la misma eficacia en un sistema o en otro, pero cuando la presentación es rápida, la codificación en imagen es más

eficaz que la codificación verbal porque existe mayor probabilidad de generar una doble codificación en el momento de presentación del estímulo y porque la codificación del dibujo dispone de más rasgos para ser almacenada que las palabras.

Si antes señalábamos, según **Alain Lieury**, que las palabras se comportaban como formas gráficas, también debemos considerar la situación contraria y es que cuando estamos percibiendo un dibujo, existe una actividad de verbalización mediante un proceso de subvocalización, de tal manera que este proceso afecta al ritmo de aprendizaje.

Generalmente cuando presentamos un dibujo a un sujeto, éste tiende implícita o explícitamente a nombrarlo. Luego si utilizamos listas de palabras concretas y de dibujos para comparar su eficacia mnemónica, los dibujos serán superiores a las palabras concretas, porque comparten un proceso de verbalización y además los dibujos añaden la presencia de "índices figurativos" que facilitan la actividad de formación de imágenes.

La hipótesis de "índices incidentales" formulada por **Jenkins, Neale y Deno (1967)** explica el aumento del recuerdo en los dibujos por la existencia de esos índices, que ésta hipótesis, los extiende a los incidentales, es decir a aquellos índices figurativos que distinguen al dibujo, en primer lugar de la palabra y en segundo lugar de otros dibujos. Cuántos más índices incidentales posea un dibujo o una fotografía lógicamente aumentará su capacidad discriminativa frente a otros estímulos.

Para comprobar la eficacia de estos índices en el recuerdo, se presenta un mismo objeto en diferentes formas; figurativa próxima a un nivel real, por ejemplo una fotografía, figurativa esquemática, que se pueden enriquecer con algunos detalles gráficos o incluso el color y en última instancia el propio objeto.

Esta tesis ha utilizado este modelo, prescindiendo de la estimulación directa del objeto real, pero añadiendo un elemento figurativo más, la figuración de baja iconicidad con el fin de estudiar los efectos sobre la reconstrucción de la figura en la memoria y así contrastar la relación entre los procesos de recuperación de rasgos figurativos con las modalidades sensoriales de presentación de estímulos que, como dijimos en el apartado anterior, todavía no está suficientemente estudiado.

Con esta nueva forma figurativa, asimilamos los estímulos icónicos a las palabras abstractas y los sonidos poco identificables.

Cuando se ha experimentado con la variación en las formas figurativas comparando los resultados con los obtenidos con palabras concretas, se ha encontrado que los resultados son casi idénticos cuando se presentan nombres sólo que cuando se presentan indistintamente en las modalidades figurativa real y figurativa esquemática. Sin embargo, cuando se manipulan determinados índices incidentales como el color o la riqueza de detalles (Denis, 1976) y se pide el recuerdo libre inmediato, se observa que estas variables sí facilitan el aprendizaje frente a la modalidad figurativa esquemática que presenta dibujos esquemáticos con trazos en blanco y negro.

1.1.3. Los sonidos

Los estudios sobre la convergencia entre las imágenes mentales auditivas⁴² y las visuales arrancan de las investigaciones llevadas a cabo por Sydney Joelson Segal y Vincent Fusella (1970, 1971) de la Universidad de la Ciudad de New York y llegan hasta la actualidad con trabajos, entre otros, como los de Matthew J. Sharps y Jana L. Price

⁴² Se utiliza indistintamente el término auditivo o acústico, en inglés "auditory"

(1991) del Departamento de Psicología de la Universidad Estatal de California en Fresno. En medio aparecen poco más de 20 publicaciones en algo más de dos décadas. Entre ellos destacan **Farah y Smith, 1983; Geiselman y Glenny, 1977; Halpern, 1988; Khatena y Bellardosa, 1978; Inton-Peterson, 1980; Nairn y Pusen, 1984; Weber y Brown, 1986; Weber y Keller, 1972, Chambers y Reisberg, 1985; etc.)** que confirman la similitud de comportamiento entre las imágenes mentales visuales y las auditivas.

Por poner algunos ejemplos, recordemos que para **Segal y Fusella** las imágenes mentales y la auditivas distraen de la misma manera cuando se pide a los sujetos que detecten señales visuales y auditivas y que lo hagan también mientras describen las correspondientes imágenes que tienen de los objetos en la memoria. Los resultados muestran que aparecen interferencias entre la recepción de la señal y sus imágenes, confirmando que las imágenes usan algunos elementos sensoriales que son comunes con la percepción.

Para **Chambers y Reisberg** tanto las imágenes mentales auditivas como las visuales son fijas y no admiten ningún tipo de ambigüedad, porque cuando en el desarrollo de una tarea de formación de imágenes mentales auditiva se permite subvocalizar, entonces se puede realizar una transformación verbal de la imagen igual que ocurre con esa misma experiencia en una tarea perceptiva. Por ejemplo si repetimos la palabra "llave" varias veces, mediante un proceso de unión de la última sílaba con la primera de la repetición, acaba por convertirse en "bella". Por el contrario, si es eliminada la posibilidad de subvocalización, es decir si dejamos la imagen auditiva sin una función de autorepetición, de reinyección en la memoria de ciertas informaciones, ni de recodificación, de auditiva en visual (**Lieury y Choukroun, 1985**), la imagen auditiva pura no permite reconstruir el estímulo, exactamente lo mismo que las imágenes visuales que no permiten descubrir la otra cara de una imagen ambigua cuando se presenta a los sujetos figuras ambiguas como la de las caras/vaso de Rubin, el cubo de Necker o cualquier otra. Si ven, por ejemplo las caras les resulta imposible imaginar,

mediante una tarea de reconstrucción mental, el vaso o viceversa.

También las imágenes mentales auditivas tienen valores mnemóticos similares a los de las imágenes visuales (Sharps y Price, 1991), de las que ya señalamos su superioridad en el recuerdo frente a las palabras concretas. Luego, si las imágenes mentales auditivas tienen rasgos diferenciales que sirven para aumentar el recuerdo, los sonidos -modalidad que se presenta en esta tesis- deberán mejorar el recuerdo frente a la presentación verbal porque añaden claves adicionales y específicas, de la misma manera que operan los rasgos incidentales en los dibujos.

Aplicando La Teoría del Doble Código (DCT), las imágenes mentales producidas por sonidos deberán mejorar el recuerdo frente a las imágenes mentales producidas por palabras.

Matthew J. Sharps y Jana L. Price (1991) han desarrollado tres experimentos para estudiar las relaciones entre imágenes mentales visuales y auditivas ante tareas de recuerdo libre.

Me voy a permitir relatar los procedimientos y sus hallazgos debido a la similitud entre estas investigaciones y la llevada a cabo en la presente tesis doctoral, lo que nos permitirá más adelante contrastar resultados.

En el primer experimento, se expuso a 30 sujetos adultos, alumnos de la universidad, a la audición de 40 sonidos comunes, algunos de ellos casualmente usados también en la presente tesis, como por ejemplo el llanto de un bebé, y otros equivalente como por ejemplo el ladrido de un perro, el sonido de una trompeta, el sonido de un helicóptero. También se les mostraron fotografías de alta calidad (nosotros las hemos denominado de alta iconicidad).

Los resultados demostraron que no había diferencias en el recuerdo de imágenes mentales visuales y auditivas y que las puntuaciones alcanzadas en estas modalidades, ambas eran más altas que las alcanzadas con la presentación verbal, lo que ya demostraba que las imágenes auditivas tenían valores mnemóticos similares a los de las visuales.

Para confirmar si existían o no diferentes tipos de procesamiento de la información, de la misma manera que tienen diferentes modalidades sensitivas de procesar los datos, se diseñó un segundo experimento que consideró que si los procesamientos cognitivos de información eran diferentes, si se hacía una presentación conjunta audiovisual, los resultados aditivos de los procesamientos darían puntuaciones por encima de la presentación visual o auditiva.

Se utilizaron esta vez 40 sujetos y se les presentaron los items, verbal, auditiva, visual y audiovisualmente. Los resultados mostraron que las modalidades visual, auditiva y audiovisual puntuaban más alto en el recuerdo que la verbal y que la combinación de la visual y auditiva no aumentaba significativamente el recuerdo frente a la visual o auditiva por separado.

Por último diseñaron un tercer experimento en el que se incluía una orden expresa de formar imágenes mentales, para ello esta vez se utilizaron 80 sujetos, a la mitad de los cuáles se les consideró grupo de control y no se les dio ninguna instrucción y a la otra mitad, grupo experimental, se les dio la orden expresa de formar una imagen mental después de ver u oír el estímulo.

Los resultados volvieron de nuevo a confirmar que, aún con instrucciones de formar imágenes mentales, la presentación verbal puntuaba más bajo que la visual, la auditiva y la audiovisual y que entre estas últimas modalidades no había diferencias significativas, lo que

finalmente llevó a los investigadores a afirmar que la presencia de imágenes visuales o auditivas concretas mejora significativamente los niveles de recuerdo frente las imágenes verbales y que no son significativos los efectos de instrucciones para formar imágenes. Pero, aunque los estímulos poseen el mismo valor mnemótico con imágenes visuales que auditivas, las auditivas no son generadas tan rápidamente como las visuales o sufren más que las visuales la influencia de las instrucciones de formación de imágenes.

Otra línea de investigaciones han partido de la hipótesis que considera que, si existen diferencias perceptuales entre las propiedades de los estímulos en las dos modalidades, visual y auditiva, también podrían existir diferencias imaginísticas. Por ejemplo los estímulos auditivos son fuertemente temporales, mientras que los visuales lo son espaciales, etc.

Dentro de esta línea encontramos a investigadores norteamericanos como **Daniel Reisberg** y **David A. Baxter** del Reed College de Portland, Oregon y **J. David Smith** y **Marcia Sonenshine** del New School fo Social Research de New York. Estos autores consideran que, aunque fundamentalmente la imágenes mentales visual y auditivas comparten muchas características, las imágenes mentales auditivas pueden además tener propiedades peculiares, como por ejemplo mayor riqueza en la asimilación de sonidos. Consideran que pensar sobre un acorde musical sin una imagen puede que no incluya sus rasgos diferenciales como por ejemplo el timbre que probablemente si lo incluiría una imagen mental auditiva.

En lo que si parece que están de acuerdo casi todos es en que no existen todavía estudios sobre las propiedades de las imágenes mentales auditivas. Por tanto estamos en los comienzos de esta línea de investigaciones.

Queremos por ello dar un papel relevante a la investigación ya señalada en apartados anteriores efectuada por **Francisco García García (1994)** sobre las imágenes mentales

creadas por los receptores a partir de la percepción de los aspectos fónico-expresivos del habla de los locutores derivados de su discurso radiofónico; es decir, aspectos como la característica de la voz y el estilo y la forma de hablar del locutor; características físicas como el sexo y la estatura; características emotivas, el estado de ánimo, las emociones en general; características psicológicas, sociales y comunicativas que aunque no siempre coinciden con los datos reales de las personas, sin embargo son apreciados homogéneamente entre todos los sujetos que comenten lo que en palabras del propio autor considera un "error homogéneo".

En una primer lectura llama la atención que entre los tipos de imágenes mentales prevalezcan las visuales; concretas, referenciales, metafóricas, descriptivas, funcionales o simbólicas, sin referencia alguna a imágenes propiamente auditivas.

Pero sin embargo en los resultados, de los que destacamos los más sobresalientes, achacables exclusivamente a las señales vocales, sí se aprecian.

Los atributos físicos como edad, sexo, complexión correlacionado con el peso, etc son los más fácilmente localizables con respuestas más concretas. Los atributos estéticos, que se relacionan entre sí como belleza y elegancia o elegancia y vestimenta y especialmente los psicosociales, dinamismo, seguridad, credibilidad y comunicabilidad que se relacionan con características fonéticas como la velocidad, la elocución y la originalidad de la voz, son denominados por términos abstractos.

Finalmente los atributos fonéticos, asociados a las cualidades de la voz, tales como calidez, seguridad, comunicabilidad, elocución y fluidez verbal contribuyen a influir en que un locutor guste más o menos; incluso en algunas voces se asocia el tono agudo con volumen y en otras con velocidad. Creemos que estos últimos atributos difícilmente podrían elaborarse mentalmente a partir, por ejemplo de imágenes mentales visuales y por el contrario introducen rasgos incidentales definitorios de los locutores y de la actitud del oyente.

1.2. LA TAREA

La tarea utilizada en esta investigación corresponde a las denominadas de "recuerdo libre" que consiste en valorar el número de elementos recordados según la modalidad de presentación del estímulo.

Ya señalamos anteriormente que las investigaciones que comparaban la eficacia mnemónica de los dibujos frente a las palabras, demostraban la superioridad de aquellos frente a éstos, incluso transcurrido un tiempo después. También las que lo hacían utilizando nombres concretos frente a abstractos, demostraban que los primeros eran mejor recordados que los segundos; tanto a corto plazo, como a medio plazo; tanto con listas de palabras como con grupos nominales, párrafos y textos.

Cuando se trata de una tarea de recuerdo libre, los elementos de recuperación del recuerdo pueden ser diversos: dibujos, respuestas por construcción o el lenguaje que se ha convertido en uno de los medios privilegiados, tanto en la presentación de estímulos: pares asociados de palabras, sílabas sin sentido, listas de palabras, etc. como en la recuperación de la respuesta: pares de palabras, recuerdo libre, etc.

Puesto que esta tesis ha elegido una tarea de recuerdo libre a través del lenguaje escrito, nos interesa conocer qué mecanismos subyacen al proceso de recuperación mental de la información. Sabemos que el hablante de una lengua para producir, por ejemplo una frase, necesita disponer de varios mecanismos de recuperación de información, lo que sin duda hace que la tarea sea compleja.

También múltiples investigaciones en el terreno de la psicolingüística (**Bradley y Garret, 1980; Egido, 1982; Forster, 1981; García-Albea, 1980; García-Albea y cols,**

1982; O'Connor y Forster, 1981; Taft, 1979)⁴³ han demostrado que los procesos de recuperación del lenguaje están organizados para permitir un acceso rápido a los códigos de representación mental.

Anne-Marie Diller (1991, 226) desde la semántica cognitiva, afirma en su artículo publicado en *Communications* titulado **Cohérence métaphorique, action verbale et action mentales en français** que: "*La complexité, la richesse d'un domaine d'expérience comme celui de la communication humaine sont reflétées par la multiplicité des métaphores nécessaires pour le définir*"⁴⁴ a lo que nosotros añadiríamos, junto con Rosa M. Sánchez Casas y José E. García-Albea (1986), las variables estructurales en la representación y organización del material verbal en la memoria. Es decir tanto las tareas de reconocimiento como las de recuperación léxica del lenguaje tienen una relación directa con el análisis de las oraciones intervinientes en el proceso y, dentro de éste, con las categorías gramaticales a las que pertenecen las palabras, las que estructuralmente determinan de antemano un conjunto de características, semánticas, sintácticas, ortográficas, fonológicas y también imaginísticas.

La distinción que más interesa a esta tesis es la que destaca dos tipos de categorías gramaticales, que según los diferentes autores han recibido distintos nombres:

Brain en 1963 propuso la terminología de clase abierta (open) y clase cerrada o eje (pivot) que años más tarde defendería **McNeill (1964, 1968, 1970)** para referirse a los verbos, nombres y adjetivos en el primer caso y a los pronombres, adverbios, verbos copulativos,

⁴³ Citados en Sánchez-Casas y García-Albea (1986)

⁴⁴ "*La complejidad, la riqueza de un dominio de experiencia como el de la comunicación humanas son reflejados por la multiplicidad de las metáforas necesarias para definirlo*".

preposiciones y artículos, en el segundo. Para estos autores el elemento diferenciador de ambas categorías era fundamentalmente la frecuencia con que las palabras aparecían, siendo las abiertas más frecuentes que las cerradas.

Sánchez Casas y García-Albea (1986) las denominan mayores y menores porque son más o menos relevantes, constituyen vocabularios distintos y tienen correspondencias psicológicas particulares en la forma de procesar la información verbal o de acceder a ella.

Los gramáticos taxonómicos propusieron las denominaciones palabras de contenido y palabras funcionales, equivalentes a mayores y menores o abiertas y cerradas.

Unos y otros han hecho hincapié en su frecuencia, sus propiedades estructurales de acceso, etc. pero nadie ha fijado los límites con exactitud decidiendo definitivamente qué palabras corresponderían a un grupo y cuáles a otro.

Las palabras abiertas, terminología que hemos utilizado en la presente tesis doctoral, corresponderían a aquellas que pueden incrementar el número de sus elementos, mientras que las cerradas estarían formadas por inventarios limitados, sin modificaciones posibles, ni sincrónicas ni diacrónicas. Las primeras serían más numerosas, más largas en tamaño, con mayor frecuencia de uso e incluso pudiendo ser ambigüas, las segundas serían más cortas, de más alta frecuencia y raramente ambigüas.

Lo más interesante para nosotros es acentuar la distinción que señalan **García-Albea y Sánchez Casas (1986)** al señalar el papel distinto que asumen en el procesamiento de la oración. Las palabras abiertas proporcionarían fundamentalmente información sobre los aspectos referenciales y estarían más relacionadas con la interpretación semántica, mientras que las cerradas desempeñarían un papel estructural dentro de la construcción sintáctica de la oración.

Esta distinción también se ha señalado, cuando se ha estudiado el papel de las categorías gramaticales, tanto en tareas de formación de imágenes mentales como en tareas de restitución de una palabra. **Yuille y Holyoak (1974)** han demostrado que son los nombres y los verbos (palabras de clase abierta) los que más contribuyen al valor de formación de imágenes mentales y que por el contrario las preposiciones (palabras de clase cerrada) apenas aportan significado en la tarea de formación de imágenes, exceptuando las relaciones espaciales. También los nombres son determinantes cuando se trata de una tarea de recuerdo libre por restitución de la palabra, se restituyen mejor que los adjetivos o que los verbos.

Parece ser que los sujetos cuando tienen que construir una imagen para representar la significación de una frase, se centran en las palabras cuyos referentes puede visualizar, es decir los sustantivos y sólo después los modifican a partir de los verbos (acciones) y de los adjetivos (relaciones).

La Gramática cognitiva, que se ha ocupado de demostrar las características semánticas de los nombres y los verbos, justifica el papel fundamental de éstos en la construcción del sentido. La psicología cognitiva ha aportado datos sobre la categorización de los objetos y sostiene que lo que determina la pertenencia de una palabra a un categoría gramatical tradicional no es cumplir con las condiciones o con los valores de verdad del modelo sino sus semejanzas con los prototipos, es decir no depende de un juicio de valor determinado por sus atributos, sino de patrones abstractos que representan características comunes con el prototipo. Desde este punto de vista y como señala **Ron Langacker (1991, 107)** los objetos físicos tienen el valor de prototipos para los nombres, las acciones físicas para los verbos y habría que añadir que las cualidades para los adjetivos. Este mismo autor explica como cada expresión/palabra impone su propia imagen, dice textualmente: "*Je dirai qu'une expression impose une IMAGE particulière dans son domaine. Les images fixées par convention, incarnées par les unités symboliques d'une langue (à la fois lexicalement et*

*grammaticalement), sont cruciales pour la valeur sémantique de ces dernières. J'utilise donc IMAGERIE comme un terme technique (non dans le sens d'imagerie visuelle ou sensorielle-voir Kosslyn 1980)... "*⁴⁵

Dentro de este modelo nos interesa rescatar la estructura de la imagen de los nombres concretos contables, de los nombres abstractos y de los verbos, para conocer el marco de referencia de construcción del sentido.

Con este esquema de interpretación nosotros hemos organizado la recuperación de las imágenes mentales a partir de la descripción verbal libre de la misma y la hemos tamizado por la categorización de palabras abiertas y cerradas, incluyendo dentro del primer grupo los nombres, los verbos, los adjetivos y los adverbios y dentro del segundo las preposiciones y las conjunciones.

La literatura científica que ha analizado el papel de esta distinción ha señalado que en el área de la comprensión, el recuerdo es mejor en las palabras cerradas cuando la tarea de reconocimiento se presenta a partir de sílabas sin sentido (Epstein, 1961) o de pares asociados (Glanzer, 1962) y por el contrario es mejor cuando la tarea de decisión léxica se da en el reconocimiento visual de palabras (Bradley, 1978; Bradley y Garrett, 1980) o en presentación auditiva (Garrett y Egido, 1982). Se confirma que las formas de acceder a las sílabas sin sentido se asemeja por su carácter estructurado y de poco reconocimiento a las palabras cerradas y por el contrario cuando se pone en juego la frecuencia de uso, el reconocimiento aumenta en las abiertas.

⁴⁵ Yo diría que una expresión impone una IMAGEN particular en su dominio. Las imágenes fijadas por convención, encarnadas por las unidades simbólicas de una lengua (a la vez léxica y gramaticalmente) son cruciales para el valor semántico de estas últimas. Yo utilizo entonces IMAGINERÍA como un término técnico (no en el sentido de conjunto de imágenes/ideas visual o sensorial- ver Kosslyn 1980)...

Un elemento ampliamente estudiado han sido los errores espontáneos del habla como tarea de producción espontánea del lenguaje (Cutler,1980; Fay y Cutler, 1977; Fromkin, 1971,1973,1980; Garret, 1975, 1976, 1980; Garret y Kean, 1980)⁴⁶ y se han llegado a la conclusión de la existencia de diferencias computacionales en los procesos de construcción de oraciones, ocupando lugares distintos en los procesos estructurales de la oración. Las palabras de clase cerrada estarían determinadas por los lugares donde se colocan estos elementos léxicos y las palabras de clase abierta serían recuperadas independientemente de la estructura de la oración: al comienzo, en medio al final.

Desde un punto de vista ontogenético, la adquisición del lenguaje de clase cerrada sería más tardío que el de clase abierta, debido entre otros argumentos a su menor importancia fonética, siendo átonas mayoritariamente frente a las abiertas tónicas y a su menor importancia semántica, es decir transportan menos información que las de clase abierta. Aunque esto no quiere decir que los niños no distinguan significados que lleven palabras de esta clase o que no cumplan ningún papel en la comprensión del lenguaje en los niños.

Finalmente también las investigaciones que han estudiado las patologías del lenguaje, especialmente la afasia (Bradley, 1978; Bradley, Garrett y Zurif, 1980; Caramazza y Berndt, 1977; Saffran y otros, 1976, 1980; Zurif y Caramazz, 1976)⁴⁷ han puesto de manifiesto la existencia de estos dos tipos de vocabulario, especialmente relacionándolos con los dos tipos de afasias. Así la afasia de Wernicke, correspondiente a daños en el área de Wernicke preservaría el vocabulario de clase cerrada y manifestaría sus mayores dificultades en el lenguaje de clase abierta y la afasia de Broca, con lesiones en el centro de Broca,

⁴⁶ Citados en Sánchez-Casas y García-Albea (1986)

⁴⁷ Citados en Sánchez-Casas y García-Albea (1986)

presentaría además del déficit en la recuperación de vocabulario de clase abierta un déficit añadido con las palabras de clase cerrada.

1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS SUJETOS

Por último, dentro del esquema: estímulos, tarea, sujetos; nos vamos a ocupar de la fundamentación teórica que justifica las características de los sujetos.

Las diferencias interindividuales las hemos considerado a partir de las siguientes características:

En primer lugar, el sexo, varones y mujeres

En segundo lugar, la edad, niños entre 9 y 11 años

En tercer lugar, su capacidad de viveza de imagen medida a partir del V.V.I.Q. de **Marks (1973)**.

En cuarto lugar, su rendimiento escolar medido a partir de los resultados de final del segundo ciclo de la Enseñanza Primaria en las áreas instrumentales de Lengua y Matemáticas.

1.3.1. Sexo

La literatura científica ha puesto de manifiesto que existen diferencias entre las capacidades que tienen los varones y las que tienen las mujeres para formar imágenes

mentales, indistintamente de cuál fuera la tarea a realizar, cuál fuera el instrumento de medida, o cuál fuera el indicador de capacidad.

A continuación presentamos una Tabla que recoge y resume organizadamente una muestra de las investigaciones que se han ocupado del tema, desde la década de los 60 hasta la de los 90. Este gráfico pone de manifiesto la disparidad de resultados alcanzados, a partir del uso de técnicas diferentes:

Año	Autores	Técnica	Resultados
1965	Schmeidler	Classic breakfast-table questionnaire de Galton (1907)	<i>Las puntuaciones de los varones fueron más bajas -menor viveza- y más variables que las de las mujeres.</i>
1977	White, Ashton y Brown	QMI de Betts (Questionnaire upon Mental Imagery)	<i>Diferencias a favor de las mujeres en todas las modalidades.</i>
1978	Hiscock	IDQ de Paivio (1971) (Individual Differences Questionnaires)	<i>Diferencias entre hombres y mujeres, aunque encontraron diferencias a favor de los hombres cuando se usaban imágenes de partes de un problema para llegar a una solución y en habilidades para visualizar objetos moviéndose.</i>
1980	Ashton y White	QMI y una nueva versión expresada con otras palabras y reorganizada al azar, de tal forma que los items de una misma modalidad sensitiva no iban seguidos unos de otros	<i>Diferencias a favor de las mujeres en todas las modalidades excepto en la auditiva.</i>
1983	Ernest	IDQ	<i>Diferencias</i>

Año	Autores	Técnica	Resultados
1983	Paivio y Harshman	IDQ	<i>Diferencias</i>
1986	McKelvie	VVIQ de Marks	<i>Diferencias a favor de las mujeres en las dos formas (ojos abiertos, cerrados) que presenta el VVIQ.</i>
1986	McConkey y Nogrady	Visual Elaboration Scale (Slee)	<i>No encontraron diferencias</i>
1988	Campos y Pérez	VMIQ (Vividness of Movement Imagery Questionnaire)	<i>Diferencias a favor de las mujeres</i>
1995	Francisco García García	Pruebas de respuesta libre	<i>No se observan diferencias significativas.</i>
1988 1989	Campos y Pérez	VES	<i>No encontraron diferencias</i>

1.3.2. Edad

La edad es un factor importante que incide significativamente en la respuesta de un individuo cuando se forma una imagen mental a partir de un estímulo tanto icónico, como auditivo-sonoro o audioverbal.

Cuando se trata de estímulos verbales, la respuesta tiene una alta correlación con la edad de adquisición, porque según Van Loon-Vervoorn and Van Der Ham-Van Koppen (1988) existen dos tipos de conocimiento del léxico (Marcel & Patterson, 1978; Van

Bekkum & De vries, 1980; Van Loon-Vervoorn, 1985a)⁴⁸, que se adquieren a edades distintas.

El primero sería el de adquisición más temprana, que estaría basado en las interacciones sensorio-motoras que el sujeto tiene con su medio y, por tanto, tendría un fuerte componente episódico (**Piaget, 1948; Werner & Kaplan, 1963**)⁴⁹

El segundo correspondería al de adquisición más tardía, que estaría basado en definiciones verbales, es decir condicionado por criterios lingüísticos, donde el significado de las palabras dependería de definiciones.

Así existirían palabras consideradas de alta imaginabilidad, que se procesarían más fácilmente que aquellas otras consideradas de baja imaginabilidad. Por ejemplo, las palabras concretas tendrían representaciones que estarían basadas en interacciones sensorio motoras, mientras que las palabras abstractas estarían basadas en definiciones verbales.

Cuando los estímulos son icónicos y la tarea consiste en nombrar el objeto, el factor de frecuencia de aparición de una palabra es un factor importante para determinar la velocidad de acceso léxico en la producción de discursos (**Catriona and Quinlan, 1992**) , de tal manera que las palabras que aparecen en el léxico con menos frecuencia (se refieren dentro de la lengua inglesa) aparecerán con menor rapidez para nombrar la representación pictórica de un objeto.

⁴⁸ Citados en Anita Van Loon-Vervoorn (1988)

⁴⁹ Citados en Anita Van Loon-Vervoorn (1988)

Estos mismos autores consideran que el factor frecuencia junto con la edad de adquisición afectan a la capacidad de nombrar objetos porque encuentran que existe una alta correlación entre frecuencia, edad de adquisición, viveza de imagen y longitud de una palabra, según se aprecia en el siguiente cuadro:

Edad de adquisición	Correlación	Autores	Fecha
Viveza de imagen de una palabra	-.72	Gilhooly and Logie	1980
Frecuencia de aparición de una palabra	-.68	Carroll & White	1973
Grado de concreción de una palabra	-.59	Whaley	1978
Longitud de las letras	.57	Whaley	1978
Longitud de los fonemas	.56	Whaley	1978

Carroll and White (1973)⁵⁰ en sus investigaciones descubrieron que cuando se trata de nombrar imágenes, es decir explicar con palabras o simplemente con nombres imágenes referidas a objetos, cuando las palabras elegidas para describir la imagen eran de adquisición temprana (período pre-operacional en terminología de Piaget) las latencias de respuesta eran más cortas que cuando las palabras utilizadas eran de adquisición posterior (operaciones concretas) aunque Morris señalara que las palabras de adquisición posterior fueran mejores para recordar que las palabras de adquisición temprana.

⁵⁰ Citados en Anita Van Loon-Vervoorn (1988)

Finalmente cuando los estímulos son auditivos o bien cuando las imágenes mentales son auditivas o visuales y cuya fuente de información son las ocurrencias espontáneas reflejadas en informes personales (Giambra, 1977-78, 79-80)⁵¹ tienen correlaciones negativas con la edad, de tal forma que disminuyen a medida que la edad aumenta. Así las diferencias más grandes se han encontrado entre los sujetos a partir de los 25 años y los sujetos a partir de los 70 años.

Otros autores también coinciden señalando una amplia diferencia entre la capacidad para formar imágenes mentales, tanto auditivas como visuales en grupos con edades comprendidas entre los 17 y 28 años con respecto a grupos de sujetos con edades comprendidas entre los 60 y 82 años. Estas diferencias son mayores entre las mujeres que entre los hombres. La explicación podría ser que la producción de imágenes mentales genera un gran esfuerzo y los más mayores producirían menos imágenes espontáneas porque les requeriría un nivel de esfuerzo mental que les haría evitar malgastar su energía (Giambra and Grodsky, 1990).

Todos los sujetos en nuestra investigación tenían edades comprendidas entre 9 y 11 años, tal y como hemos señalado anteriormente.

Hemos elegido estas edades guiados por los siguientes criterios:

1-Consideración evolutiva del comportamiento de los sujetos:

Sujetos con dominio de las operaciones concretas y capaces de formar imágenes mentales tanto reproductorias como anticipatorias.

⁵¹ Citado en Giambra et al. (1990)

2-Sujetos con conocimientos léxicos basados en definiciones verbales y no solo en interacciones sensomotoras con el medio.

3-Sujetos en edades óptimas de capacidad de formar imágenes mentales.

4-Sujetos en un período cuyo crecimiento del lenguaje es más acentuado. **Fernando Justicia Justicia (1995)** considera que cuarto⁵² es un curso de los que ejercen un efecto mayor en el crecimiento del vocabulario, puesto que, por una lado, los alumnos ya han automatizado el dominio de las técnicas instrumentales y, por otro, adquiere más importancia los contenidos escolares. El propio **Justicia (1995)** afirma que el vocabulario del niño al finalizar el ciclo medio de la enseñanza básica (quinto curso), es más del doble del vocabulario de los niños del ciclo inicial.

EDAD	N	FRECUENCIA	% F	VOCABLOS	INCREMENTO	% V
6 años	402	23839	-	1676	-	-
7 años	326	27677	13.87	2002	335	20.09
8 años	380	40562	31.77	2587	585	29.22
9 años	510	73755	45.00	3667	1080	41.75
10 años	548	93150	20.82	4369	702	19.14
Total	2166	258983				

⁵² 4° de E.G.B., corresponde en el sistema L.O.G.S.E. a 2° del segundo ciclo de la Educación Primaria.

1.3.3. Viveza

En 1966 Paivio, junto con Yuille y Smythe, señalaron la existencia de un atributo, la viveza con que una imagen mental evocaba una palabra, que influía en el recuerdo de palabras asociadas. Hoy en día se ha convertido en el indicador más fiable de capacidad para formar imágenes mentales.

El instrumento más fiable para su medida, tal y como ya señalamos anteriormente, es el V.V.I.Q. de Marks (1973), aunque todavía sigue abierto el debate sobre su validez como predictor de la viveza con la que un sujeto forma imágenes mentales. Una amplia bibliografía, de la que recogemos una muestra, señala que son frecuentes las investigaciones que analizan el papel de los test y muy especialmente en el V.V.I.Q. como predictor de la capacidad que tiene un sujeto para formar imágenes mentales.

A continuación presentamos una tabla que recoge algunas de las últimas aportaciones sobre el debate en el uso de dicho test:

AÑO	AUTOR	PUBLICACIÓN	CONCLUSIONES
1989	Marks,D.	Perceptual and Motor Skills; 1989 Dec Vol 89 (3,Pt 1)	Bibliografía de las investigaciones que han utilizado el V.V.I.Q. desde 1972 hasta 1988
1994	McKelvie,S.	British Journal of Psychology; 1994 Feb Vol85 (1) 93-104	Considera que el V.V.I.Q. está contaminado por un factor instrumental en relación con una tarea de reconocimiento memorístico de caras.

AÑO	AUTOR	PUBLICACIÓN	CONCLUSIONES
1992	Chara P.	Perceptual and Motor Skills; 1992 Dec Vol 75 (3,Pt 1)	Señala algunos problemas derivados del uso del cuestionario como por ejemplo un exceso de intrinspección a la hora de valorar las imágenes mentales.
1992	McKelvie S.	Bulletin of the Psychonomic Society; 1992 Jul Vol 30 (4) 311-313	Señala los efectos del formato en la distribución de las puntuaciones y propone una distribución aleatoria que mejoraría los resultados frente a la establecida.
1991	Kihlstrom J. y otros	Journal of Mental Imagery; 1991 Fall-Win Vol 15 (3-4) 133-142.	Hacen una análisis psicométrico de la viveza de imagen y para ello utilizan varios cuestionarios:QMI, TVIC,VVIQ. Concluyen que las medidas alcanzadas en todos ellos confunde la medida de viveza y no marcan claramente las diferencias individuales
1990	Campos A.	Perceptual and motor Skills Dec Vol 71 (3,Pt 1) 995-1001	Analiza varias pruebas, VMIQ y VVES y compara sus resultados
1990	Ahsen A.	Journal of Mental Imagery; 1990 Fall-Win Vol 14 (3-4) 1-58	Analiza los problemas teóricos derivados de la noción de viveza de imagen y observa que al utilizar la versión del VVIQ adaptada por A. Ahsen (1988) los sujetos varían su habilidad para ver imágenes en función del objeto que tienen que imaginar.

AÑO	AUTOR	PUBLICACIÓN	CONCLUSIONES
1989	Marks D.	Perceptual and Motor Skills; 1989 Oct Vol 69 (2) 459-465	Replica a P.J. Chara y reafirma la validez del V.V.I.Q.
1989	Chara P.	Perceptual and Motor Skills; 1989 Aug Vol 69(1) 127-136	Critica la validez del VVIQ como predictor del recuerdo de imágenes. Compara las puntuaciones que un grupo de sujetos alcanza en el V.V.I.Q. y las que obtienen en diferentes tareas.

1.3.4. El Rendimiento

Alfredo Campos junto con María Angeles González se han ocupado de investigar las relaciones entre la capacidad de viveza de imagen y el rendimiento académico a través de diferentes investigaciones publicadas en 1994, una de ellas dedicada a los estudiantes de Bellas Artes, Ciencias y Letras y otra a los estudiantes de Bachillerato. En general consideran que (1994, 26): *"La viveza de imagen, que según la opinión generalizada de todos los autores está relacionada con la creatividad - a pesar de que empíricamente la relación no está tan clara (González, 1993)-, también ha sido estudiada en relación con la predicción del rendimiento académico. Se ha señalado que la habilidad para crear una imagen mental de un objeto y para manipularla mentalmente, resulta de significativa utilidad en matemáticas, física, arquitectura, ingeniería o diseño (Arheim, 1979, Rhoades, 1981)"*.

Estos autores confirman que existen diferencias significativas también entre los alumnos de Bellas Artes, aunque la varianza que encuentran es escasa. Encontraron que existía una correlación significativa entre las pruebas de rendimiento y las modalidades sensoriales que aparecen en "The Betts Questionnaire Upon Mental Imagery" (Sheehan, 1967). Sin embargo no encontraron correlaciones entre rendimiento académico e imagen mental entre los estudiantes de Bachillerato. El rendimiento fue medido a partir de las calificaciones en Junio en las asignaturas de Literatura y Geografía (letras) y en Matemáticas y Física y Química (ciencias) y la viveza de imagen mental a través del **Vividness of Visual Imagery Questionnaire (VVIQ)** (Marks, 1973).

El que habitualmente no aparezca correlación entre viveza y rendimiento académico, también es achacable a la dificultad que los investigadores encuentran para validar un predictor de rendimiento académico fiable. **Varios autores (1996)** de Las Palmas de Gran Canaria, recientemente, han realizado una investigación sobre predicción del rendimiento académico al inicio del Bachillerato y de la FP con una muestra de 788 alumnos de cinco centros distintos. Entre sus conclusiones destacan, que el mejor predictor de rendimiento académico, es el rendimiento académico obtenido con anterioridad. Es decir las notas sólo correlacionan con las notas y no con las aptitudes medidas por el test de razonamiento TEA-2. Estos mismos autores concluyen que el buen o mal rendimiento no depende tanto de las capacidades de los sujetos, sino de otro tipo de variables como por ejemplo las personales: autoconcepto académico, motivación y expectativas de éxito.

2. OBJETIVOS

1. Comprobar que las imágenes mentales se constituyen a partir de:

- a) Información perceptiva,
- b) Información semántica,
- c) Mediante la combinación de información perceptiva y semántica.

Este objetivo se sitúa dentro de la Teoría del Doble Código (DCT) elaborada por Paivio (1971, 1988, 1994a y 1994b) que, tal y como ya hemos señalado, considera que las imágenes procesan informaciones referenciales-analógicas, referidas a los aspectos sensitivos del estímulo, e informaciones descriptivas-contextuales, referidas a los aspectos representativos.

El propio Paivio (1988, 7) señala textualmente: *"The dual coding position is that effects suggestive of integration could be produce by strong pre-experimental verbal associative connectings between items when the direction of retrieval is congruent with the associative sequence..."*⁵³

Las propiedades analógicas de los estímulos se integran con las descriptivas o semánticas de forma asociativa y congruente generando una imagen mental única.

Este carácter de unicidad, integrador y coherente de las imágenes lo compara Kosslyn, citado en Manuel de Vega (1984, 243), con *"unidades gestálticas significativas o coherentes"*.

⁵³ La posición del código dual es que los efectos sugestivos de integración podrían ser producidos por una fuerte conexión asociativa pre-experimental verbal entre items cuando la dirección del recuerdo es congruente con la secuencia asociativa...

También recientes investigaciones (Saariluoma, 1992) han comprobado que las imágenes mentales visuales comparten propiedades gestálticas con las imágenes visuales físicas, de tal forma que una buena Gestalt mejora el recuerdo de patrones visuales, ya que aquellas facilitan la codificación, por lo menos en los estadios tempranos del procesamiento. Sin embargo, las proposiciones presentadas verbalmente no pueden tener ninguna propiedad visual de la buena figura gestáltica. Si la imagen tiene propiedades para aparecer como una Gestalt, incrementará nuestra comprensión de la imagen y el mecanismo de la Gestalt.

Desde este prisma, la presente investigación se propone comprobar que las imágenes mentales suscitadas por estímulos verbales, y no verbales: visuales y auditivos, conservan informaciones analógicas con la realidad de la que proceden, así como informaciones descriptivas y/o contextuales procedentes de las experiencias anteriores del sujeto. Igualmente mediremos la proporción de aparición de cada tipo de información que registraremos según las diferentes categorías gramaticales utilizadas para su evocación verbal; así como su repercusión en el total de información generada.

2. Estudiar las características de las imágenes mentales según la naturaleza de los estímulos que las evocan.

Continuando con la concepción de Paivio (1971) y, por tanto dentro de la interpretación de la imagen como "sistema de codificación", dependiente de la experiencia del entorno o como "forma de representación simbólica", dependiente del lenguaje (Michel Denis, 1984, 102 y 103), nos proponemos estudiar las características de las imágenes mentales suscitadas por estímulos de naturaleza visual, audioverbal y auditiva-sonora, ante una tarea de recuerdo libre.

Se trata de analizar si el grado de recuerdo, el predominio de alguna categoría gramatical y las características de la información referencial y/o contextual, así como el grado de concreción de las imágenes evocadas por escrito varían según las modalidades sensoriales de los estímulos: audioverbal en el primer caso, visual en el segundo y auditivo en el tercero. En definitiva compartimos con Paivio (1988, 7) la siguiente reflexión "...*But the general point is that we must have cognitive representational systems for dealing with different modalities of verbal and nonverbal information.*"⁵⁴

Nos planteamos comprobar que, si existen sistemas de representación diferentes a partir de estímulos procedentes de modalidades sensitivas distintas, estos deberán traducirse en diferencias en el recuerdo de las imágenes mentales que suscitan.

La mayoría de las investigaciones hacen mención a diferentes sistemas de representación cognitivo, en función de la modalidad de información verbal o no verbal. Utilizan informaciones visuales tanto en palabras escritas como en imágenes visuales; informaciones auditivas, tanto en palabras dichas como en sonidos ambientales; informaciones hápticas, tanto en exploración manual de objetos como en actividades de escritura; o información de modalidad cinestésica (Mayor y Moñivas, 1992) cuya equivalencia simbólica vendría determinada en lo verbal por feedback motor procedente de la estructura y en lo no verbal feedback procedente de la exploración háptica.

El que no aparezcan suficientes investigaciones con modalidades sensitivas como los olores (Carrasco y Ridout, 1993) o los sabores hace pensar a Paivio que quizás no esté todavía sistematizado el estudio de la modalidad no verbal.

⁵⁴ Pero el punto general es que debemos tener sistemas de representación cognitiva que se ocupan de las diferentes modalidades de información verbal y no verbal.

3. Comprobar que existe una relación de precisión⁵⁵ entre las imágenes mentales según la forma del estímulo.

Este objetivo nos sitúa en el estudio de la diferente capacidad que los estímulos tienen para evocar una imagen mental dependiendo de sus formas.

Así, las imágenes no figurativas -líneas inductoras-, suscitarán un recuerdo diferente que las imágenes esquemáticas, -dibujos- o que las imágenes de alta iconocidad -fotografías- y, por tanto, evocarán una imagen mental distinta en: a) grado de riqueza, b) concreción y c) referencialidad con la realidad a la que representan.

Las palabras concretas formarán imágenes mentales distintas a las palabras abstractas que se traducirán en un recuerdo con diferente: a) grado de riqueza de palabras, b) grado de concreción y c) nivel referencialidad con la realidad.

Por último, los sonidos muy identificables inducirán a unas imágenes mentales distintas en: a) grado de riqueza, b) concreción y b) referencialidad que los sonidos poco identificables.

Este objetivo parte de la base de considerar que si existe una relación entre:

a) Palabra concreta y objeto perceptible⁵⁶, y entre palabra abstracta y objeto imperceptible.

⁵⁵ Grado de referencialidad o fidelidad al estímulo en el recuerdo de la imagen mental suscitada por el mismo

⁵⁶ "Una palabra es concreta cuando su significado se puede percibir por algún sentido (vista, oído, olfato, etc.) y abstracta cuando no se puede percibir de esta forma" (Campos y Astorga, 1989)

También deberá aceptarse que:

b) la imagen no figurativa nos acerca, por su propia definición, a lo abstracto y la imagen figurativa, a lo concreto.

c) los sonidos muy identificables a objetos muy reconocibles frente a los sonidos poco identificables a objetos poco reconocibles.

Sabemos por la literatura científica que existe una alta correlación entre la dimensión concreción en las palabras y la viveza de la imagen mental (Paivio, 1968; Paivio, Yuille y Madigan, 1968; Gilhooly y Logie, 1980; Firendly, Franklin, Hoffman y Rubin, 1982; Campos, 1989, 1990 y 1991)⁵⁷.

Nos proponemos comprobar que existe una correlación entre grado de concreción, figuración, e identificación del estímulo y el grado de riqueza de la imagen mental que suscita, medida a través de las palabras escritas con que se evoca ante una tarea de recuerdo libre.

Así, este objetivo nos lleva a averiguar si las imágenes mentales son más ricas, medidas a partir de una mayor número de palabras en su evocación, cuando se trata de formas concretas, reconocibles o figurativas que cuando son, por el contrario, abstractas, poco reconocibles o no figurativas.

⁵⁷ Citados en A. Campos y E. Sueiro (1992)

4. Comprobar que existe una relación entre las modalidades simbólicas y sensoriales que determinan el tipo de imagen mental resultante.

Este objetivo complementa el objetivo número 2 que estudia las características de las imágenes mentales dependiente de la naturaleza de los estímulos que las evocan, por cuanto al hablar de la naturaleza de los estímulos también señalamos su relación con sus modalidades simbólicas.

Paivio y Begg (1981, 66) citado en **Mayor y Moñivas (1992)** muestran la relación entre las modalidades sensoriales y sus correspondencias con las modalidades simbólicas, ya señaladas en el objetivo número 2. La presente investigación sólo se detiene en dos de esas modalidades, la visual y la auditiva. La actividad visual que utiliza los mecanismos simbólicos del lenguaje escrito o de la lectura de imágenes, bien como dibujos o como fotografías; y la experiencia auditiva que utiliza los lenguajes simbólicos de la lengua hablada o de los sonidos no articulados.

Sabemos que la comprensión lectora y el recuerdo de narraciones se incrementa indistintamente cuando se le pide al sujeto que forme una imagen mental como cuando se le muestran ilustraciones de lo que lee o combinando las dos estrategias de imagen mental e ilustración (**Gambrell;Javitz,1993**). En definitiva, la imagen visual, mental o física incrementa el recuerdo de la lectura.

Nos proponemos investigar si se mantiene una identidad cuantitativa en la evocación verbal de imágenes mentales según la modalidad sensorial; de tal forma que las imágenes mentales procedentes de palabras (estímulos verbales orales) se comporte en su reconstrucción verbal escrita de forma diferente a las procedentes de imágenes físicas (estímulos visuales) o sonidos (estímulos auditivos) y si esa identidad se mantiene aunque

cambien los estímulos atendiendo a la dimensión concreto-abstracto, figurativo-no figurativo o muy identificable-poco identificable.

5. Investigar si correlacionan significativamente las modalidades simbólicas conexas a las sensoriales en la formación de imágenes mentales con factores tales como : Diferencias individuales , sexo o rendimiento académico.

El estudio de la diferencias individuales en la capacidad para formar imágenes mentales recorre una línea de investigaciones que, como señala Campos (1991), comienza en la década de los 60, bajo los paradigmas dominantes de estudios de creatividad y aprendizajes incidentales, con autores como Schmeidler (1965) y Sheehann y Neisser (1969). Continúa en los 70 con los nuevos modelos de estudios de recuerdo de palabras o medición de latencias en tareas de comprensión, Paivio (1971), Klee y Eysenck (1973), Tondo y Cautela (1974) . Sigue en los 80 y los 90 aportando sus análisis a partir de estudios sobre la emotividad de las palabras (Campos y Pérez, 1989 y Campos y Sueiro,1992).

En todas estas investigaciones se pone de manifiesto que existe un comportamiento diferenciado entre lo que podemos calificar como sujetos de alta y baja capacidad para formar imágenes mentales, que se mantiene indistintamente de cual sea la tarea a ejecutar.

El factor sexo medido a partir de diferentes técnicas, tradicionalmente ha señalado que existen diferencias y cuando estas diferencias son estables, en general puntúan más las mujeres que los hombres (Campos y Sueiro, 1991 y 1993) .

Por último, en lo referente al Rendimiento Académico, sabemos que existe una creciente preocupación en predecir qué factores inciden en el rendimiento , pero igualmente conocemos que pocas investigaciones han conseguido aislar con rigor y demostrar cuáles son

y en qué medida afectan. Entre factores tan amplios como la inteligencia o la creatividad, también se ha contemplado la viveza de imagen, especialmente cuando se ha tratado de predecir el éxito escolar en determinadas áreas del conocimiento como por ejemplo las matemáticas (Becker, 1978) o la educación artística (Leonard y Lindauer 1973).

En esta investigación nos proponemos averiguar:

a) Si existe relación entre las puntuaciones que obtienen los sujetos en riqueza y complejidad de imagen en las diferentes modalidades sensitivas de los estímulos.

b) Las diferencias de viveza obtenidas a partir del "Vividness of Visual Imagery Questionnaire" (VVIQ) (Marks, 1973)

c) El sexo, varón o hembra

d) El rendimiento escolar medido a partir de las puntuaciones de final de curso en las áreas de Lengua y Matemáticas.

Se desecha el área de Expresión Artística por tratarse de alumnos de Enseñanza Primaria y ser ésta un área poco proclive a marcar diferencias de rendimiento por la propia dinámica evaluadora de la etapa educativa. Por el contrario las áreas de Lengua Castellana y Matemáticas, al tratarse de áreas instrumentales señalan diferencias en las puntuaciones obtenidas por los alumnos entre sí y entre las propias áreas de conocimiento.

3. HIPÓTESIS

H 1: Existen diferencias significativas en la riqueza del recuerdo libre de las imágenes mentales, según la modalidad sensitiva de presentación del estímulo.

H 1.1.: Si el estímulo es una imagen, la riqueza del recuerdo será mayor que si es una palabra.

H 1.2.: Si el estímulo es una palabra, la riqueza del recuerdo será mayor que si es un sonido.

H 1.3.: Si el estímulo es un sonido, la riqueza del recuerdo será mayor que si es una imagen.

Con estas hipótesis queremos comprobar el valor mnemótico de los estímulos auditivos: verbales y sonoros y su similitud con el valor mnemótico de los estímulos visuales.

Matthew J. Sharps y Jana L. Price (1991) utilizando 40 sonidos comunes tales como el de una trompeta, el llanto de un bebé, un helicóptero, el ladrido de un perro, etc. y sus correspondientes identificaciones verbales escritas e imágenes fotográficas, obtuvieron que los valores mnemóticos eran similares en la presentación auditiva y visual y ambos dos diferentes de la presentación verbal, que eran inferiores.

Nosotros nos proponemos comprobar si a partir de 8 estímulos sonoros, 8 palabras y 12 imágenes, la riqueza del recuerdo es igual o diferente y si esa diferencia es achacable a la modalidad sensitiva de presentación del estímulo: visual, audioverbal o auditiva sonora.

La riqueza del recuerdo, es un valor creado en la presente investigación que se apoya en los estudios que examinan el papel de las variables estructurales en el procesamiento de palabras (Bradley y Garret, 1980; Egido, 1982; Forster, 1981; García-Albea, 1980, 1982; O'connor y Forster, 1981, Tafft, 1979, etc.)⁵⁸. Estos estudios según Rosa M. Sánchez Casas y José E. García-Albea (1986, 87): "... parten del supuesto de que la organización de los procesos de reconocimiento y, por consiguiente, la de los sistemas de recuperación léxica, reflejan las restricciones estructurales impuestas por el análisis sintáctico de las oraciones habladas y escritas".

Nosotros, para esta investigación, hemos considerado la riqueza como la suma de las palabras englobadas dentro de lo que, en los estudios computacionales del lenguaje, se denominan palabras abiertas; es decir, aquellas que no pertenecen a códigos cerrados como por ejemplo las preposiciones y las conjunciones y que son ilimitadas porque se pueden enriquecer a través de todos los procedimientos léxicos conocidos: derivación, parasíntesis, composición, prefijación, sufijación, etc. Dentro de estas categorías hemos contemplado los nombres, los adjetivos, los verbos y los adverbios. Por tanto una imagen mental será más rica cuanto más nombres, verbos, adjetivos y adverbios se utilicen en la descripción escrita de la misma.

H 2: Existen diferentes tipos de procesamiento para las imágenes mentales, según sean auditivas o visuales.

H 2.1.: Si el estímulo es una imagen, encontraremos similitudes con otras imágenes, en la construcción verbal del recuerdo de la imagen mental.

⁵⁸ Citados en Sánchez Casas y García-Albea (1986)

H 2.2.: Si el estímulo es una palabra, encontraremos similitudes con otras palabras, en la construcción verbal del recuerdo de la imagen mental.

H 2.3.: Si el estímulo es un sonido, encontraremos similitudes con otros sonidos, en la construcción verbal del recuerdo de la imagen mental.

Puesto que las imágenes mentales formadas a partir de estímulos auditivos: verbales y sonoros, y de estímulos visuales son procesadas por diferentes sistemas sensoriales y perceptivos (el oído en las primeras y la vista en las segundas), queremos saber si son procesadas cognitivamente de igual manera o, por el contrario, requieren formas diferentes de procesamiento.

Matthew J. Sharps y Jana L. Price (1991) han comprobado que, aunque los sistemas perceptivos son distintos para las imágenes mentales visuales y auditivas, sin embargo, se procesan cognitivamente de la misma manera. Ellos consideraron que si los sistemas cognitivos eran diferentes, una imagen mental formada secuencialmente a partir de estímulos auditivos y visuales debería recordarse mejor que una formada sólo a partir de una modalidad sensitiva. Sin embargo encontraron que la combinación de estímulos auditivos y visuales no aumentaba significativamente el recuerdo.

Nosotros queremos averiguar a partir de un análisis computacional del lenguaje con el que se evoca la imagen mental, si éste muestra unas características homogéneas que nos permitan deducir un modelo de procesamiento de información específico. Queremos saber si los sujetos utilizan los nombres, verbos, adjetivos o adverbios de una forma homogénea y específica en la evocación de las imágenes mentales formadas a partir de imágenes, palabras o sonidos.

H 3: Correlacionan significativamente los niveles de riqueza y complejidad en el recuerdo de una imagen mental, de tal manera que cuanto más ricas sean las imágenes mentales más complejas sintácticamente serán y, por tanto, aparecerá mayor número de palabras de categoría cerrada.

Los valores mnemóticos de las imágenes mentales evocados a partir del recuerdo libre escrito se organizan en niveles de riqueza y de complejidad, según las diferencias computacionales en el estudio del lenguaje.

Todas las investigaciones realizadas dentro de este modelo coinciden en señalar la existencia de dos vocabularios, es decir de dos tipos generales de palabras que en terminología de **Sánchez Casas y García-Albea (1986)**, se definen como palabras de clase abierta y palabras de clase cerrada. Las primeras, como ya dijimos anteriormente, son las que pueden incrementar el número de sus elementos; y las segundas, son aquellas palabras cuyo vocabulario tiene pocas modificaciones.

Los autores que se han ocupado de este tema no se han puesto de acuerdo en la delimitación de la extensión de ambos vocabularios. Algunos, incluyen en la clase abierta exclusivamente los nombres, verbos y adjetivos y en la cerrada los artículos, preposiciones, pronombres, etc.

Puesto que nuestro objetivo es señalar el grado de complejidad y ésta está relacionada con la mayor o menor presencia de oraciones coordinadas y subordinadas, nosotros hemos considerado dentro del vocabulario de clase cerrada exclusivamente las preposiciones y las conjunciones, puesto que son las palabras de enlace que se utilizan para crear sintagmas y oraciones.

H 4: Correlacionan significativamente los niveles de concreción en el recuerdo de una imagen mental, de tal manera que cuanto más figurativo, concreto o identificable sea un estímulo, más rica y compleja será su imagen mental.

H 4.1. Si el estímulo que presentamos es una imagen figurativa, esperamos que las imágenes mentales que se formarán los sujetos serán más ricas y complejas que cuando el estímulo sea una una imagen no figurativa

H 4.2. Si el estímulo que presentamos es una palabra concreta, esperamos que las imágenes mentales que se formarán los sujetos serán más ricas y complejas que cuando el estímulo sea una palabra abstracta.

H 4.3. Si el estímulo que presentamos es un sonido, muy identificable, esperamos que las imágenes mentales que se formarán los sujetos serán más ricas y complejas que cuando el estímulo sea un sonido poco identificable.

La Teoría del Doble Código (DCT), señala que los dibujos se recuerdan mejor que las palabras y que éstas se recuerdan mejor cuando son concretas que cuando son abstractas.

Nosotros esperamos que las puntuaciones de riqueza y de complejidad de una imagen serán mayores cuando esta sea una imagen figurativa: dibujo (esquemática) o fotografía (alta iconicidad), que cuando sea una imagen no figurativa (líneas inductoras). Las puntuaciones de riqueza y complejidad de una palabra serán mayores cuando esta sea concreta que cuando sea abstracta y que las puntuaciones de riqueza y complejidad serán mayores cuando se trate de un sonido muy identificable que cuando se trate de un sonido poco identificable.

H 5: Dado que las imágenes se forman a partir de informaciones analógicas⁵⁹ y simbólicas⁶⁰, esperamos que:

H.5.1.: Cuando el estímulo sea una imagen figurativa, las puntuaciones de información referencial serán mayores que las puntuaciones de información contextual.

H.5.2.: Cuando el estímulo sea una imagen no figurativa, las puntuaciones de información contextual serán mayores que las puntuaciones de información referencial.

H.5.3.: Cuando el estímulo sea una palabra concreta, las puntuaciones de información referencial serán mayores que las puntuaciones de información contextual.

H.5.4: Cuando el estímulo sea una palabra abstracta, las puntuaciones de información contextual serán mayores que las puntuaciones de información referencial.

H.5.5. Cuando el estímulo sea un sonido muy identificable, las puntuaciones de información referencial serán mayores que las puntuaciones de información contextual.

H.5.6. Cuando el estímulo sea un sonido poco identificable, las puntuaciones de información contextual serán mayores que las puntuaciones de información referencial.

⁵⁹ *Información Referencial en nuestra tesis doctoral*

⁶⁰ *Información Contextual en nuestra tesis doctoral*

Se pretende con esta hipótesis confirmar que cuando se presenta un estímulo para que se forme una imagen mental, y se tiene que reproducir verbalmente por escrito, se utilizará, o bien informaciones procedentes de la realidad objetiva, o bien se hará una contextualización, incorporando elementos de su experiencia personal, vivida o conocida, para referirse a ella.

Nos proponemos, una vez comprobado que esto es cierto, conocer su comportamiento en función del grado de concreción del estímulo, de tal manera que deseamos saber qué porcentaje de información referencial y qué porcentaje de información contextual utilizan los sujetos en la reconstrucción de la imagen mental, según los estímulos sean: a) imágenes figurativas o imágenes no figurativas, b) palabras concretas o palabras abstractas c) sonidos muy identificables o sonidos poco identificables.

H 6: Puesto que existe una capacidad diferente en cada sujeto para crear imágenes mentales; esperamos que:

H.6.1.: Cuanto mayor puntuación se obtenga en la medición de capacidad de viveza de imagen mental, a partir de las puntuaciones alcanzadas en el test V.V.I.Q (Marks, 1973), sus imágenes mentales son más ricas.

H.6.2.: Existen diferencias significativas en la capacidad para formar imágenes mentales, según se sea varón o mujer.

H.6.3.: Existe una relación entre la capacidad para formar imágenes mentales, obtenida a partir de las puntuaciones en viveza de imagen (V.V.I.Q de Marks, 1973) y los resultados académicos en las áreas de Lengua y Matemáticas.

Creemos que los sujetos que puntúan alto en el cuestionario de Viveza de Imagen coincidirán con los sujetos cuyas imágenes mentales puntúan alto en riqueza.

Esperamos también que esa relación se mantenga, indistintamente de que sus imágenes sea icónicas o auditivas o que se hayan formado a partir de estímulos icónicos o auditivos: sonoros o verbales.

También queremos confirmar si existe algún tipo de capacidad para formar imágenes mentales dependiendo del sexo: varón o mujer.

Finalmente nos proponemos confirmar que los sujetos que puntúan alto en viveza de imagen en el test V.V.I.Q (Marks, 1973). y, cuyas imágenes mentales, obtenidas a partir de imágenes, palabras o sonidos, han puntuado alto en riqueza y complejidad, obtienen también mejores resultados escolares en las áreas instrumentales de lengua y matemáticas medidos a partir de las categorías con las que son evaluadas en la Enseñanza Primaria: "Progresan Adecuadamente" (PA) o "Necesitan Mejorar" (NM).

4. METODOLOGÍA

4.1. Naturaleza de la teoría

Nos hemos movido dentro de un modelo inductivo-deductivo dentro del paradigma de interpretación cognitivista.

Se ha utilizado el razonamiento inductivo comenzando por la observación derivada de la toma de datos, con el fin de establecer nuestros primeros enunciados singulares a partir de los cuales hemos utilizado un razonamiento deductivo, intentando en todo momento hacer depender nuestras observaciones de alguna o algunas teorías, en nuestro caso muy especialmente la **Teoría del Doble Código (DCT)** formulada por **Allan Paivio** y del modelo general de imágenes desarrollado por **Stephen Michael Kosslyn**.

4.2. Modelo Metodológico

4.2.1. Descripción de la muestra

Tamaño de la muestra

Se ha trabajado inicialmente con 150 sujetos, de los cuales 81 eran varones y 69 hembras. Posteriormente se descartaron 2 varones por no completar todas las pruebas y 18 varones y 10 hembras por considerar sus pruebas nulas.

Al final la muestra se compuso de 120 sujetos, de los cuales 60 fueron varones y 60 hembras. Se pretendía que la muestra fuera equilibrada en su composición según sexo con el fin de obtener resultados más fiables a través de un análisis de varianza (ANOVA) sobre

Localización

Todos los sujetos en el momento de pasar las pruebas cursaban enseñanzas correspondientes a los cursos 4º y 5º de Educación Primaria en el Colegio Público Mesonero Romanos de Madrid con edades comprendidas entre los 9 y los 11 años. Se desecharon aquellas pruebas de sujetos con edades inferiores, 1 de 8 años o superiores, 1 de 12 años.

Sexo

60 varones que se distribuyeron de la siguiente forma; 20 cursaban 5º de Ed. Primaria y 40 cursaban 4º de E.P.

60 mujeres compuestas por 19 que cursaban 5º de E.P. y 41 que cursaban 4º de E.P.

Edad

A pesar de la importancia manifiesta de la edad, ésta no se ha considerado como variable independiente en esta investigación al haber sido sesgada previamente la muestra de tal manera que todos los sujetos tenían edades comprendidas entre 9 y 11 años

4.2.2. Características de las Variables

Se considera variable a cualquier cosa que cambia de valor, tanto cualitativa como cuantitativamente. Los cambios son cualitativos cuando cambian de cualidad, como por ejemplo el sexo que nos permite una variación entre varón y hembra, y son cuantitativos cuando los cambios de valor los podemos registrar a través de operaciones aritméticas, como por ejemplo un grupo de palabras.

Los cambios cuantitativos a su vez pueden ser discretos o continuos. Son discretos cuando sólo pueden expresar cantidades enteras, es decir un número que no se puede fraccionar o continuos siempre que entre dos valores se pueda incluir un valor intermedio.

En nuestra investigación nos movemos fundamentalmente con variables cualitativas: sexo: varón/mujer, rendimiento: Progresó Adecuadamente/Necesita Mejorar, Naturaleza del Estímulo: Icónico/AudioVerbal/ Auditivo-Sonoro, Viveza: Alta/Baja, Concreción: Concreto/Abstracto y valores discretos, fundamentalmente número de palabras.

Las variables además se clasifican en función de papel que desempeñan en el experimento, y pueden ser independientes o dependientes.

Variables Independientes son aquellas que se manejan para ver si influyen en el objeto que se estudia. En nuestra investigación corresponden al sexo, el rendimiento, la viveza, la concreción y la naturaleza del estímulo. Así por ejemplo queremos averiguar si en función del sexo: varón o hembra se producen cambios en las unidades de medida del recuerdo a partir de imágenes mentales.

El experimento consiste por tanto en manipular los valores cualitativos de las diferentes variables independientes para comprobar qué efectos tienen sobre la variable dependiente. No se puede afirmar categóricamente que exista una relación causal entre ambas variables, porque también las diferencias que se obtienen pueden ser debidas a la influencia de otras variables que no estén adecuadamente controladas.

La Variable Dependiente es aquella que se trata de observar y evaluar, o dicho de otra manera, la que cambia cuando se manipulan las variables independientes.

A continuación se indican cuáles son las variables independientes y en qué escalas varían y cuál es la variable dependiente y en qué unidades discretas se registran los cambios.

Variables independientes

I. Naturaleza del Estímulo

A. Icónico

1. Alta iconicidad
2. Esquemático Figurativo
3. No Figurativo

B. Verbal

1. Concreto
2. Abstracto

C. Sonoro

1. Muy Identificable
2. Poco Identificable

II. Grado de Concreción

- A. Concreto, Alta iconicidad y/o Esquemático Figurativo, Muy Identificable
- B. Abstracto, No figurativo, Poco Identificable.

III. Capacidad de viveza de imagen

- A. Alta
- B. Baja

IV. Sexo

- A. Varón
- B. Mujer

V. Rendimiento Escolar

- A. Progresa Adecuadamente (P.A.)
- B. Necesita Mejorar(N.M.)

En primer lugar se ha considerado la naturaleza del estímulo, es decir la diferentes modalidades sensitivas de presentación de los estímulos, en combinación con sus grados de concreción, medidos dentro de la bipolaridad Concreto/ Abstracto, excepto en la imagen icónica que se distribuyen entre la triada de Alta iconicidad, Esquemático Figurativo y No Figurativo, lo que nos permite estudiar el comportamiento de la imagen mental según la forma, ya que se trataba de los mismos estímulos presentados con diferentes grados de acabado, yendo de desde la imagen en color, pasando por el simple esquema reconocible hasta llegar a la presentación de rasgos figurativos no reconocibles.

En segundo lugar se ha contemplado el diferente nivel de viveza de imagen, medido a partir de la capacidad para formar imágenes con los ojos abiertos y con los ojos cerrados.

En tercer lugar, el sexo distribuyendo la muestra equitativamente entre varones y hembras.

En cuarto lugar, y por último, el rendimiento escolar considerado en las áreas de Lengua Castellana y Matemáticas y medido en sus calificaciones de Progresión Adecuadamente, es decir positivo y Necesita Mejorar, es decir negativo.

Variable dependiente

Se ha considerado como variable dependiente única el recuerdo de la Imagen Mental medida a partir de la evocación verbal escrita espontánea de la misma.

Se han recogido los datos en un protocolo, organizado según número de presentación del estímulo, soporte y descripción de los mismos.

Las imágenes mentales evocadas se han traducido a números, a partir de un análisis de contenido, que ha contemplado las siguientes características:

I. Sujeto N°

II. Estímulo

III. Soporte

A. Palabra

1. Concreta

- a. águila
- b. avión
- c. limón
- d. cama

2. Abstracta

- a. dificultad
- b. ilusión
- c. miedo
- d. memoria

B. Imagen

1. Alta Iconicidad

- a. coche
- b. perro
- c. persona
- d. libros

2. Esquemática Figurativa

- a. coche
- b. perro
- c. persona
- d. libros

3. Incompleta no Figurativa

- a. coche
- b. perro
- c. persona
- d. libros

C. Sonido**1. Muy Identificable**

- a. bebé
- b. disparo
- c. silbato
- d. pájaros

2. Poco Identificable

- a. tijeras
- b. papel
- c. hojas
- d. lavadora

IV. Categorías gramaticales abiertas (riqueza)**A. nombre****1. Referencial**

- a. Acierto
- b. Error

2. Contextual

- a. Acierto
- b. Error

B.verbo

1.Referencial

a.Acierto

b.Error

2.Contextual

a.Acierto

b.Error

C.Adjetivo

1.Referencial

a.Acierto

b.Error

2.Contextual

a.Acierto

b.Error

D.Adverbio

1.Referencial

a.Acierto

b.Error

2.Contextual

a.Acierto

b.Error

V.Categorías gramaticales cerradas (complejidad)

A.Preposiciones

B.Conjunciones

4.2.3. Pruebas

Bajo la denominación de pruebas, se presentan el conjunto de instrumentos objetivos utilizados en la investigación para recoger los datos que nos han permitido; por una parte, seleccionar estímulos de acuerdo a unas condiciones homogéneas y, por otra parte, obtener puntuaciones que, traducidas a datos discretos, nos han dado un valor al recuerdo de imágenes mentales formadas a partir de estímulos icónicos, audioverbales y auditivos sonoros.

Las variables independientes, como hemos señalado anteriormente, se han presentado en categorías cualitativas de variación. Varón/Hembra para el sexo, que venía dada por su propia filiación, Progresó Adecuadamente/Necesita Mejorar para el rendimiento académico que procedían de las Actas Académicas de final del segundo ciclo de la Educación Primaria; Sonido, Palabra e Imagen para la naturaleza de los estímulos que venían definidas por el propio soporte: icónico en dibujos y fotografías, audioverbal en palabras y auditiva en sonidos grabados en cinta de cassette. Pero los datos de capacidad de viveza, y el grado de concreción de algunos estímulos debíamos obtenerlos nosotros.

Las palabras seleccionadas en dos categorías: concretas y abstractas fueron tomadas de la lista de palabras que Campos y Astorga (1989) presentan como resultado de su investigación.

Las imágenes seleccionadas en tres categorías: no figurativas, esquemáticas y de alta iconicidad venían clasificadas según se trataran de líneas inductoras, dibujos esquemáticos o fotografías.

Se necesitaba finalmente un criterio que nos permitiera seleccionar los sonidos en, sonidos muy identificables y sonidos poco identificables. Para ello nos hemos valido del diseño de una prueba propia.

Finalmente para poder clasificar a los sujetos en sujetos con alta capacidad para formar imágenes mentales y sujetos con baja capacidad para formar imágenes mentales, hemos utilizado una prueba estandarizada y prestigiada que nos tradujera imágenes en puntuaciones y a partir de estas clasificar a los sujetos.

4.2.3.1. Tipos de Pruebas

Hemos dividido las pruebas utilizadas en: a) pruebas de diseño propio, aquellas que se han diseñado en el transcurso de la investigación, como por ejemplo la Prueba de Reconocimiento Libre de Sonidos; b) pruebas de diseño estandarizado, aquellas que ya existían y que han podido ser utilizadas para obtener datos sobre el comportamiento de los sujetos de la muestra.

Pruebas de diseño propio

PRUEBA DE RECONOCIMIENTO LIBRE DE SONIDOS (Protocolo 1) que consiste en un pretest para clasificar 30 sonidos de diferentes características. Se pretendía a partir de 30 sonidos tomados de la realidad o creados simulando a los sonidos reales, seleccionar 4 considerados muy identificables y cuatro considerados poco identificables con el fin de homologar los estímulos sonoros a los audioverbales, clasificados en concretos y abstractos y a las imágenes clasificadas en no figurativas, esquemáticas y muy figurativas o de alta iconicidad.

Los sonidos utilizados en el pretest correspondían a las siguientes categorías:

I.SONOROS NATURALES

- A.papel
- B.dinero
- C.cristal
- D.etc.

II.SONOROS CREADOS

- A.hojas
- B.viento
- C.guerra
- D.etc.

III.SONOROS DE MEDIOS DE TRANSPORTE

- A.barco
- B.coche
- C.camión
- D.carretera
- E.etc.

IV.SONOROS DE SER HUMANO SIMULADO

- A.bebé

V.SONOROS DE ANIMALES

- A.lobo
- B.león,etc.

VI.SONOROS ESTÉTICOS

- A.piano
- B.misa,etc

La prueba consta de tres columnas:

columna 1: clasifica numéricamente los sonidos del 1 al 30.

columna 2: formula la pregunta ¿qué es?

columna 3: se pide el grado de seguridad con el que afirman lo que ponen en la columna 2.

A su vez se subdivide:

*muy seguro

*bastante seguro

*seguro

*poco seguro

*nada seguro.

PRUEBA DE RESPUESTA LIBRE (Protocolo 2). Con esta prueba se persigue obtener la descripción verbal escrita que de la imagen mental tienen los sujetos previa estimulación icónica, audioverbal y auditiva y mediatizada por una tarea parásita de cálculo mental.

A partir de estos datos se organizan las palabras en categorías gramaticales, con lo que obtendremos un valor mnemótico de la imagen mental, cuyas variaciones nos permitirán interpretar las diferentes hipótesis planteadas en esta tesis doctoral.

Consta de una hoja de recogida de evocación espontánea de imágenes mentales dividida en tres columnas:

columna 1: clasifica numéricamente las descripciones del 1 al 28.

columna 2: señala el soporte a partir del cual van a recibir el estímulo:

C.palabra

D.sonido

E.imagen

columna 3: espacio destinado a la recogida de la evocación espontánea.

Pruebas de diseño estandarizado**VIVIDNESS OF VISUAL IMAGERY QUESTIONNAIRE (VVIQ).**

A partir de este cuestionario se pretende obtener una puntuación discreta que nos permita clasificar a los sujetos en altos y bajos en capacidad para formar imágenes mentales.

He dispuesto de la versión española del VVIQ (Marks, 1973) gracias a la gentileza de D. Alfredo Campos (Universidad de Santiago de Compostela) quién de forma gratuita y desinteresada me la ha brindado para desarrollar la presente investigación. Dicha versión no está todavía editada en español por ninguna empresa de Tests. Consta de dos apartados:

-Ojos abiertos: 16 items

-Ojos cerrados: 16 items

Han pasado más de 22 años desde que Marks presentara a la comunidad científica internacional su cuestionario y todavía sigue vigente, tanto su aplicación como el debate sobre su conveniencia, recogido por el propio Marks (1989) que recopila toda la bibliografía publicada sobre el tema desde 1972 hasta 1988, y de reciente actualidad gracias al número monográfico que la revista *Journal of Mental Imagery* (1996) le ha dedicado.

Compartimos con Campos (1996) la valoración positiva que hace del mismo, tanto por la conveniencia de sus items como por el procedimiento de puntuación, dando más puntuación a los valores pequeños y menos puntuación a los valores altos, reduciendo la tendencia a evaluación altas positivas que pudieran tener determinados sujetos.

Igualmente el tener que formarse imágenes con los ojos cerrados y abiertos permite encontrar una puntuación media que equilibre la posible disfunción determinada por la apertura de los mismos, aunque en la mayoría de los casos las diferencias sean escasas.

4.2.4. Estadísticos Usados

I. Summary Statistics

1. Medida de la muestra
2. Medias
3. Mediana
4. Desviación Típica
5. Puntuación Mínima
6. Puntuación Máxima
7. Suma
8. Porcentajes

II. Regresión y Correlación

- A. Correlación simple
- B. Coeficiente de Correlación de Pearson

III. Análisis multifactorial de la varianza (ANOVA)

La estadística descriptiva nos permite conocer los datos de los resultados de pasar las pruebas. Posibilita que conozcamos el número y el porcentaje de nombres, verbos, adjetivos, adverbios y pronombres personales que nos dan la medida de riqueza y el de preposiciones y conjunciones que nos da la medida de complejidad de cada imagen mental.

Las correlaciones simples nos relacionan dos variables y nos indica con sus valencias positiva o negativa si ambas se relacionan incrementando (+1) o si a medida que se incrementa una disminuye la otra (-1). Este estadístico aplicado a cada estímulo nos indica la relación entre la puntuación total y su puntuación en información referencial o su información contextual. También sobre la riqueza de imagen con respecto a la complejidad, etc.

Los coeficientes de relación de Pearson indican la relación de varias variables independientes en relación a una variable dependiente. No es una medida de causalidad, pero si indica si se produce o no relación. Una r de 0.8 se considera un coeficiente alto, una r de aproximadamente 0.5 moderado y una r de 0.3 o menos coeficiente bajo. Nos permite estudiar el comportamiento de las variables independientes categorías gramaticales (N V A Ad P) con respecto a la variable dependiente riqueza de imagen o las categorías gramaticales cerradas (P C) con respecto a la complejidad. Igualmente nos permite relacionar información referencial con contextual en presencia de riqueza.

Finalmente el análisis de varianza de dos factores, nos proporciona valores F con grado de libertad que muestran la significatividad de los efectos sobre una variable principal relacionados con dos variables secundarias. En nuestro caso nos permite conocer si el sexo (Varón/Hembra) la capacidad de viveza de imagen (Alto/Bajo) y el rendimiento (P.A./N.M.) inciden sobre las puntuaciones totales de imágenes mentales obtenidas según su naturaleza: imagen, palabra, sonido.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Antes de comenzar propiamente la investigación, nos planteamos elegir entre las dos opciones que nos permitieran atribuir las diferencias, en los resultados del recuerdo de las imágenes mentales, a la naturaleza del estímulo y a su forma:

a) La primera opción consistía en seleccionar cuatro estímulos y presentarlos en las tres modalidades señaladas: icónico, audioverbal y auditivo sonoro.

b) La segunda opción consistía en seleccionar cuatro estímulos de cada modalidad que cumplieran unos requisitos equivalentes en: grado de concreción y frecuencia de uso.

Optamos por la segunda opción por considerar que al tratarse de estímulos diferentes, las imágenes mnemóticas serían limpias y no se contaminaría el recuerdo de unas con el de otras. Y que, por el contrario, dentro de la primera opción, se podrían producir más casos de contaminación en el recuerdo de imágenes mentales entre las diferentes modalidades de presentación; de tal forma que, cuando se recordara, por ejemplo, una imagen mental sonora, se utilizara parte del material mnemótico de la imagen mental audioverbal o icónica.

El requisito de concreción lo encontramos en diferentes fuentes:

a) en investigaciones de otros autores, que ofrecían listas de palabras clasificadas por grado de concreción, como la publicada por **Alfredo Campos y Víctor Manuel Astorga (1989)** sobre los valores de concreción y emotividad de palabras españolas.

b) en investigaciones propias, diseñadas para tal fin.

El valor de concreción, nos permitía clasificar a los estímulos de cada modalidad sensorial en:

a) Palabras concretas y palabras abstractas. Para ello nos valimos de la lista mencionada proporcionada por **D. Alfredo Campos**, profesor del Departamento de Psicología Social y Básica de la Facultad de Psicología, del que tuvimos conocimiento a través de las múltiples publicaciones que sobre el tema aparecen en el CD ROM "PSYCLIT", y que una vez puestos en contacto personal, nos las suministró generosamente.

b) Imágenes figurativas e imágenes no figurativas, según fuesen fotografías o dibujos esquemáticos y líneas inductoras.

c) Sonidos muy identificables y sonidos poco identificables, según fueran clasificados así en una investigación previa, que se desarrolló para encontrar un criterio fiable que nos permitiera realizar una primera clasificación de sonidos.

El requisito de frecuencia de uso de vocabulario en niños, lo obtuvimos gracias a la gentileza de **D. Fernando Justicia Justicia**, profesor de la Facultad de Psicología de la Universidad de Granada, que ofrecía en el **Corpus textuales "Informe sobre recursos lingüísticos para el español" (1995, 21)** la disponibilidad de un **Corpus de vocabulario del niño de 6-14 años (Diccionario de frecuencias)**. Puestos en contacto con él, pudimos disponer del mismo en formato disquete.

En todos los casos, hemos querido que los estímulos seleccionados, fueran homogéneos en la escala de concreción y que aparecieran en el diccionario de frecuencias de uso de vocabulario de **Fernando Justicia**, lo que indicaría que dicho vocabulario y, en definitiva, las experiencias con los objetos que representan, estarían en el repertorio de los

sujetos de nuestra muestra, equivalentes en edad con los de la investigación citada.

Se trataba de seleccionar, en primer lugar, palabras del español con valor de concreción, por ser éste el valor más estudiado en la literatura científica y, por tanto, más predecible en su comportamiento: y palabras con frecuencia de uso conocidos, por ser el factor frecuencia de aparición de una palabra, un predictor fiable de acceso léxico para producir textos escritos. En segundo lugar, imágenes con valor de figuración evidente e invocadas por palabras con frecuencia de uso conocida. Y, en tercer lugar, sonidos con valor de identificación controlado e invocados por palabras con frecuencia de uso conocida.

A continuación pasamos a describir el proceso de selección de los diferentes estímulos, mostrando las puntuaciones que obtuvieron, tanto en una escala de concreción, figuración o identificación como en la frecuencia de uso de vocabulario de **Fernando Justicia**.

1. Criterios de selección de los estímulos

1.1. PALABRAS

Se utilizó la lista de 300 palabras que **Campos y Astorga (1989)** presentan con sus medidas de medias y desviaciones típicas en la escala concreto-abstracto (A) y en la escala desagradable-gradable (B).

En un primer momento se separaron aquellas que puntuaban por debajo de 2,90 en medias y 1,37 en desviación típica en la escala concreto-abstracto, que indicaban que las palabras eran muy concretas, del resto que puntuaban por encima que indicaban que eran

muy abstractas. Una vez hechas las dos listas se eligieron aquellas que consideramos más adecuadas, por su temática al mundo infantil y que estuvieran recogidas en el **Diccionario de Frecuencias de Fernando Justicia (1995)**, ya que se consideró estarían en el vocabulario de los sujetos.

Se eligieron las siguientes:

PALABRAS		PUNTUACIONES	
CONCRETAS		X	Sx
1	águila	1.34	0.77
2	avión	1.38	0.56
3	limón	1.32	0.58
4	cama	1.44	0.90
ABSTRACTAS			
1	dificultad	5.51	1.31
2	ilusión	5.71	1.76
3	miedo	5.55	1.59
4	memoria	5.52	1.55

En el diccionario de **Fernando Justicia** sus puntuaciones alcanzaron los siguientes valores:

PALABRAS CONCRETAS				
sustantivo	Frecuencia 6-7 años	Frecuencia 8-10 años	Frecuencia 11-13 años	Frecuencia total de la palabra
águila	12	48	37	97
avión	65	165	182	412
limón	9	31	21	61
cama	109	224	222	555
PALABRAS ABSTRACTAS				
dificultad	0	4	1	5
ilusión	0	3	25	28
miedo	7	27	41	75
memoria	0	0	3	3

1.2. SONIDOS

Hubo que crear un test⁶¹ para elegir estímulos sonoros homologables con los audioverbales e icónicos. Para ello se diseñó una **Prueba de Reconocimiento libre de sonidos**.

⁶¹ El protocolo (anexo 4, pág 524) y los resultados (anexo 1, pág 518) se presentan en los anexos.

El test permitió que un grupo de sujetos, formado por 31 estudiantes del mismo colegio público, distintos a los de la muestra pero equivalentes en nivel de desarrollo, identificaran los sonidos, indicando el grado de seguridad. Se les presentaron en el orden que aparece en el cuadro de resultados. El intervalo entre uno y otro era el suficiente (aprox. 10") para que pudieran nombrar libremente el objeto al que creían correspondía el sonido y el grado de seguridad que tenían del reconocimiento señalado. Se comenzó con un ejemplo previo no computable (una oveja balando), con el fin de eliminar aquellas dudas sobre el procedimiento.

Los resultados obtenidos se tabularon por frecuencia de elección y porcentaje respecto al total.

En la primera columna, bajo el epígrafe "Sonido" con letra mayúscula y numerados del 1 al 30, se señala el nombre del estímulo sonoro; en algunos casos, debajo y con letra minúscula, se añaden otras palabras que, sin nombrar explícitamente al estímulo, se refieren a él; bien de forma directa, a través de un sinónimo o una forma concreta de representación, sobre todo cuando se trata de un material, por ejemplo: órgano sinónimo de piano (3); bola o bolsa concreción del papel (5); monedas concreción de dinero (7); jarrón, botellas, platos, etc. concreción de cristal (8); mar, río, lluvia, diluvio, etc. formas en las que aparece el agua (10), etc.; bien de forma indirecta a través de un verbo que señala una acción producida por el estímulo, por ejemplo: arrugar o aplastar el papel (5); cortar con las tijeras (4); pasar páginas con el libro (6), etc.

En la segunda columna, bajo la pregunta ¿qué es? se anotan las identificaciones realizadas por los sujetos, indistintamente de que se trate de nombres o acciones, correctos o erróneos y en cada fila la frecuencia y porcentaje de aparición. Por ejemplo el sonido de un "león" (2), un individuo lo confundió con el sonido de un "perro", pero no estaba "nada

seguro". En este caso, se escribió "perro" como respuesta a ¿qué es? y se puso una cruz bajo la casilla "nada seguro".

En general se observa que cuando son identificables, la mayoría de las frecuencias recaen sobre la identificación correcta y que, por el contrario, cuando son poco identificables, se produce una enorme dispersión en las elecciones y en ningún caso existe una identificación masiva errónea. Esto nos hace pensar que cuando los rasgos incidentales son escasos o deficientes, generalmente la respuesta depende de las experiencias previas de las personas. Así nos encontramos que para sonidos como libro con 17 interpretaciones erróneas, hoja con 11, papel con 11, lavadora con 13, etc. existe una amplia variedad de interpretaciones sin ninguna aparente relación entre ellas.

En el resto de las columnas se recogen los datos de frecuencia y porcentaje, organizados en dos grandes grupos: el primero, para las respuestas "sin nombre"; y el segundo, para las respuestas con nombre. Estos se subdividen a su vez en "grado de seguridad" y "sin grado". Dentro de la columna de "grado de seguridad" se establece una escala cualitativa de 5 grados, yendo desde "muy seguro" hasta "nada seguro", con puntuaciones intermedias: "bastante seguro", "seguro" y "poco seguro".

Finalmente se eligieron cuatro sonidos muy identificables y cuatro sonidos poco identificables de acuerdo a los siguientes criterios:

Se consideraron muy identificables aquellos sonidos que habían sido reconocidos con mucha seguridad por al menos por el 75% de los sujetos, de entre ellos se eligieron los que por su temática eran más idóneos para los sujetos de la muestra.

Se consideraron poco identificables aquellos otros que habían sido reconocido con mucha seguridad por menos del 5% de los sujetos. Así se eligieron los siguientes:

SONIDO	%
MUY IDENTIFICABLE	
1. bebé	90,32
2. disparo	90,32
3. silbato	87,09
4. pájaros	74,19
POCO IDENTIFICABLE	
1. tijeras	3,22
2. papel	0
3. hojas	0
4. lavadora	0

En el diccionario de **Fernando Justicia** las puntuaciones de las palabras que representaban dichos sonidos alcanzaron los siguientes valores:

PALABRAS CONCRETAS REFERIDAS A SONIDOS CONSIDERADOS MUY IDENTIFICABLES				
sustantivo	Frecuencia 6-7 años	Frecuencia 8-10 años	Frecuencia 11-13 años	Frecuencia total de la palabra
chiquillo ⁶²	2	3	2	7
tiro ⁶³	6	26	29	61
silbato	2	4	18	24
pájaro	103	384	271	758
PALABRAS CONCRETAS REFERIDAS A SONIDOS CONSIDERADOS POCO IDENTIFICABLES				
tijeras	8	29	16	53
papel	115	428	286	829
hojas	145	460	239	844
lavadora	8	16	17	41

⁶² Se ha utilizado el vocablo *chiquillo* por aparecer en el *Diccionario de Sinónimos e ideas afines* y de la rima de Joaquim Horta Massanes. Paraninfo. Madrid 1981 como sinónima de *infante*, *crío*,... que a la vez se refieren al neologismo *bebé*.

⁶³ Se ha utilizado el vocablo *tiro* por aparecer en el *Diccionario de Sinónimos e ideas afines* y de la rima de Joaquim Horta Massanes. Paraninfo. Madrid 1981 como sinónimo de *disparo*.

1.3. IMAGENES

Las imágenes figurativas respondieron a los siguientes criterios:

Que tuvieran puntuación en la lista de **Campos y Astorga (1989)** y que éstas fueran bajas (muy concretas).

Que aparecieran en el archivo de gráficos del programa **Harward Graphics 3.0 (español)** .

Que pertenecieran a alguna de las categorías semánticas utilizadas en el resto de los estímulos concretos o reconocibles:

Persona

Animal

Transporte

Fruta

Objeto

Cruzados todos estos datos se obtuvieron las siguientes imágenes:

HARWARD GRAPHICS	CAMPOS \bar{X}	CATEGORÍA	ESTÍMULOS
perro	1.25	animal	
libros	1.31	objeto	
fajo de billetes (dinero)	2.08	objeto	
avión	1.38	transporte	palabra
sillón	1.44	objeto	
casa	1.37	objeto	
coche	1.36	transporte	
persona (mujer)	1.59	persona	

Finalmente se seleccionaron aquellas que habían puntuado más bajo y que correspondían a diferentes categorías semánticas y se presentaron en láminas de 21x29 cm:

estímulo categoría semántica

coche.....transporte

perro.....animal

hombrepersona

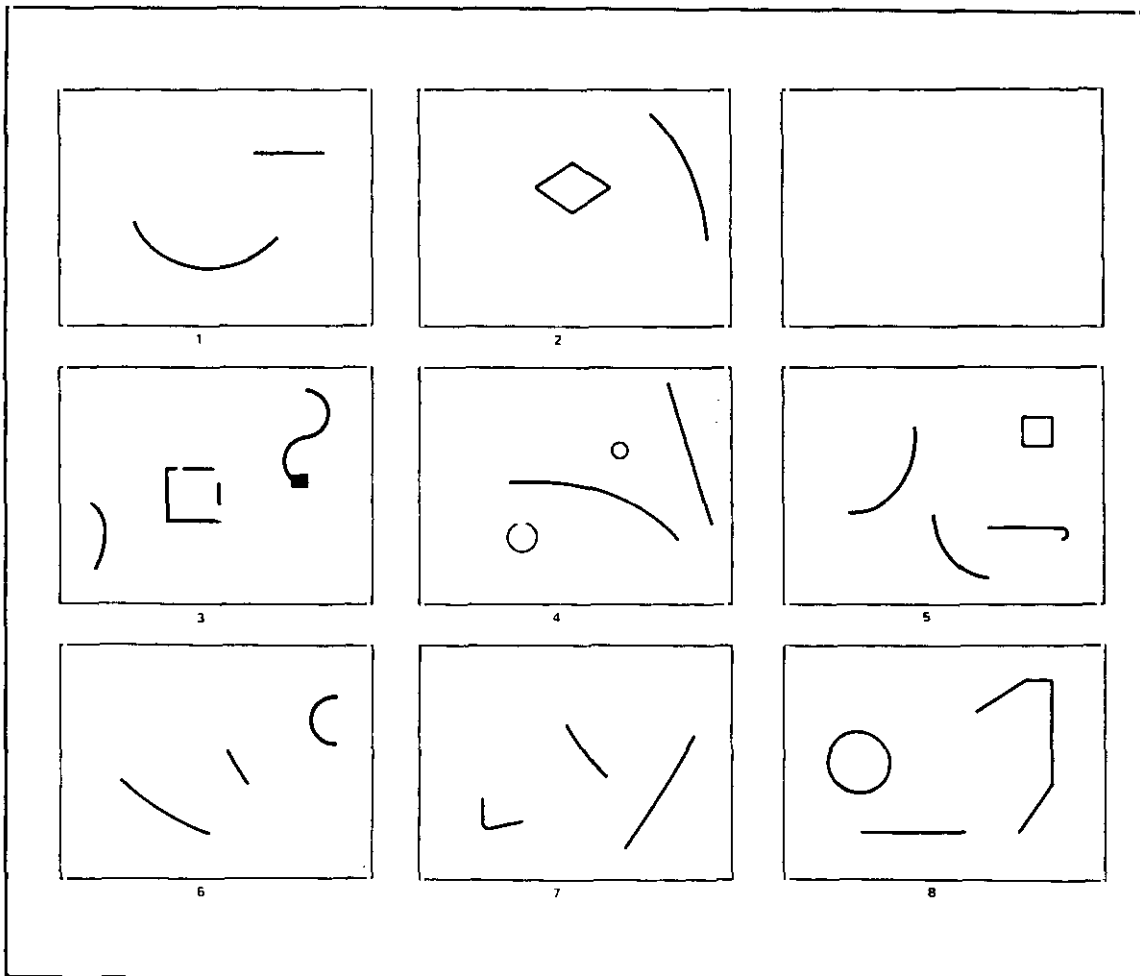
libros.....objetos

Las imágenes de alta iconicidad (estímulos nº: 25, 26, 27 y 28) fueron tomadas de anuncios publicitarios, fotografías en color sin texto escrito y con imagen de marca: Alfa

Romeo para el coche, Financial Times para el periódico del modelo publicitario, Enciclopedia Larousse para los libros.

Las imágenes esquemáticas (estímulos nº 3, 9, 18 y 24) con los mismos objetos que para las imágenes de alta iconicidad, fueron tomadas del programa Harward Graphics versión 3.0 (español). Fueron ampliadas hasta ocupar la totalidad del tamaño del papel.

Las imágenes incompletas no figurativas (estímulos nº 6, 12, 15 y 21) fueron construidas por el autor aplicando las herramientas del programa informático señalado: figuras geométricas (círculo, rombo y cuadrado), líneas curvas abiertas y rectilíneas, trazos, etc. a partir de los modelos de formas inductoras presentados por **F.García en su libro Las Estrategias Creativas (Vicens-Mec, 1991)**, que a su vez había trabajado con un modelo similar presentado por **Michel Fustier (Pedagogía de la creatividad, 1975)**:



En el diccionario de Fernando Justicia sus puntuaciones alcanzaron los siguientes valores:

PALABRAS CONCRETAS				
sustantivo	Frecuencia 6-7 años	Frecuencia 8-10 años	Frecuencia 11-13 años	Frecuencia total de la palabra
coche	286	731	585	1602
perro	375	881	747	2003
persona	10	232	391	633
libro	341	939	499	1779

Continuando con el mismo esquema que planteamos en los Fundamentos , y una vez descritos los procedimientos que seguimos para elegir los estímulos, pasamos a explicar como desarrollamos la tarea para finalmente concluir con los procedimientos relacionados con los sujetos.

2. La Tarea

La imagen mental, por su propia definición, es interior y por tanto privada. No se puede observar desde fuera y no puede ser estudiada directamente. Necesitamos utilizar procedimientos que reproduzcan la imagen interior que tiene un sujeto. En diferentes páginas

de esta tesis doctoral ya hemos señalado los procedimientos que se han utilizado tradicionalmente para rescatar y estudiar la imagen mental. Esta investigación, por tanto, también actúa sobre el producto de la reproducción de la imagen mental que recuerda un sujeto.

De entre todos los procedimientos nosotros hemos elegido una tarea de recuerdo libre que utiliza lenguaje escrito mediatizada por la interferencia de una tarea parásita, entre la presentación del estímulo y la evocación escrita de la imagen mental. Se ha pretendido que el sujeto tuviera que recuperar la imagen y que, por tanto, fuera mental y evitar que el recuerdo fuera de una imagen consecutiva de memoria.

Se ha seguido un procedimiento equivalente al que señala Marks (1973, 19 y 20) en **Visual imagery differences in the recall of pictures:**

1º Presentación del estímulo (stimulus presentation ,20 segundos).

2º Reflexión (delay, 40 segundos)

3º Respuesta (questioning 75 seg)

Durante los 30 primeros segundos de la etapa de reflexión (delay) se pidió a los sujetos que hicieran una operación de cálculo mental sencilla con la intención de mantenerlos distraídos y que mediara algo de tiempo entre la presentación del estímulo y el comienzo de la recuperación de la imagen mental.

Por ejemplo, se les presentaba el primer estímulo:

"vais a escuchar una palabra, águila. Ahora hacedme mentalmente el siguiente cálculo $8+7$ y escribid la respuesta en el recuadro debajo del número del estímulo (esto nos permitía comprobar que efectivamente habían realizado el cálculo mental). Después buscáis la imagen

mental que tengáis de esa palabra y una vez que la tengáis podéis escribir libremente sin límite todo aquello que nos permita conocer la imagen que tenéis en la cabeza. A continuación vais a escuchar un sonido,..."

Antes de pasar la prueba, se les explicaba que no se trataba de un examen y que por tanto no se les iba a puntuar para la evaluación. Se pretendía eliminar las resistencias naturales a las pruebas y reducir la tensión.

Este procedimiento se utilizó con los 28 estímulos en el orden de presentación que presentamos seguidamente y que estaba organizado con los siguientes criterios:

Los estímulos del 1 al 24 se organizaron en primer lugar, en triadas, de tal forma que siguieran un orden que simultaneara palabra, sonido e imagen; en segundo lugar, en díadas donde a un estímulo concreto, identificable o figurativo (1) le siguiera otro abstracto, menos identificable o no figurativo (2); y en tercer lugar, en secuencias que evitaran la repetición entre estímulos cuyo contenido semántico correspondiera a la misma categoría: persona, objeto, animal, medio de transporte, etc.

Cuando no fuera posible mantener los tres criterios se priorizarían en el orden presentado. En primer lugar el de soporte, en segundo lugar el de grado de analogía y en tercer y último lugar en el de categoría semántica. Así entre los estímulos 16 y 17 se priorizó la secuenciación sobre la naturaleza del estímulo y el grado de analogía no siendo posible mantener el de categoría semántica.

Los últimos cuatro estímulos del 25 al 28 (correspondientes a la imagen de alta iconicidad) se presentaron secuenciados para evitar romper el orden de simultaneidad de los estímulos 1 al 24 y por ser los últimos que se incorporaron.

Se presentaron en el mismo orden con el que se habían presentado los estímulos figurativos esquemáticos: coche, perro, persona, libros, motivo por el cuál se produjo una coincidencia de categoría semánticas entre los estímulos 24 y 25, porque se mantuvo el mismo orden de presentación para los estímulos de alta iconicidad que el que se había secuenciado para los figurativos esquemáticos.

ESTIMULO	GRADO CONCRECIÓN	NOMBRE	SOPORTE	CATEGORÍA
1	1	ÁGUILA	PALABRA	ANIMAL
2	2	TIJERAS	SONIDO	OBJETO
3	1	COCHE	IMAGEN	TRANSPORTE
4	2	DIFICULTAD	PALABRA	ABSTRACTA
5	1	PAPEL	SONIDO	OBJETO
6	2	1	IMAGEN	INDUCTORA
7	1	AVIÓN	PALABRA	TRANSPORTE
8	2	HOJAS	SONIDO	OBJETO
9	1	PERRO	IMAGEN	ANIMAL
10	2	ILUSIÓN	PALABRA	ABSTRACTA
11	1	BEBE	SONIDO	PERSONA
12	2	2	IMAGEN	INDUCTORA
13	1	LIMÓN	PALABRA	FRUTA
14	1	DISPARO	SONIDO	OBJETO
15	2	3	IMAGEN	INDUCTORA
16	1	CAMA	PALABRA	OBJETO
17	2	LAVADORA	SONIDO	OBJETO

ESTIMULO	GRADO CONCRECIÓN	NOMBRE	SOPORTE	CATEGORÍA
18	1	PERSONA	IMAGEN	PERSONA
19	2	MIEDO	PALABRA	ABSTRACTA
20	1	SILBATO	SONIDO	ACTO
21	2	4	IMAGEN	INDUCTORA
22	2	MEMORIA	PALABRA	ABSTRACTA
23	1	PÁJAROS	SONIDO	ANIMAL
24	1	LIBROS	IMAGEN	OBJETO
25	1	COCHE	IMAGEN	OBJETO
26	1	PERRO	IMAGEN	ANIMAL
27	1	PERSONA	IMAGEN	PERSONA
28	1	LIBROS	IMAGEN	OBJETO

Una vez cumplimentados todos los protocolos se comenzó el análisis de contenido⁶⁴ para lo que se diseñó un modelo con las características que se citan en la metodología, de tal manera que se convirtieron las 3360 descripciones de imágenes mentales, con una media aproximada de 6 palabras por descripción (28 estímulos por 120 sujetos) en palabras abiertas y cerradas (algo más de 20.000 palabras) atendiendo a los criterios expuestos en las páginas que se ocupan de la fundamentación teórica de la tarea.

⁶⁴ Ver anexos 6,7 y 8 (págs 526 y ss.) de análisis de contenido en apéndices.

Cada descripción podía optar por una doble estrategia: a) describir referencialmente el estímulo; b) contextualizarlo a partir de experiencias del sujeto, ajenas a la información del modelo presentado o creadas a partir del mismo.

El primer paso consistía en determinar si la descripción se apoyaba en datos referenciales o contextuales. Por ejemplo se consideraron los pronombres personales, como nombres contextuales, al entender que al utilizar una persona concreta en la descripción, el sujeto contextualizaba la experiencia en un caso. El resto de los pronombres con valor semántico fueron contabilizados como nombres referenciales o contextuales según el caso.

En segundo lugar, cuando la descripción se apoyaba en datos referenciales, se comprobaba si éstos eran correctos o erróneos. Los datos incompletos; por ejemplo: "unos libros" por "tres libros" en el estímulo 24, o "un hombre sentado" en lugar de "un hombre sentado en una bar, terraza o restaurante" en el estímulo 27, se interpretaron como aciertos. Igualmente cuando el sujeto deducía alguna propiedad implícita en el estímulo, también se consideró como acierto. Por ejemplo, en el estímulo 28 que se presentaba un anuncio de la Enciclopedia Larousse, se produjeron descripciones como "enciclopedia en venta". La cualidad "en venta" es deducida a partir de la imagen de una enciclopedia en un medio publicitario.

Hubo que añadir la categoría error dentro de las preposiciones al detectar en algún caso errores como por ejemplo el del sujeto nº 36 que describió al estímulo 25 como "Alfa Romeo *sin* ruedas".

En tercer lugar se distinguía entre palabras abiertas y cerradas en los términos ya señalados para esta tesis. Dentro de las palabras abiertas se consideraron todos los sustantivos, los pronombres con valor semántico se homologaron a los sustantivos, todos los

adjetivos calificativos explicativos y especificativos, los adverbios cuando calificaban al adjetivo y los verbos sólo cuando tenían valor semántico, incluyendo las formas no personales: infinitivo, gerundio y participio. Se desecharon los verbos usados como comodines, por ejemplo "parece", "imagino", etc. y los copulativos en ejemplos como "el águila es", "un coche es", etc.

No se contabilizaron las muletillas usadas reiterativamente en la mayoría de las descripciones. Por ejemplo, algunos sujetos comenzaban sus descripciones con "He oído como si" ante los sonidos, "yo veo" ante las imágenes o "es una palabra que dice" ante las palabras ; el sujeto nº 43 utiliza la muletilla "me he imaginado" ante distintos estímulos, otros sujetos utilizan reiteradamente formulas como "sirve para" "pues que..." etc.

En general se observaron las siguientes características derivadas de las estrategias usadas por los sujetos para describir sus imágenes mentales:

Cuando el estímulo era una palabra concreta, se describía por: sus cualidades, sus funciones o por la descripción de un ejemplar concreto.

Por ejemplo, en el estímulo 13 (limón) aparecen cualidades: redondo, amarillo, agrio, etc. o usos concretos: da sabor al pescado, se usa en las paellas, o limonada (sujeto nº 42), etc.

En el estímulo 16 (cama) se utiliza un ejemplar concreto cuando se utiliza "cama de matrimonio" o como hace el sujeto nº 41 "grande, bonita, larga y con osito de peluche".

En el estímulo 7 (avión), se utiliza "avión de caza", "avión de guerra" "avión verde de guerra con cuatro lanzamisiles"

Si la palabra era abstracta se describía, en algunos casos a partir de la descripción gramatical de la propia palabra, por ejemplo el sujeto nº 12 que describe el estímulo 4 (dificultad) como "nombre de palabra abstracta".

En otros, asociando la palabra a otra u otras por relaciones de sinonimia, antonimia, causalidad, etc. Por ejemplo:

memoria (estímulo 22) con olvido; dificultad (estímulo 4) con problema o el caso particular de ilusión (estímulo 10) con diferentes tipos de palabras: deseo (2), regalos (3), alegre (1), sorpresa (2), algo mente piensa (1),etc.

Otra estrategia usada consistía en relacionar la palabra con una situación que la produjera. Por ejemplo la palabra abstracta miedo (estímulo 19) aparece descrita como: "pasaje del terror", "parque de atracciones", "país de nunca jamás",etc

Se observa que en general se utilizan con más frecuencia palabras comodín, tales como "algo", "cosa", etc. Por ejemplo el sujeto nº 4 ante el estímulo 4 (dificultad) dice: "cuesta mucho hacer algo" y ante el estímulo 10 (ilusión): "nos gusta hacer algo mucho".

Cuando el estímulo era un sonido, son más los sujetos que se apoyaban en la imagen del objeto que produce el sonido o incluso el uso del objeto, que aquellos que mediante adjetivación u onomatopeyas intentaban describirlo. Un buen ejemplo de esto es la variedad de imágenes achacables al estímulo 14 (el sonido de un disparo) donde excepto un sujeto el nº 20 que utiliza la onomatopeya "bang", el resto lo relacionan con: pistola, hierro, punta redondeada, escopeta, balas, revolver, arma o proposiciones que afirman su uso: "defenderse", "tirar al plato", "matar animales", "tirar con revolver", "películas", "algo que mata",etc.

Cuando el estímulo era una imagen, la característica más destacable es la contaminación entre las fotografías y las figuras esquemáticas. Son especialmente significativas la traslación del color rojo del Alfa Romeo al dibujo esquemático del coche, de la cualidad de enciclopedia de la colección Larousse al dibujo de tres libros, o calificarlos como librería o estantería, cuando su presentación no lo incorpora. También existe una traslación del color azul de la enciclopedia al dibujo de los libros. Pero sin duda la más llamativa por reiterada es calificar a la persona sentada con el diario *Financial Times* (estímulo 27) como modelo de El Corte Inglés, cosa que hacen los sujetos nº 13, 14, 20, 22, 31, 33, 53 y 59 o definirlo como Richard Gere, los sujetos 38, 49, 55, 80.

Un ejemplo ostentoso de traslación de cualidades de un dibujo esquemático a una fotografía es la del sujeto nº 27 que describe el estímulo nº 3 (dibujo esquemático de un coche) utilizando todo lujo de detalles inventados: alargado, rojo, con cristales oscuros, ruidoso, ruedas grandes, rápido y ruidoso, que después trasladaría a la descripción de la fotografía del Alfa Romeo (estímulo nº 25) por corresponderle: ruidoso, grande, rojo, largo y rápido.

La única explicación que se nos ocurre es que interpuso un modelo estereotipado de coche basado en imágenes publicitarias que después se confirmó con la fotografía de un anuncio estereotipado de un coche.

Una vez concluido el análisis de contenido se tomaron algunas decisiones:

Despreciar la importancia de los errores para cálculos estadísticos por considerarlos mínimos, no obstante se pueden hacer algunas observaciones:

Primero que hay más errores en las imágenes que en los sonidos que no existe ningún error.

Segundo, en la palabra memoria (estímulo 22) los errores se concentran exclusivamente en los nombre y verbos.

En el resto de los estímulos son muy escasos y no se aprecia ningún comportamiento regular.

3. Los sujetos

Una vez seleccionada la muestra con los criterios expuesto en las anteriores, sólo restaba obtener las puntuaciones en viveza de imagen y los resultados académicos.

Para obtener la puntuación en viveza se pasó la versión española del V.V.I.Q (Marks, 1973) en los dos apartados de ojos abiertos y ojos cerrados. Se siguió el procedimiento que el test indica y los resultados fueron computados en las dos opciones y en una puntuación final que definitivamente es la que se ha usado para clasificar a los sujetos en altos en viveza, aquellos cuyas puntuaciones están por encima de la media y bajos en viveza, aquellos cuyas puntuaciones están por debajo de la media.

Los resultados académicos, como ya dijimos, se obtuvieron de las Actas de final del Segundo Ciclo de la Educación Primaria.

III. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

1. ANÁLISIS DE FRECUENCIAS Y PORCENTAJES DE LA PRUEBA DE RESPUESTA LIBRE.

1.1.EXPOSICIÓN DE DATOS.

A continuación presentamos las respuestas por frecuencia y porcentaje para cada uno de los estímulos, organizadas por grupos homogéneos. Antes de presentar una escueta guía de lectura de datos, pasamos a aclarar algunos aspectos de la diferente terminología usada en esta investigación:

Término	Significado	
	Definición	Modelos
Estímulo	Cada palabra, imagen y sonido utilizados en esta investigación.Equivalencias:	Palabras: águila, dificultad, etc. Imágenes: coche, libro,etc. Sonidos: tijeras, papel, etc

Término	Significado		
	Definición		Modelos
	imagen: icónico (fotografía, dibujo y líneas inductoras)	palabra: audioverbal (palabra concreta o abstracta)	sonido: auditivo, sonoro (sonidos muy identificable s o poco identificable s
Grupo de estímulos	Palabras, imágenes o sonidos con equivalente grado de concreción.		Imágenes de Alta Iconicidad (fotografías), Palabras Abstractas, etc.
Modalidad sensorial de Estímulos	Grupo de estímulos con identidad sensorial.		Palabras, imágenes y sonidos.
Categorías gramaticales abiertas	Palabras que se pueden formar por derivación, prefijación, conjugación etc.		Nombres, adjetivos, verbos y adverbios.
Categorías gramaticales cerradas	Palabras que pertenecen a inventarios cerrados y no se pueden modificar		Preposiciones, conjunciones.

Término	Significado	
	Definición	Modelos
Riqueza de imagen	Suma total de palabras de categorías abiertas	nombres + adjetivos + adverbios + verbos
Complejidad de imagen	Suma total de palabras de categorías cerradas	Preposiciones + conjunciones
Puntuación total estímulo	Suma total de riqueza más complejidad en cada estímulo	Palabras: águila, dificultad, etc. Imágenes: coche, libro, etc. Sonidos: tijeras, papel, etc
Puntuación total grupo de estímulos	Suma total de todas las puntuaciones totales de cada grupo de estímulos	Imágenes de Alta Iconicidad (fotografías): coche + libro, etc. Palabras Abstractas: dificultad + miedo, etc.
Puntuación total modalidad sensorial	Suma total de puntuaciones totales de cada grupo	imagen = IAI + IEF + INF palabra = PC + PA sonido = SMI + SPI
Información contextual	Imagen mental que describe contextualizado el objeto, persona, etc. presentado a través del estímulo	*palabra concreta avión (sujeto nº 5): Avión amarillo dirigido a Marbella.

Término	Significado	
	Definición	Modelos
Información referencial	Imagen mental que describe con fidelidad el objeto, persona, etc. presentado a través de un estímulo.	*palabra concreta avión (sujeto n° 4): Es una cosa de hierro que vuela por los aires.

GUÍA DE LECTURA DE LOS DATOS DE FRECUENCIAS Y PORCENTAJES

Desde la página 292 hasta la página 298 se presentan los datos, por frecuencias y porcentajes, correspondientes a cada uno de los grupos de estímulos: imágenes de alta iconicidad, palabras concretas, etc. Cada página contiene, por tanto, la información de cuatro estímulos. Así, por ejemplo, la página 292 recoge la información de las imágenes de alta iconicidad, que contienen los datos de frecuencias y porcentajes de las palabras computadas, en la evocación de la imagen mental de los estímulos: coche, perro, persona y libros.

Dentro de cada estímulo se pueden apreciar diferentes puntuaciones:

En primer lugar, el número de veces que los sujetos han utilizado una palabra perteneciente a una categoría gramatical abierta: nombre, verbo, adjetivo, adverbio, y pronombre personal, distribuida según el tipo de información utilizada en la descripción de la imagen mental: información referencial o información contextual. Así, por ejemplo, en el estímulo 25 (coche) que aparece en la página 292, los sujetos han utilizado 249 nombres en sus descripciones referenciales de la imagen mental, frente a 25 en sus descripciones contextualizadas. El total de nombres utilizados es de 274. Estos mismos datos también se presentan en porcentajes.

En segundo lugar, la frecuencia y porcentaje de riqueza de la imagen mental, obtenida a partir de la suma de todas las palabras abiertas, tanto las procedentes de descripciones de imágenes mentales que utilizan información referencial como las procedentes de las que utilizan información contextual. La riqueza total de la imagen mental del estímulo se obtiene por la suma del total de palabras abiertas de información referencial, que aparece debajo de las mismas, más la suma total de palabras abiertas de información contextual, que también aparece debajo de las mismas. Retomando el ejemplo del párrafo anterior, observamos que los sujetos han utilizado, en las descripciones de su imagen mental (fotografía de coche), 472 palabras abiertas de información referencial y 74 palabras abiertas de información contextual, lo que representa el 86,44% y el 13,5% respecto al total de riqueza de imagen mental de este estímulo que tiene una frecuencia de 546, y representa el 78,33% de la puntuación total obtenida por la suma de riqueza más la de complejidad de imagen mental.

En tercer lugar, la frecuencia y el porcentaje de las palabras de categoría cerrada: preposiciones y conjunciones. De la suma de ambas obtenemos el valor de complejidad de la imagen mental. Continuando con el ejemplo anterior, los sujetos de esta investigación han utilizado 98 preposiciones y 53 conjunciones en la descripción de la imagen mental de la fotografía de coche. Por tanto, el valor de complejidad asciende a 151, que representa, en porcentaje, el 21,66 % con respecto a la puntuación total (697) obtenida de la suma del valor de riqueza de imagen mental y del valor de complejidad. El porcentaje que se presenta a la derecha del valor de puntuación total, corresponde al tanto por ciento con respecto al total de la suma de las puntuaciones totales de todos los estímulos del mismo grupo. Es decir, la frecuencia de 697, representa el 25,18% del total de la suma de $697 + 757 + 681 + 632$.

Una vez aclarados los procedimientos de lectura, pasamos a presentar los datos, computados por frecuencias y porcentajes, en las descripciones de las imágenes mentales de los sujetos de esta investigación. Siendo:

IMAGEN ALTA ICONICIDAD			
ESTIMULO No 25 (COCHE)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	249 90,87	25 9,12	274 50,18
Verbo	41 61,19	26 38,8	67 12,27
Adjetivo	162 94,18	10 5,81	172 31,50
Adverbio	20 71,42	8 28,5	28 5,128
Personal		5	5 0,915
INF/CONT	472 86,44	74 13,5	
RIQUEZA.....			546 78,33
		COMPLEJ %	
Preposición		98 64,90	
Conjunción		53 35,09	
COMPLEJIDAD.....			151 21,66
TOTAL.....			697 25,18
ESTIMULO No 26 (PERRO)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	261 79,09	69 20,9	330 53,92
Verbo	45 60,81	29 39,1	74 12,09
Adjetivo	149 82,32	32 17,6	181 29,57
Adverbio	18 81,81	4 18,1	22 3,594
Personal		5	5 0,816
INF/CONT	473 77,28	139 22,7	
RIQUEZA.....			612 80,84
		COMPLEJ %	
Preposición		53 36,55	
Conjunción		92 63,44	
COMPLEJIDAD.....			145 19,15
TOTAL.....			757 27,35
ESTIMULO No 27 (PERSONA)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	230 81,56	52 18,4	282 56,51
Verbo	26 52	24 48	50 10,02
Adjetivo	73 54,47	61 45,5	134 26,85
Adverbio	22 78,57	6 21,4	28 5,611
Personal		5	5 1,002
INF/CONT	351 70,34	148 29,6	
RIQUEZA.....			499 73,27
		COMPLEJ %	
Preposición		135 74,17	
Conjunción		47 25,82	
COMPLEJIDAD.....			182 26,72
TOTAL.....			681 24,61
ESTIMULO No 28 (LIBROS)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	249 84,98	44 15,0	293 59,31
Verbo	34 73,91	12 26,0	46 9,311
Adjetivo	98 77,16	29 22,8	127 25,70
Adverbio	15 55,55	12 44,4	27 5,465
Personal		1	1 0,202
INF/CONT	396 80,16	98 19,8	
RIQUEZA.....			494 78,16
		COMPLEJ %	
Preposición		38 27,53	
Conjunción		100 72,46	
COMPLEJIDAD.....			138 21,83
TOTAL.....			632 22,84

IMAGEN ESQUEMATICA FIGURATIVA

ESTIMULO Nº 3 (COCHE)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	194 68,07	91 31,9	285 46,95
Verbo	22 33,33	44 66,6	66 10,87
Adjetivo	69 32,09	146 67,9	215 35,42
Adverbio	16 42,10	22 57,8	38 6,260
Personal		3	3 0,494
INF/CONT	301 49,58	306 50,4	
RIQUEZA.....			607 81,36
		COMPLEJ %	
Preposición		77 55,39	
Conjunción		62 44,60	
COMPLEJIDAD.....			139 18,63
TOTAL.....			746 28,47
ESTIMULO Nº 9 (PERRO)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	204 70,58	85 29,4	289 49,82
Verbo	19 25,33	56 74,6	75 12,93
Adjetivo	78 42,16	107 57,8	185 31,89
Adverbio	14 53,84	12 46,1	26 4,482
Personal		5	5 0,862
INF/CONT	315 54,31	265 45,6	
RIQUEZA.....			580 81,92
		COMPLEJ %	
Preposición		80 62,5	
Conjunción		48 37,5	
COMPLEJIDAD.....			128 18,07
TOTAL.....			708 27,02
ESTIMULO Nº 18 (PERSONA)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	231 73,80	82 26,1	313 61,37
Verbo	43 57,33	32 42,6	75 14,70
Adjetivo	36 37,11	61 62,8	97 19,01
Adverbio	8 44,44	10 55,5	18 3,529
Personal		7	7 1,372
INF/CONT	318 62,35	192 37,6	
RIQUEZA.....			510 77,50
		COMPLEJ %	
Preposición		95 64,18	
Conjunción		53 35,81	
COMPLEJIDAD.....			148 22,49
TOTAL.....			658 25,11
ESTIMULO Nº 24 (LIBRO)*****			
	INFORMA %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	125 58,41	89 41,5	214 52,32
Verbo	20 40,81	29 59,1	49 11,98
Adjetivo	78 63,41	45 36,5	123 30,07
Adverbio	6 37,5	10 62,5	16 3,911
Personal		7	7 1,711
INF/CONT	229 55,99	180 44,0	
RIQUEZA.....			409 80,51
		COMPLEJ %	
Preposición		70 70,70	
Conjunción		29 29,29	
COMPLEJIDAD.....			99 19,48
TOTAL.....			508 19,38

IMAGEN NO FIGURATIVA			
ESTIMULO N ^o 6 (INDUCTORA 1)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	72 26,18	203 73,8	275 61,65
Verbo	11 17,46	52 82,5	63 14,12
Adjetivo	36 41,37	51 58,6	87 19,50
Adverbio	6 42,85	8 57,1	14 3,139
Personal		7	7 1,569
INF/CONT	125 28,02	321 71,9	
RIQUEZA.....			446 74,95
		COMPLEJ %	
Preposición		110 73,82	
Conjunción		39 26,17	
COMPLEJIDAD.....			149 25,04
TOTAL.....			595 26,42
ESTIMULO N ^o 12 (INDUCTORA 2)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	36 14,11	219 85,8	255 60,57
Verbo	7 10,29	61 89,7	68 16,15
Adjetivo	20 28,57	50 71,4	70 16,62
Adverbio	4 21,05	15 78,9	19 4,513
Personal		9	9 2,137
INF/CONT	67 15,91	354 84,0	
RIQUEZA.....			421 76,26
		COMPLEJ %	
Preposición		87 66,41	
Conjunción		44 33,58	
COMPLEJIDAD.....			131 23,73
TOTAL.....			552 24,51
ESTIMULO N ^o 15 (INDUCTORA 3)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	87 31,29	191 68,7	278 66,50
Verbo	6 12,76	41 87,2	47 11,24
Adjetivo	21 32,81	43 67,1	64 15,31
Adverbio	7 25,92	20 74,0	27 6,459
Personal		2	2 0,478
INF/CONT	121 28,94	297 71,0	
RIQUEZA.....			418 74,77
		COMPLEJ %	
Preposición		95 67,37	
Conjunción		46 32,62	
COMPLEJIDAD.....			141 25,22
TOTAL.....			559 24,82
ESTIMULO N ^o 21 (INDUCTORA 4)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	96 36,22	169 63,7	265 63,39
Verbo	5 12,82	34 87,1	39 9,330
Adjetivo	36 46,75	41 53,2	77 18,42
Adverbio	6 19,35	25 80,6	31 7,416
Personal		6	6 1,435
INF/CONT	143 34,21	275 65,7	
RIQUEZA.....			418 76,55
		COMPLEJ %	
Preposición		70 54,68	
Conjunción		58 45,31	
COMPLEJIDAD.....			128 23,44
TOTAL.....			546 24,24

PALABRA CONCRETA			
ESTIMULO No 1 (AGUILA)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	237 83,74	46 16,2	283 39,41
Verbo	74 63,24	43 36,7	117 16,29
Adjetivo	244 95,68	11 4,31	255 35,51
Adverbio	42 76,36	13 23,6	55 7,660
Personal		8	8 1,114
INF/CONT	597 83,14	121 16,8	
RIQUEZA.....			718 81,49
		COMPLEJ %	
Preposición		89 54,60	
Conjunción		74 45,39	
COMPLEJIDAD.....			163 18,50
TOTAL.....			881 32,67
ESTIMULO No 7 (AVION)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	165 76,03	52 23,9	217 40,48
Verbo	85 75,89	27 24,1	112 20,89
Adjetivo	139 93,91	9 6,08	148 27,61
Adverbio	39 72,22	15 27,7	54 10,07
Personal		5	5 0,932
INF/CONT	428 79,85	108 20,1	
RIQUEZA.....			536 76,79
		COMPLEJ %	
Preposición		106 65,43	
Conjunción		56 34,56	
COMPLEJIDAD.....			162 23,20
TOTAL.....			698 25,89
ESTIMULO No 13 (LIMON)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	97 67,83	46 32,1	143 32,64
Verbo	39 63,93	22 36,0	61 13,92
Adjetivo	163 90,55	17 9,44	180 41,09
Adverbio	40 85,10	7 14,8	47 10,73
Personal		7	7 1,598
INF/CONT	339 77,39	99 22,6	
RIQUEZA.....			438 78,35
		COMPLEJ %	
Preposición		65 53,71	
Conjunción		56 46,28	
COMPLEJIDAD.....			121 21,64
TOTAL.....			559 20,73
ESTIMULO No 16 (CAMA)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	93 57,76	68 42,2	161 38,88
Verbo	80 81,63	18 18,3	98 23,67
Adjetivo	73 68,22	34 31,7	107 25,84
Adverbio	27 72,97	10 27,0	37 8,937
Personal		11	11 2,657
INF/CONT	273 65,94	141 34,0	
RIQUEZA.....			414 74,19
		COMPLEJ %	
Preposición		88 61,11	
Conjunción		56 38,88	
COMPLEJIDAD.....			144 25,80
TOTAL.....			558 20,69

PALABRA ABSTRACTA

ESTIMULO No 4 (DIFICULTAD)*****

	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	53 28,64	132 71,3	185 40,74
Verbo	57 42,22	78 57,7	135 29,73
Adjetivo	23 34,32	44 65,6	67 14,75
Adverbio	19 38,77	30 61,2	49 10,79
Personal		18	18 3,964
INF/CONT	152 33,48	302 66,5	
RIQUEZA.....			454 83,15
		COMPLEJ %	
Preposición		59 64,13	
Conjunción		33 35,86	
COMPLEJIDAD.....			92 16,84
TOTAL.....			546 26,49

ESTIMULO No 10 (ILUSION)*****

	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	42 20,58	162 79,4	204 41,46
Verbo	56 40,57	82 59,4	138 28,04
Adjetivo	27 38,02	44 61,9	71 14,43
Adverbio	15 38,46	24 61,5	39 7,926
Personal		40	40 8,130
INF/CONT	140 28,45	352 71,5	
RIQUEZA.....			492 86,61
		COMPLEJ %	
Preposición		47 61,84	
Conjunción		29 38,15	
COMPLEJIDAD.....			76 13,38
TOTAL.....			568 27,55

ESTIMULO No 19 (MIEDO)*****

	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	46 22,33	160 77,6	206 47,35
Verbo	52 39,09	81 60,9	133 30,57
Adjetivo	16 33,33	32 66,6	48 11,03
Adverbio	8 33,33	16 66,6	24 5,517
Personal		24	24 5,517
INF/CONT	122 28,04	313 71,9	
RIQUEZA.....			435 80,85
		COMPLEJ %	
Preposición		74 71,84	
Conjunción		29 28,15	
COMPLEJIDAD.....			103 19,14
TOTAL.....			538 26,10

ESTIMULO No 22 (MEMORIA)*****

	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	57 39,31	88 60,6	145 42,77
Verbo	62 45,92	73 54,0	135 39,82
Adjetivo	10 41,66	14 58,3	24 7,079
Adverbio	3 15,78	16 84,2	19 5,604
Personal		16	16 4,719
INF/CONT	132 38,93	207 61,0	
RIQUEZA.....			339 82,88
		COMPLEJ %	
Preposición		55 78,57	
Conjunción		15 21,42	
COMPLEJIDAD.....			70 17,11
TOTAL.....			409 19,84

SONIDO MUY IDENTIFICABLE			
ESTIMULO No 11 (BEBE)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	105 50	105 50	210 47,19
Verbo	79 50,64	77 49,3	156 35,05
Adjetivo	19 42,22	26 57,7	45 10,11
Adverbio	3 10,71	25 89,2	28 6,292
Personal		6	6 1,348
INF/CONT	206 46,29	239 53,7	
RIQUEZA.....			445 83,33
		COMPLEJ %	
Preposición		42 47,19	
Conjunción		47 52,80	
COMPLEJIDAD.....			89 16,66
TOTAL.....			534 25,20
ESTIMULO No 14 (DISPARO)*****			
	INFORMA %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	79 29,81	186 70,1	265 65,11
Verbo	52 49,52	53 50,4	105 25,79
Adjetivo	2 8,695	21 91,3	23 5,651
Adverbio	3 30	7 70	10 2,457
Personal		4	4 0,982
INF/CONT	136 33,41	271 66,5	
RIQUEZA.....			407 77,22
		COMPLEJ %	
Preposición		91 75,83	
Conjunción		29 24,16	
COMPLEJIDAD.....			120 22,77
TOTAL.....			527 24,87
ESTIMULO No 20 (SILBATO)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	66 25,58	192 74,4	258 64,33
Verbo	47 50,53	46 49,4	93 23,19
Adjetivo	5 15,15	28 84,8	33 8,229
Adverbio	7 53,84	6 46,1	13 3,241
Personal		4	4 0,997
INF/CONT	125 31,17	276 68,8	
RIQUEZA.....			401 79,09
		COMPLEJ %	
Preposición		83 78,30	
Conjunción		23 21,69	
COMPLEJIDAD.....			106 20,90
TOTAL.....			507 23,92
ESTIMULO No 23 (PAJAROS)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	115 46,18	134 53,8	249 55,82
Verbo	55 45,08	67 54,9	122 27,35
Adjetivo	16 28,57	40 71,4	56 12,55
Adverbio	3 17,64	14 82,3	17 3,811
Personal		2	2 0,448
INF/CONT	189 42,37	257 57,6	
RIQUEZA.....			446 80,94
		COMPLEJ %	
Preposición		68 64,76	
Conjunción		37 35,23	
COMPLEJIDAD.....			105 19,05
TOTAL.....			551 26,00

SONIDO POCO IDENTIFICABLE			
ESTIMULO N ^o 2 (TIJERAS)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	14 5,555	238 94,4	252 53,05
Verbo	18 18,55	79 81,4	97 20,42
Adjetivo	3 3,260	89 96,7	92 19,36
Adverbio	1 3,571	27 96,4	28 5,894
Personal		6	6 1,263
INF/CONT	36 7,578	439 92,4	
RIQUEZA.....			475 79,69
		COMPLEJ %	
Preposición		84 69,42	
Conjunción		37 30,57	
COMPLEJIDAD.....			121 20,30
TOTAL.....			596 25,13
ESTIMULO N ^o 5 (PAPEL)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	15 5,703	248 94,2	263 52,81
Verbo	10 6,993	133 93,0	143 28,71
Adjetivo	2 3,333	58 96,6	60 12,04
Adverbio	1 3,703	26 96,2	27 5,421
Personal		5	5 1,004
INF/CONT	28 5,622	470 94,3	
RIQUEZA.....			498 80,32
		COMPLEJ %	
Preposición		86 70,49	
Conjunción		36 29,50	
COMPLEJIDAD.....			122 19,67
TOTAL.....			620 26,14
ESTIMULO N ^o 8 (HOJAS)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	8 2,930	265 97,0	273 56,63
Verbo	3 2,479	118 97,5	121 25,10
Adjetivo	2 3,278	59 96,7	61 12,65
Adverbio	0 0	23 100	23 4,771
Personal		4	4 0,829
INF/CONT	13 2,697	469 97,3	
RIQUEZA.....			482 78,75
		COMPLEJ %	
Preposición		93 71,53	
Conjunción		37 28,46	
COMPLEJIDAD.....			130 21,24
TOTAL.....			612 25,81
ESTIMULO N ^o 17 (LAVADORA)*****			
	REFEREN %	CONTEXT %	TOTALES %
Nombre	17 6,666	238 93,3	255 58,75
Verbo	12 9,677	112 90,3	124 28,57
Adjetivo	2 6,666	28 93,3	30 6,912
Adverbio	0 0	18 100	18 4,147
Personal		7	7 1,612
INF/CONT	31 7,142	403 92,8	
RIQUEZA.....			434 79,92
		COMPLEJ %	
Preposición		78 71,55	
Conjunción		31 28,44	
COMPLEJIDAD.....			109 20,07
TOTAL.....			543 22,90

1.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

1.2.1. Imagen de alta iconicidad (I.A.I.)

Una primera lectura de las puntuaciones totales de cada estímulo de este grupo, medida por su frecuencia y porcentaje, pone de manifiesto un equilibrio entre ellas. La suma del número de palabras computadas en las descripciones escritas por todos los sujetos, suscitadas por cada imagen fotográfica, muestra resultados equivalentes. Las puntuaciones totales de todas las fotografías se mueven dentro de una franja que va desde 632 palabras, entre todos los sujetos, para libro, hasta 757 para perro, lo que representa en porcentaje un abanico entre el 23% para la más baja y el 27% para la más alta.(GRAFICO 1)

Una segunda lectura, atendiendo a las categorías gramaticales utilizadas, pone de manifiesto que son los nombres en primer lugar y los adjetivos en segundo, las categorías gramaticales más utilizadas en las descripciones, aunque no hay relación de dependencia entre ellos, de tal forma que no siempre que hay un mayor número de nombres, se produce un incremento del número de adjetivo. Así por ejemplo el estímulo 25 (coche) tiene 274 nombres y 172 adjetivos, mientras que el estímulo 27 (libro) tiene más nombres (282), sin embargo menos adjetivos (134). Son los verbos en tercer lugar y los adverbios en cuarto, y último lugar, las categorías gramaticales menos utilizadas.

Por último señalar que la presencia de pronombres personales es escasa, por lo que no los hemos tenido en cuenta en la confección de los gráficos.

En definitiva, son fundamentalmente los nombres con más del 50% del valor de recuerdo de la imagen mental y, en segundo lugar, los adjetivos con más del 25%, las

categorías gramaticales que contribuyen más al valor de formación de imágenes mentales: 50,18% y 31,50% en el estímulo 25; 53,92% y 29,57% en el estímulo 26; 56,51% y 26,85% en el estímulo 27 y 59,31% y 25,31% en el estímulo 28. Este equilibrio se mantiene tanto cuando la evocación es referencial como cuando es contextual.(GRAFICO 2)

Una tercera lectura de los datos atendiendo a la fidelidad en la descripción del estímulo, pone de manifiesto que los sujetos utilizan fundamentalmente información referencial en una proporción que va desde el 70,34% hasta el 86,44% y sólo en menor proporción información contextualizada (del 13,5% hasta el 29,6%).(GRÁFICO 3)

Una cuarta lectura atendiendo al tipo de palabras utilizadas, muestra que son las palabras de clase abierta las que más contribuyen al valor de la imagen mental en una proporción que va desde el 73,27% con contribución mínima del estímulo 27 hasta el 80,84% con contribución máxima del estímulo 26.

Las palabras de clase cerrada contribuyen en menor medida al valor total de la imagen mental. No se aprecia una relación de proporcionalidad entre ellas, de tal forma que se observa una relación inversa en tres estímulos: coche, perro y persona, donde a medida que hay mayor presencia de unas se produce un decrecimiento de las otras.

En cuanto a la categoría gramatical de las palabras prevalecen las preposiciones en los estímulos 25 y 27 y las conjunciones en los estímulos 26 y 28. GRÁFICO 4

Gráfico 1: Total de respuesta según el estímulo
IMAGEN DE ALTA ICONICIDAD

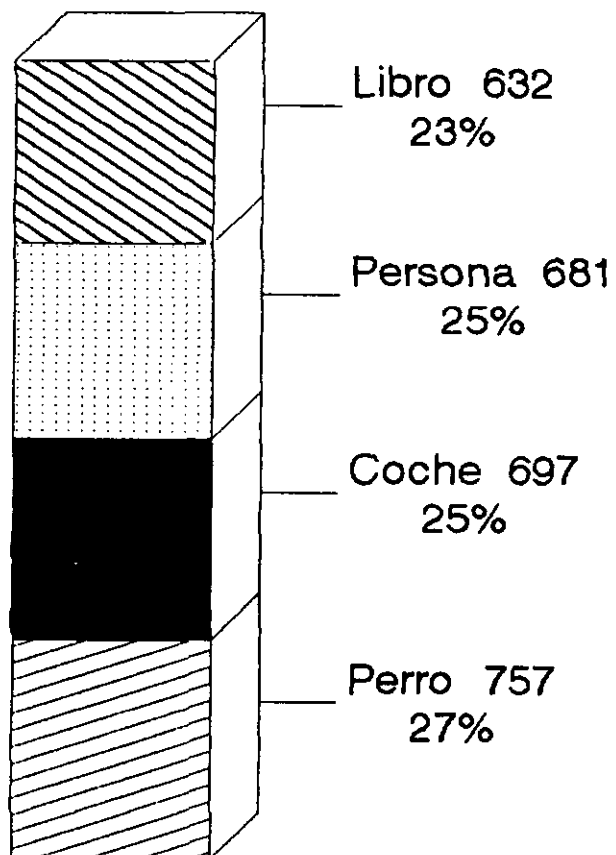
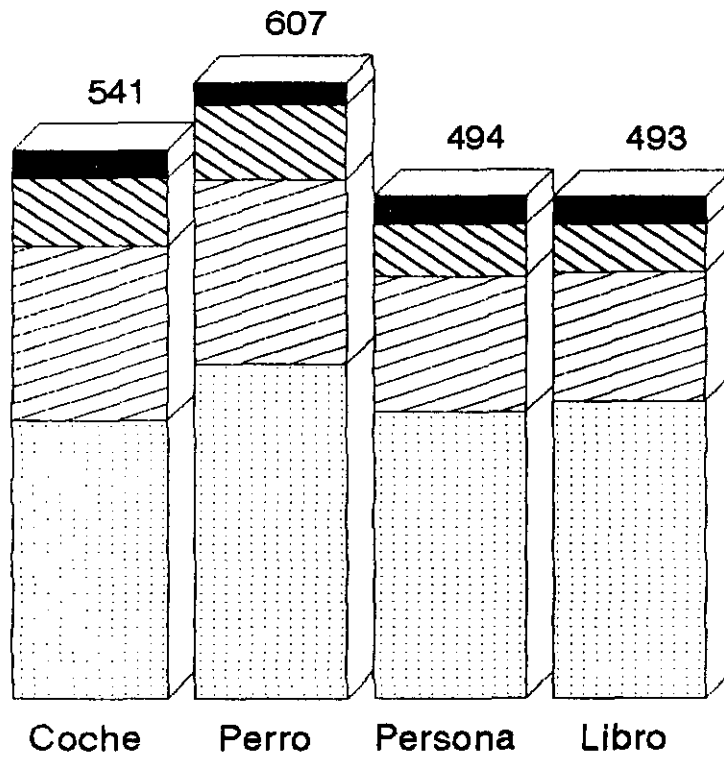


Gráfico 2: uso de categorías gramaticales
 IMAGENES ALTA ICONICIDAD



adverbio	28	22	28	27
verbo	67	74	50	46
adjetivo	172	181	134	127
nombre	274	330	282	293

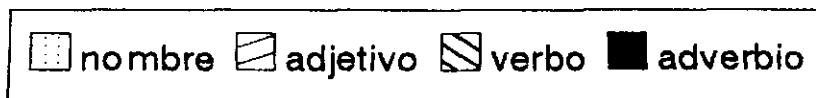
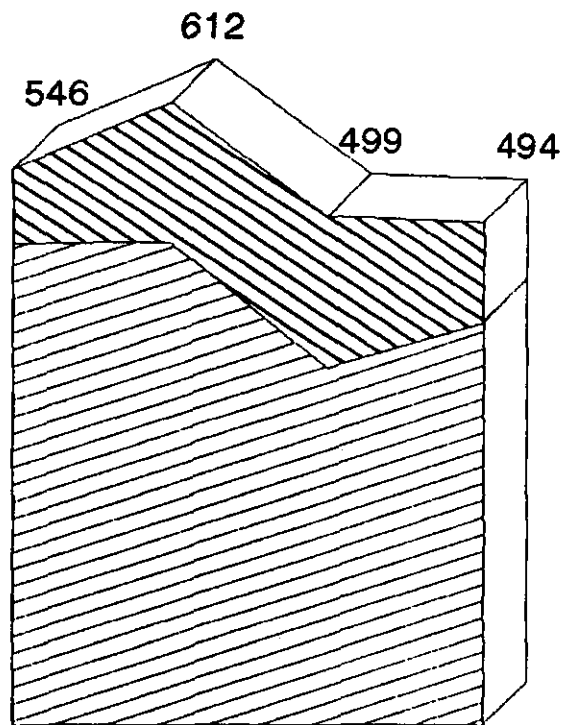


Gráfico 3: información referencial/contextual
IMAGENES DE ALTA ICONICIDAD



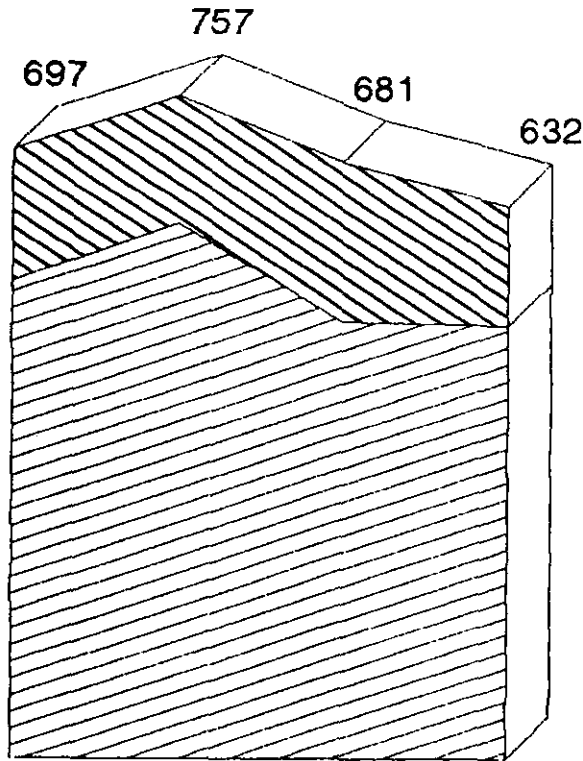
coche perro persona libros

contextual	74	139	148	98
referencial	472	473	351	396



Gráfico 4: palabras abiertas / cerradas

IMAGENES DE ALTA ICONICIDAD



	coche	perro	persona	libros
cerradas	151	145	182	138
abiertas	546	612	499	494



1.2.2. Imagen esquemática figurativa (I.E.F.)

Se mantiene la proporcionalidad entre las puntuaciones totales, aunque aumenta el abanico de diferencias entre ellas, porque la puntuación del estímulo 24 (libro) es un poco menor con un 19,38% que la de su equivalente en las imágenes fotográficas, el estímulo 28 (libro) con un 23%. Todas las puntuaciones totales se mueven entre una franja que va de 508 (19%) de libro hasta 746 (28%) de coche. GRÁFICO 5

Siguen siendo los nombres, en primer lugar, los que más contribuyen al valor total de la imagen mental, con un poco menos del 50% y en segundo lugar los adjetivos, que aumentan por encima del 30% excepto en el estímulo 18 que se mantienen en un 19,01%. Se observa que esa tendencia se rompe en los estímulos 3 y 9 en la evocación contextualizada, donde por primera vez los adjetivos superan a los nombres en frecuencia. Esta mayor adjetivación en la información contextualizada justifica el incremento del peso de los adjetivos en las puntuaciones totales. Tampoco existe una relación entre nombres y adjetivos que implique que a mayor número de nombres aumente el número de adjetivos. Así por ejemplo el estímulo "persona" que obtiene la puntuación máxima en nombres (313) sin embargo su puntuación es la mínima en adjetivos. (97). GRÁFICO 6

Aunque siguen siendo las puntuaciones de información referencial mayores que las de contextual, sin embargo las diferencias son menores que en las imágenes de alta iconicidad, siendo la diferencia máxima la del estímulo 24 (R=229 C=180), la mínima la del estímulo 9 (R=315 C=265) e incluso siendo mayor la puntuación contextual que la referencial en el estímulo 3 (R=301 C=306). GRÁFICO 7

Son las palabras de clase abierta las que más contribuyen al valor de la imagen mental en una proporción equivalente a sus homólogas de alta iconicidad, pero a diferencia de ellas

la contribución de las preposiciones es mayor que la de las conjunciones. Existe una gradación entre tres estímulos, de tal manera que a medida que aumenta la contribución de palabras de clase abierta, también lo hacen las de clase cerrada, pero esta regularidad se rompe cuando el estímulo es la imagen esquemática de un perro, donde a pesar de obtener una riqueza de 508, la segunda mayor del grupo, sin embargo su valor de complejidad es tan solo de 128, la segunda menor del grupo. GRÁFICO 8

Gráfico 5: Total de respuesta según el estímulo
IMAGEN ESQUEMATICA FIGURATIVA

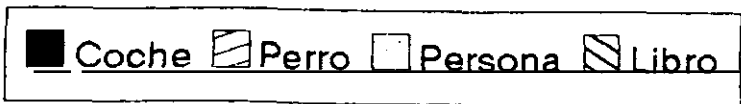
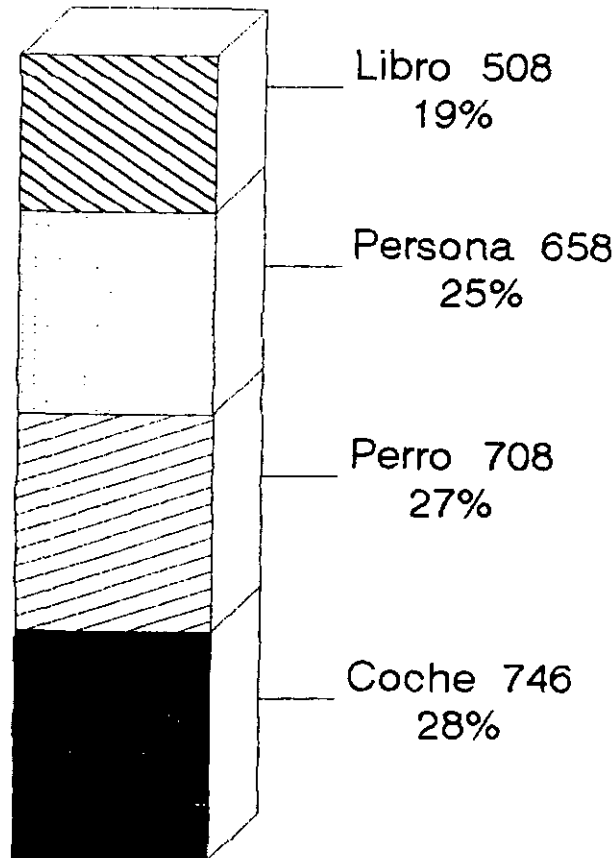
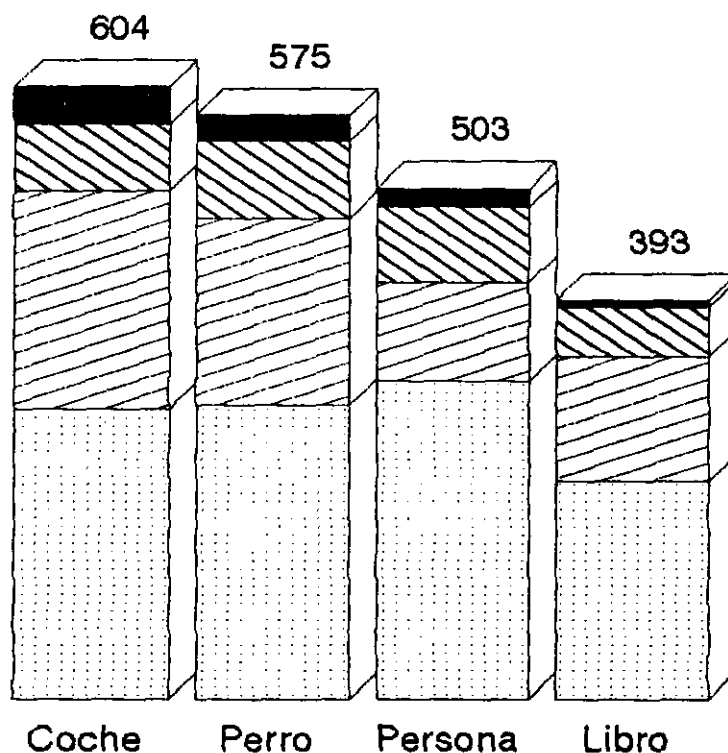


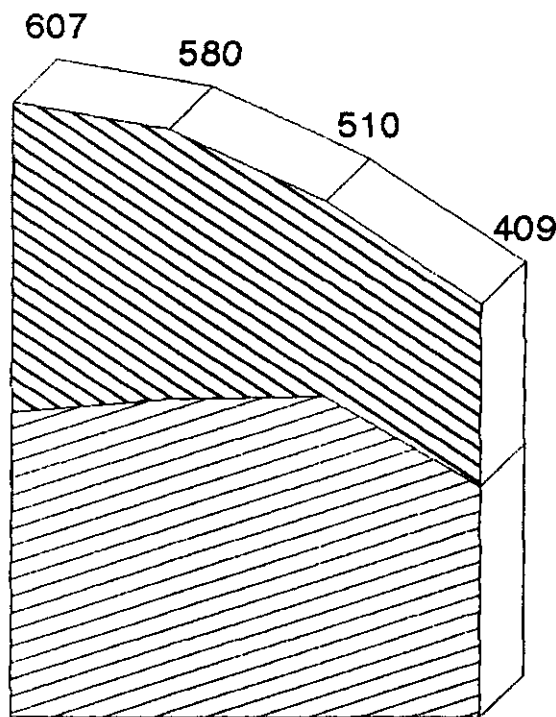
Gráfico 6: uso de categorías gramaticales
 IMAGENES ESQUEMATICA FIGURATIVA



adverbio	38	26	18	7
verbo	66	75	75	49
adjetivo	215	185	97	123
nombre	285	289	313	214



Gráfico 7: información referencial/contextual
 IMAGENES ESQUEMATICAS FIGURATIVAS



coche perro persona libros

contextual	306	265	192	180
referencial	301	315	318	229

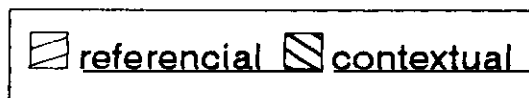
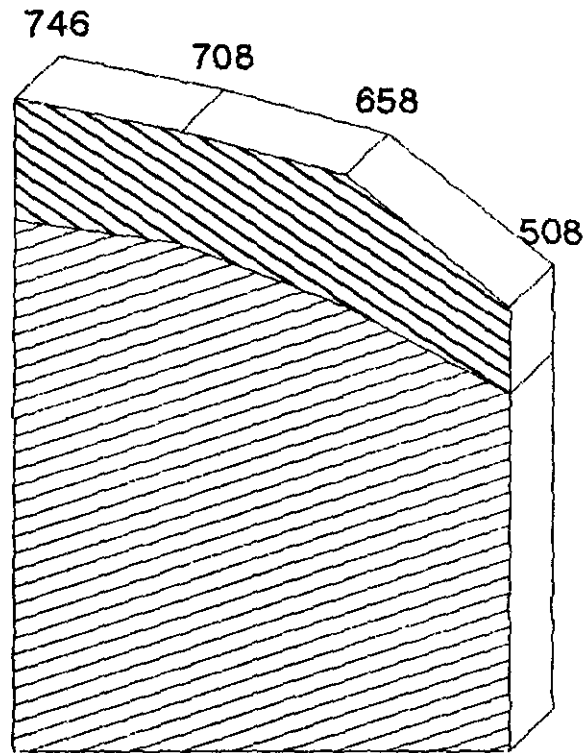


Gráfico 8: palabras abiertas / cerradas
IMAGENES ESQUEMATICAS FIGURATIVAS



coche perro persona libros

cerradas	139	128	148	99
abiertas	607	580	510	409

 abiertas  cerradas

1.2.3. Imagen no figurativa (I.N.F.)

Se mantiene el equilibrio en porcentaje de contribución sobre el total de todas las palabras de este grupo y se reduce el abanico de diferencias, siendo 24% el porcentaje mínimo y 26% el máximo. No obstante se observa una pequeña disminución de la frecuencia de palabras usadas que ocupan una banda desde 546 (21) hasta 559 (15), algo inferior a las I.A.I., 632 (28) hasta 757 (26) y a las I.E.F., 508 (24) hasta 746 (3). GRÁFICO 9

Aumenta la proporción de nombres con respecto a I.A.I. y I.E.F. que representan más del 60% del valor de las imágenes, por el contrario disminuyen los adjetivos que se mantienen en una banda entre el 15% y el 20%. No existe proporción entre el uso de nombres y adjetivos. El resto de las categoría gramaticales se mantienen constante en las tres modalidades de imágenes. GRÁFICO 10

Se invierten los resultados de proporción de lo contextual sobre los referencial y son las puntuaciones contextuales notoriamente mayores que las referenciales en todos los estímulos. GRÁFICO 11

Se mantiene la mayor influencia de las palabras de clase abierta sobre las de clase cerrada, en una proporción equivalente a la de I.A.I. e I.E.F. Las preposiciones contribuyen más que las conjunciones. Se produce gradación entre el uso de ambas clases de palabras, de tal manera que a medida que aumenta una, la otra suele aumentar, aunque no de forma proporcional. GRÁFICO 12

Gráfico 9: Total de respuesta según el estímulo
IMAGENES NO FIGURATIVAS

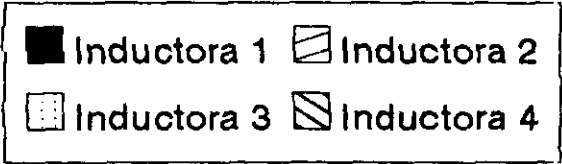
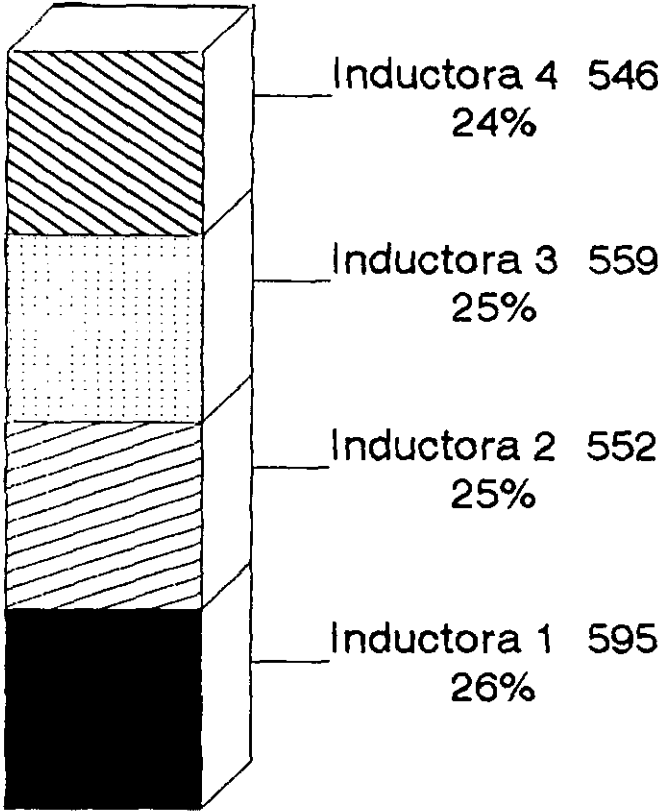
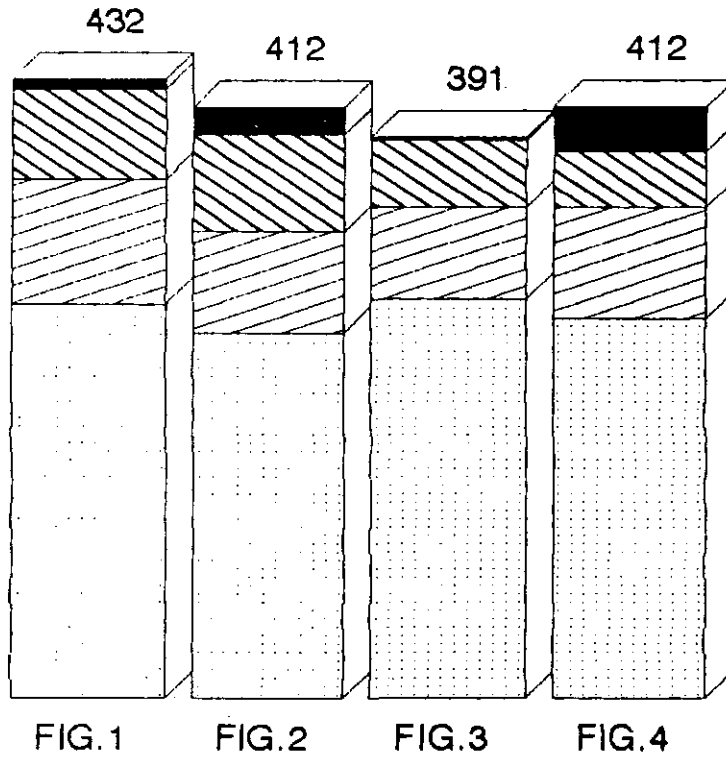


Gráfico 10: uso de categorías gramaticales
 IMAGENES NO FIGURATIVAS



adverbio	7	19	2	31
verbo	63	68	47	39
adjetivo	87	70	64	77
nombre	275	255	278	265



Gráfico 11: información referencial/contextual
IMAGENES NO FIGURATIVAS

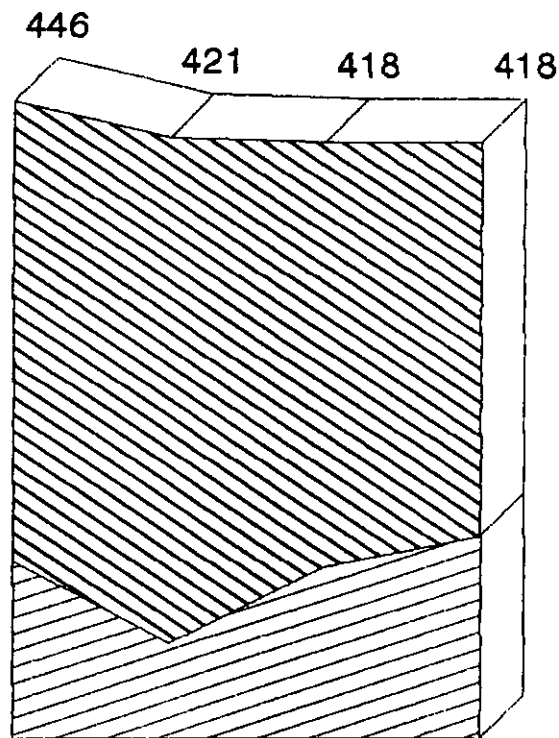


FIG.1 FIG.2 FIG.3 FIG.4

contextual	321	354	297	275
referencial	125	67	121	143



Gráfico 12: palabras abiertas / cerradas
 IMAGENES NO FIGURATIVAS

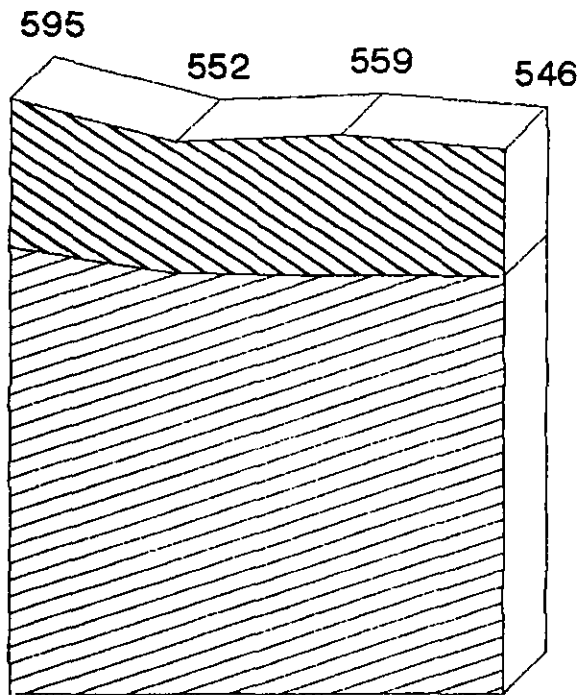


FIG.1 FIG.2 FIG.3 FIG.4

cerradas	149	131	141	128
abiertas	446	421	418	418



1.2.4. Palabra concreta (P.C.)

Equilibrio entre las puntuaciones totales y su distribución entre las diferentes categorías gramaticales. Aparece el valor absoluto más alto 881 del estímulo 1, lo que agranda el abanico de diferencias, situándolo entre un 21 % para la contribución más baja y un 33% para la mas alta. GRÁFICO 13

Los nombres son la categoría gramatical que más contribuyen al valor de recuerdo de la imagen mental, pero sus puntuaciones están por debajo de las computadas en las imágenes. Contribuyen con valores entre 32,64% mínimo y 40,48% máximo. Los adjetivos son la segunda categoría gramatical en orden de importancia. En el estímulo 13 (limón) se convierten en la primera con el 41,09% de contribución sobre el valor total. GRÁFICO 14

Se utiliza más información referencial que contextual en una proporción que va desde $R=65,9$ $C=34,0$ hasta $R=83,14$ $C=16,8$. GRÁFICO 15

Son las palabras de clase abierta las que más contribuyen al valor de la imagen mental. Las de clase cerrada, por el contrario son las que menos contribuyen y siguen siendo las preposiciones más numerosas que las conjunciones. No siempre existe proporcionalidad entre ambos tipos de palabras. Así el estímulo "cama" que obtiene la puntuación mínima en palabras de clase abierta (414), no obtiene la mínima en palabras de clase cerrada (144). En el resto de los estímulos se produce una gradación aunque no proporcional. GRÁFICO 16

Gráfico 13: Total de respuesta según el estímulo
PALABRA CONCRETA

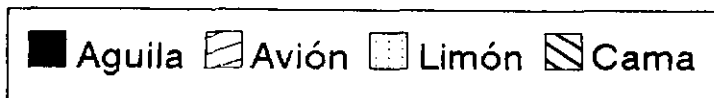
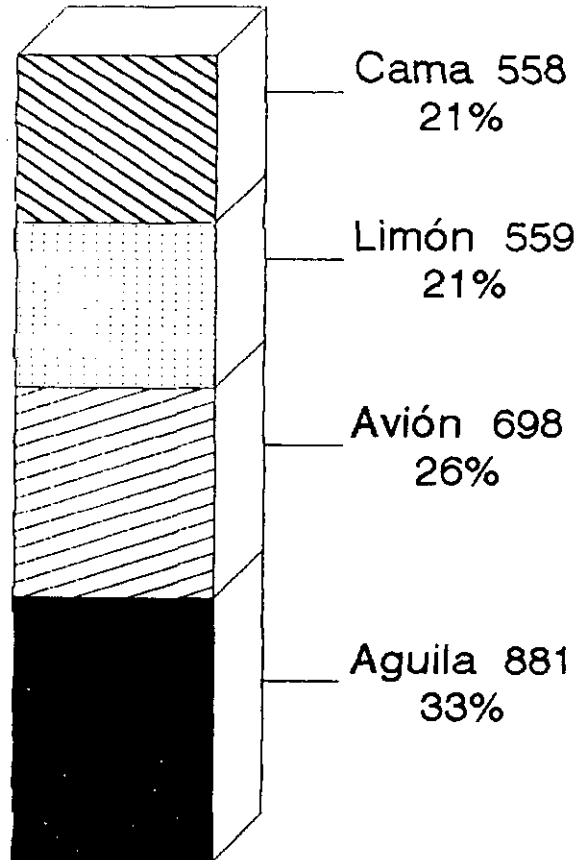
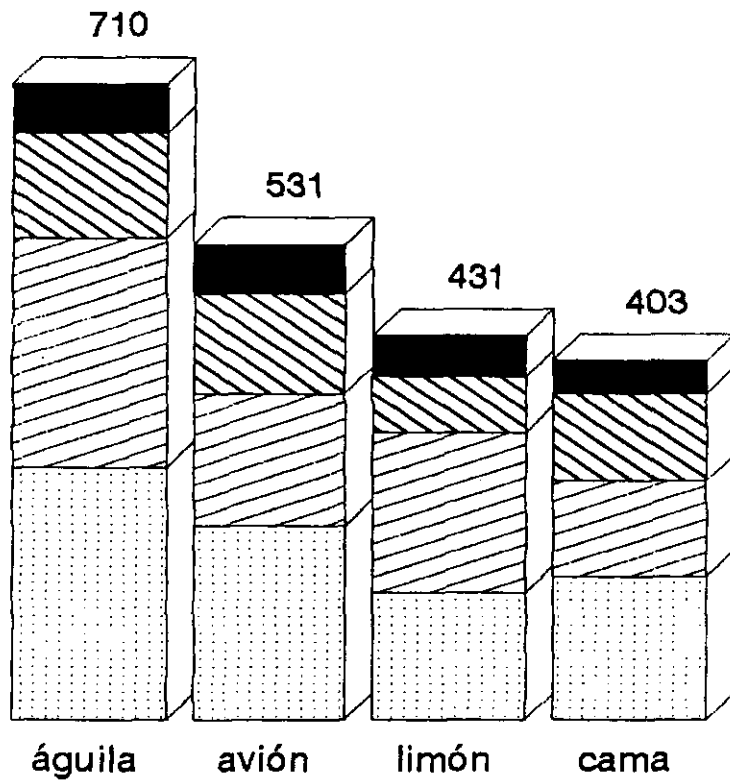


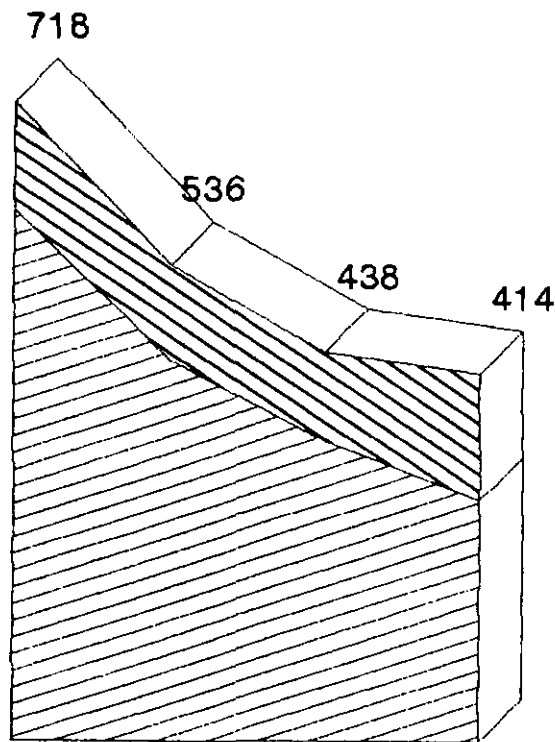
Gráfico 14: uso de categorías gramaticales
PALABRAS CONCRETAS



adverbio	55	54	47	37
verbo	117	112	61	98
adjetivo	255	148	180	107
nombre	283	217	143	161



Gráfico 15: información referencial/contextual
PALABRAS CONCRETAS

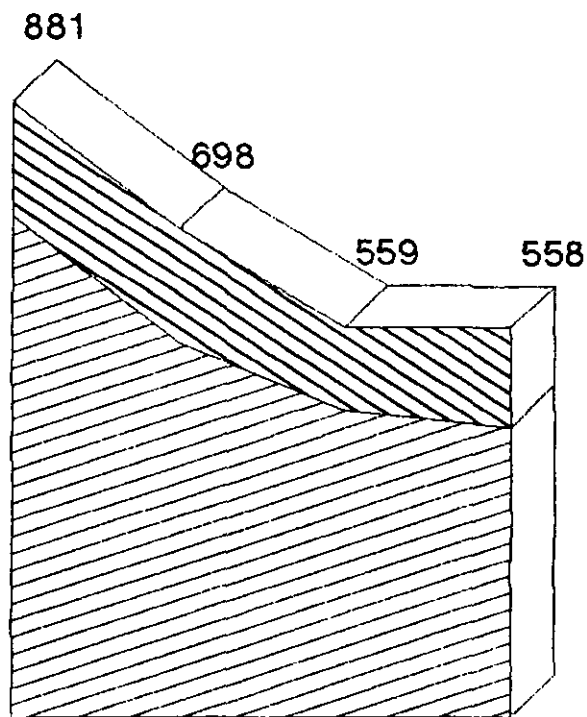


águila avión limón cama

contextual	121	108	99	141
referencial	597	428	339	273



Gráfico 16: palabras abiertas / cerradas
PALABRAS CONCRETAS



águila avión limón cama

cerradas	<u>163</u>	<u>162</u>	<u>121</u>	<u>144</u>
abiertas	718	536	438	414

▨ abiertas ▩ cerradas

1.2.5. Palabra abstracta (P.A.)

Se mantiene el equilibrio entre todas las puntuaciones. El estímulo menos puntuado es el 22 (palabra memoria) con 409 palabras que representan el 19,84% del total del grupo y el más puntuado el nº 10 (palabra ilusión) con 568 palabras que representa el 27,55% del total del grupo. Se observa un decrecimiento leve de las puntuaciones totales con respecto a las palabras concretas. GRÁFICO 17

Son los nombres, en primer lugar, con algo más del 40% la categoría gramatical que más contribuye y en segundo lugar los verbos con aproximadamente un 30% del total de las palabras. GRÁFICO 18

Se utiliza más información contextualizada que referencial para la evocación de imágenes mentales, al igual que cuando los estímulos eran imágenes no figurativas. GRÁFICO 19

Los índices de riqueza, obtenidos a partir del cómputo de palabras de clase abierta, son mucho mayores que los de complejidad, siendo de nuevo las preposiciones superiores a las conjunciones. No existe proporcionalidad entre riqueza y complejidad. Así la palabra ilusión que obtiene la puntuación máxima de palabras abiertas (492), sin embargo tiene la segunda más baja de palabras cerradas (76). GRÁFICO 20

Gráfico 17: Total de respuesta según el estímulo
PALABRAS ABSTRACTAS

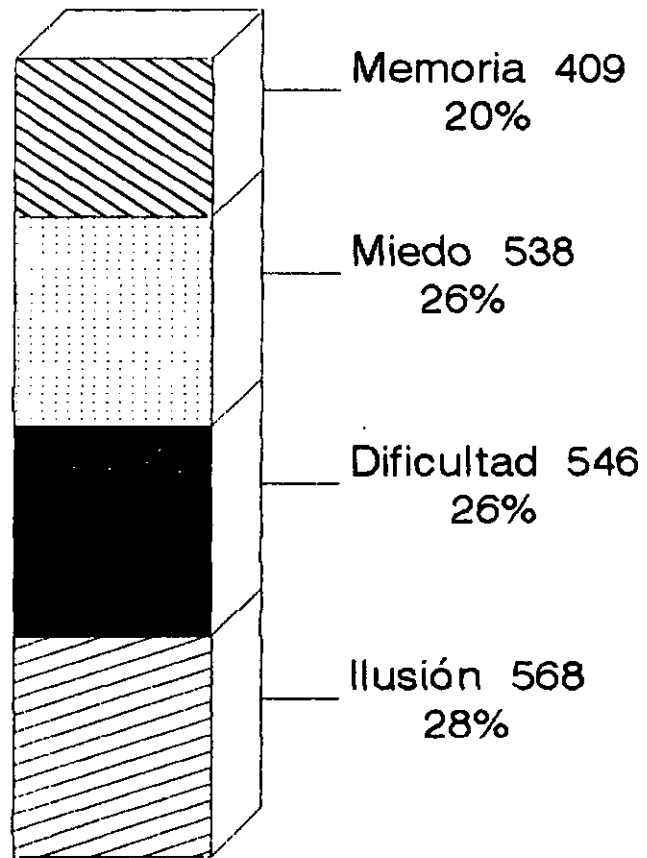
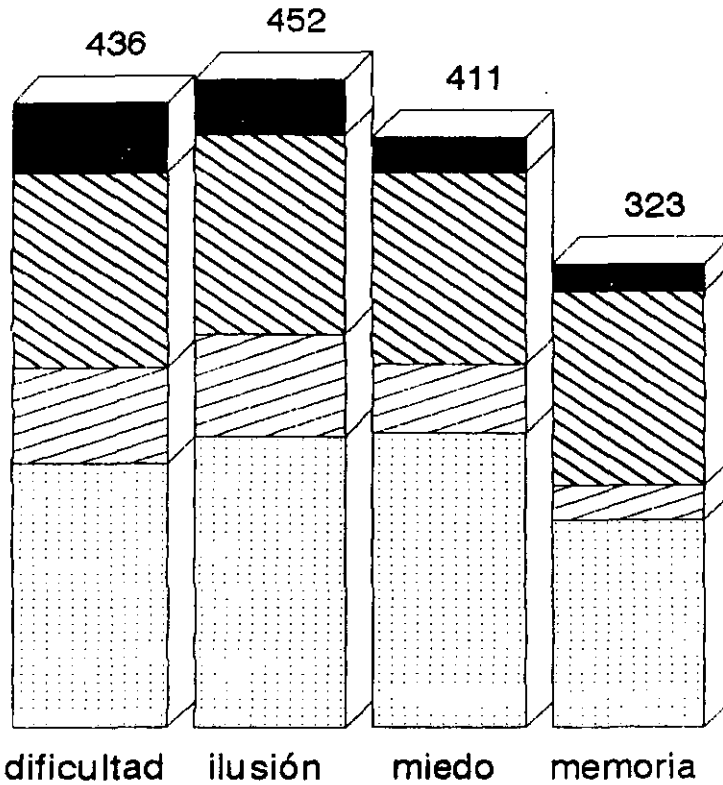


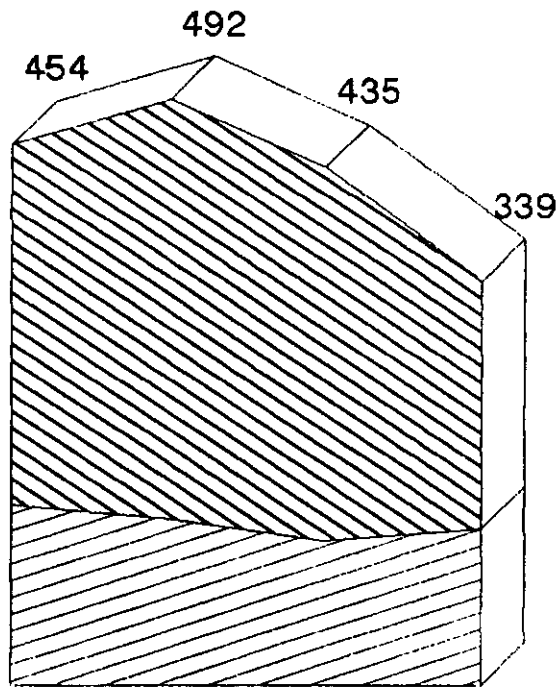
Gráfico 18: uso de categorías gramaticales
PALABRAS ABSTRACTAS



	dificultad	ilusión	miedo	memoria
adverbio	49	39	24	19
verbo	135	138	133	135
adjetivo	67	71	48	24
nombre	185	204	206	145



Gráfico 19: información referencial/contextual
PALABRAS ABSTRACTAS



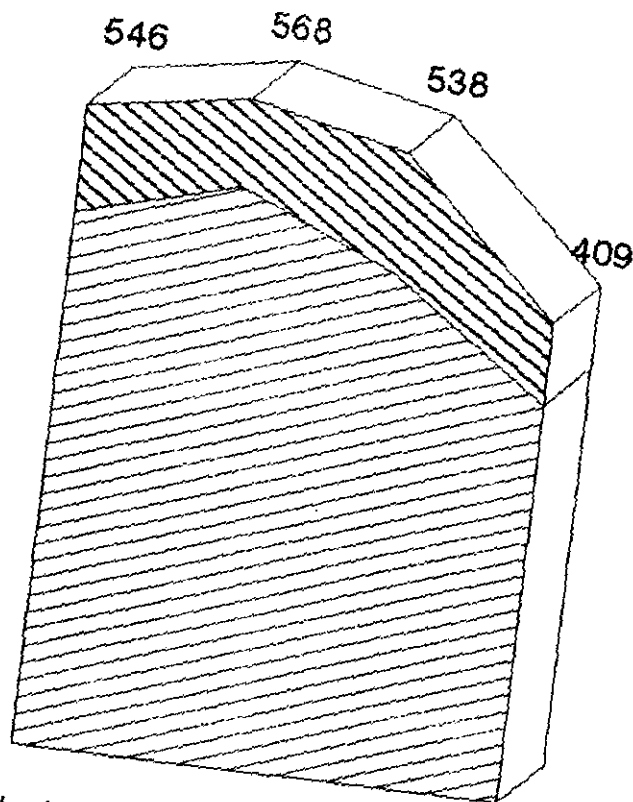
dificultad ilusión miedo memoria

contextual	<u>302</u>	352	<u>313</u>	<u>207</u>
referencial	152	140	122	132



 referencial  contextual

Gráfico 20: palabras abiertas / cerradas

PALABRAS ABSTRACTAS



	dificultad	ilusión	miedo	memoria
cerradas	92	76	103	70
abiertas	454	492	435	339

 abiertas
  cerradas

1.2.6. Sonido muy identificable (S.M.I.)

Se produce equilibrio entre sus puntuaciones totales, que oscilan entre el 24% y el 26%. Es decir existe una diferencia menor que cuando los estímulos son imágenes o palabras. GRÁFICO 21

Mayor contribución de los nombres con una media que ronda el 60% y en segundo lugar de los verbos con puntuaciones por encima del 25%. GRÁFICO 22

Se observan mayores puntuaciones en las evocaciones contextualizadas que en las referenciales. GRÁFICO 23

Los índices de riqueza superan a los de complejidad siendo de nuevo las preposiciones superiores a las conjunciones, excepto en el estímulo 11 donde éstas superan en poco a aquellas. Se rompe la gradación en el uso de ambas categorías en el estímulo "silbato" que obteniendo 401 en riqueza, obtiene 106 en complejidad y en el estímulo disparo con puntuaciones de 407 y 120 respectivamente. GRÁFICO 24

Gráfico 21: Total de respuesta según el estímulo
SONIDOS MUY IDENTIFICABLES

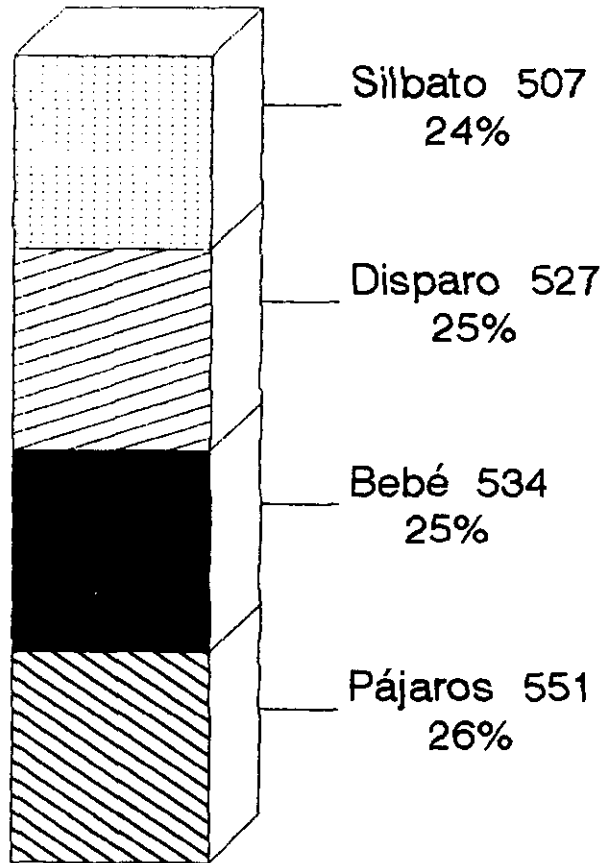
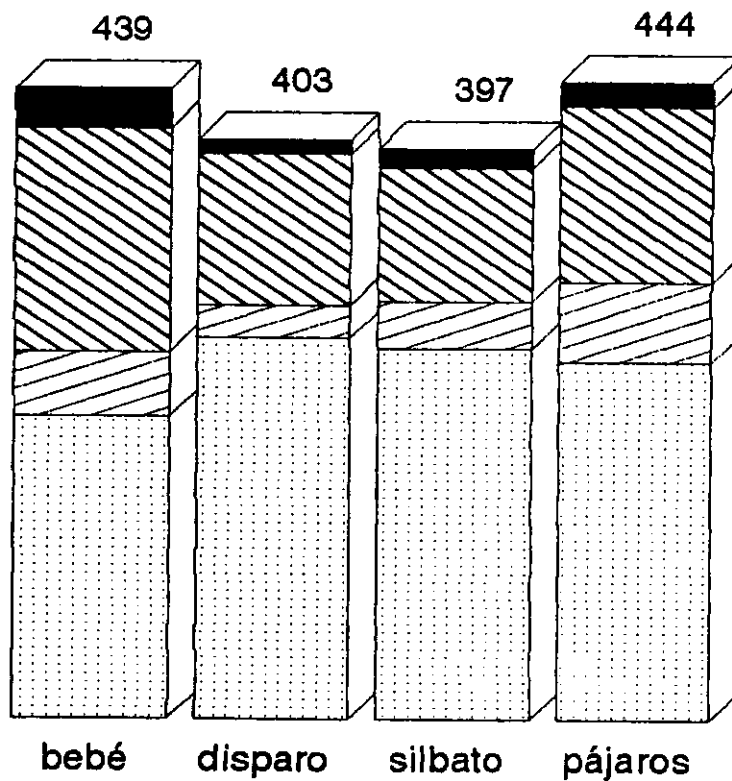


Gráfico 22: uso de categorías gramaticales
SONIDOS MUY IDENTIFICABLES



adverbio	28	10	13	17
verbo	156	105	93	122
adjetivo	45	23	33	56
nombre	210	265	258	249

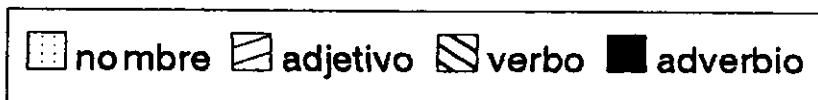
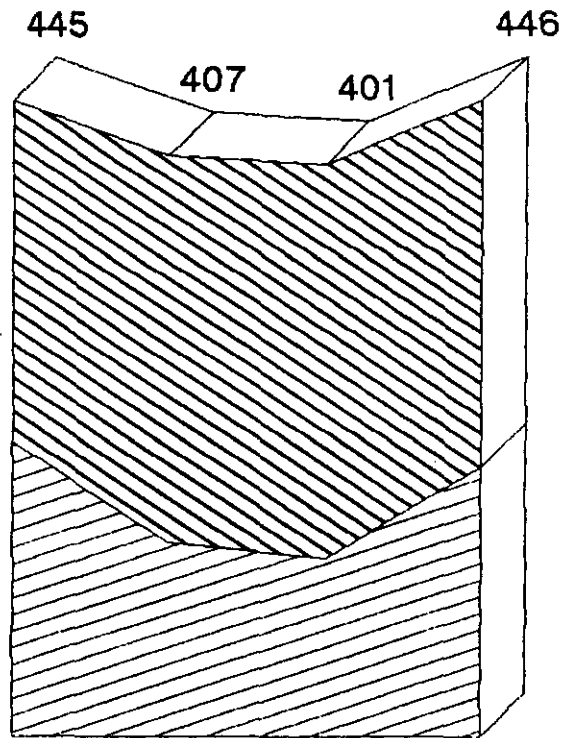


Gráfico 23: información referencial/contextual
SONIDO MUY IDENTIFICABLE

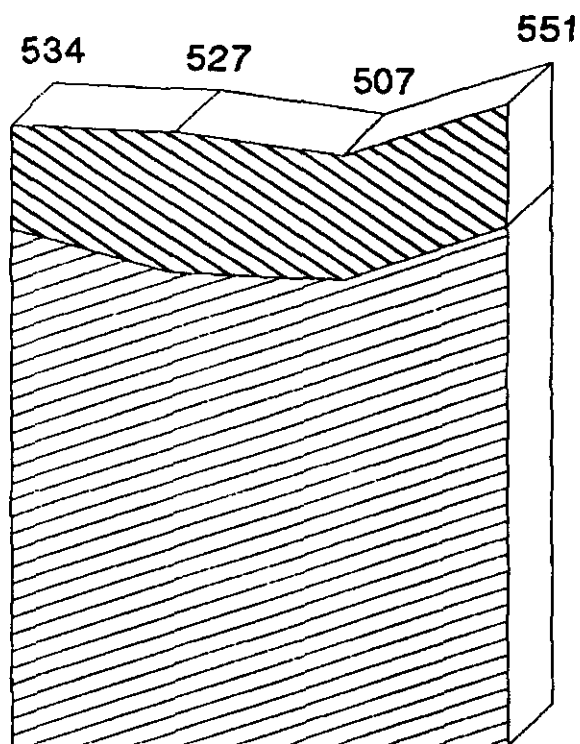


bebé disparo silbato pájaros

contextual	239	271	276	257
referencial	206	136	125	189

▨ referencial ▤ contextual

Gráfico 24: palabras abiertas / cerradas
SONIDO MUY IDENTIFICABLE



bebé disparo silbato pájaros

cerradas	89	120	106	105
abiertas	445	407	401	446

▨ abiertas ▩ cerradas

1.2.7. Sonido poco identificable (S.P.I.)

Al igual que con el sonido muy identificable se observa un mayor equilibrio entre sus puntuaciones totales, fluctuando en una banda entre el 23% para lavadora y 26% para papel.

GRÁFICO 25

Mayor contribución de los nombres con más del 50% del total de riqueza y en segundo lugar de los verbos con puntuaciones entre el 20% y el 28%. **GRÁFICO 26**

Mayor utilización de información contextual que referencial. Se trata de la mayor desproporción entre unas y otras a favor de las contextuales, casi equivalentes a la desproporción entre referencial y contextual a favor de la referencial en la imagen de alta iconicidad. **GRÁFICO 27**

Mayor índice de riqueza que de complejidad y mayor proporción de preposiciones que de conjunciones. No existe proporcionalidad en el uso de ambas. **GRÁFICO 28**

Gráfico 25: Total de respuesta según el estímulo
SONIDOS POCO IDENTIFICABLES

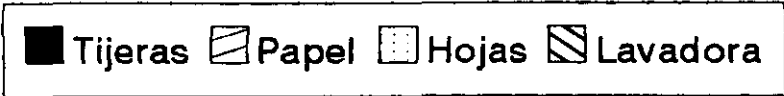
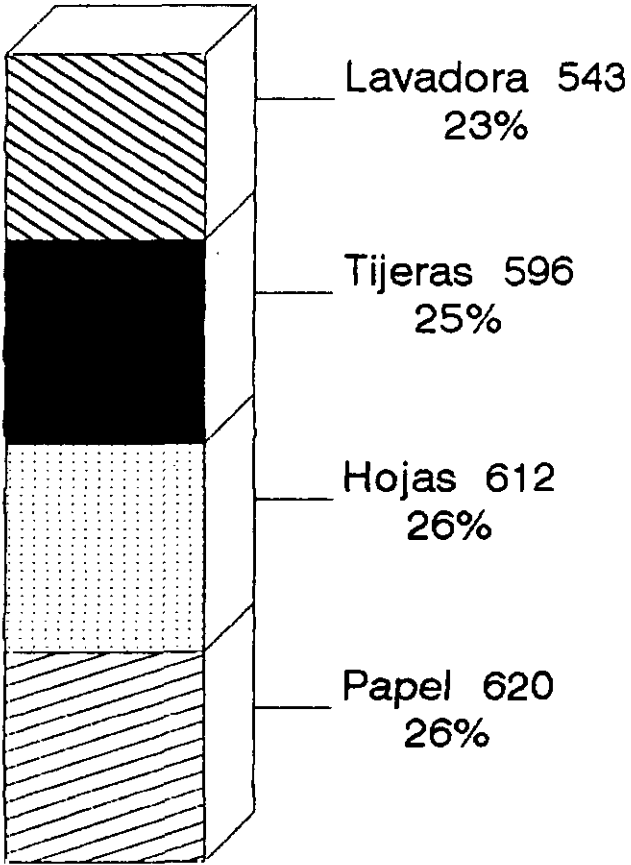
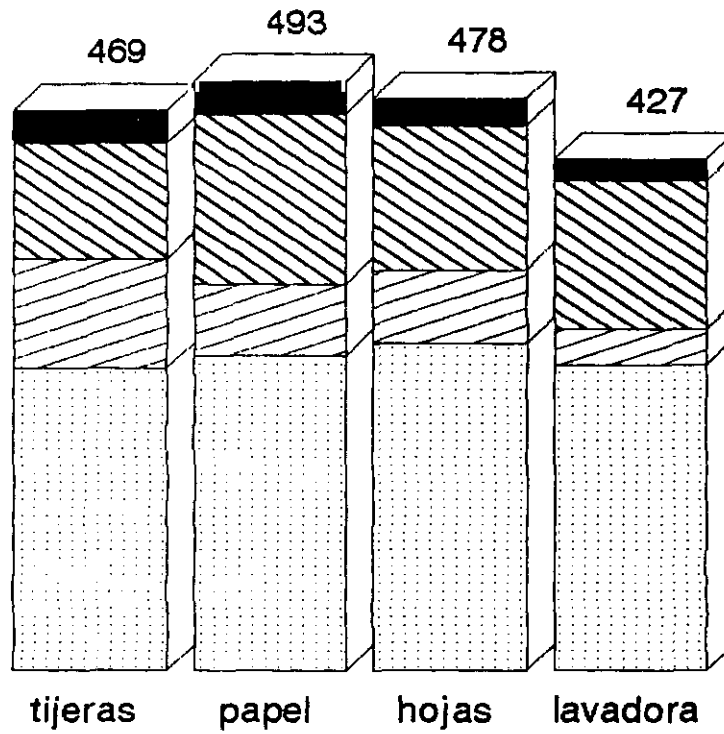


Gráfico 26: uso de categorías gramaticales
SONIDOS POCO IDENTIFICABLES

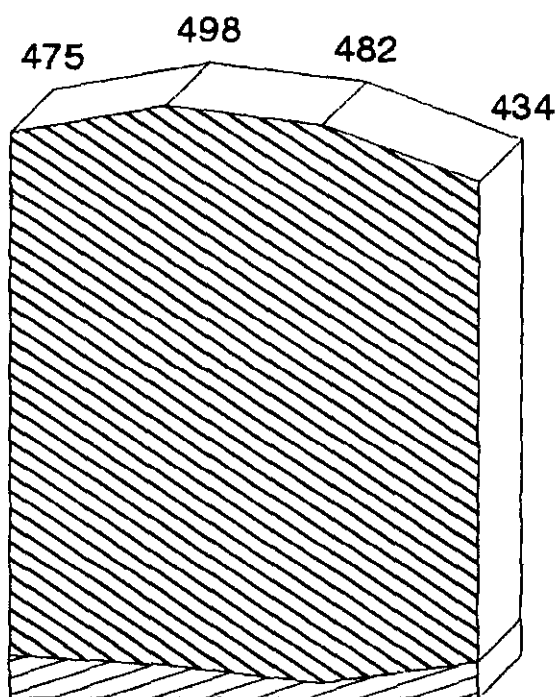


adverbio	28	27	23	18
verbo	97	143	121	124
adjetivo	92	60	61	30
nombre	252	263	273	255



Gráfico 27: información referencial/contextual

SONIDOS POCO IDENTIFICABLES

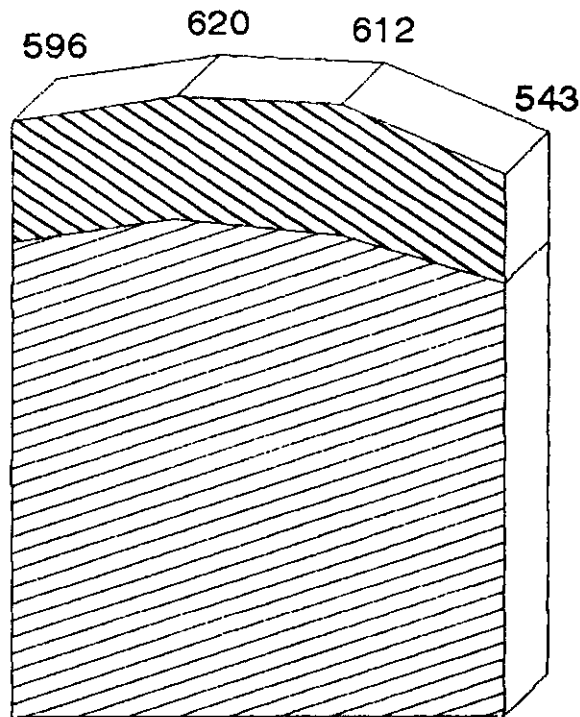


tijeras papel hojas lavadora

contextual	439	470	469	403
referencial	36	28	13	31

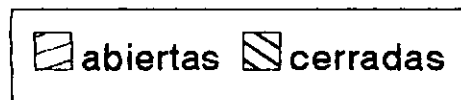
 referencial  contextual

Gráfico 28: palabras abiertas / cerradas
SONIDOS POCO IDENTIFICABLES



tijeras papel hojas lavadora

cerradas	121	122	130	109
abiertas	475	498	482	434



1.3. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los valores de recuerdo de las imágenes mentales (puntuaciones totales de cada estímulo) son diferentes según la modalidad sensorial de presentación del estímulo y grado de concreción del mismo. Sin embargo, esas diferencias no son muy amplias. Oscilan entre una banda que va desde 19% para la puntuación más baja (imagen esquemática de libro) hasta el 33% para la puntuación que obtiene el valor más alto (palabra concreta águila). Esta oscilación es mayor cuando el estímulo es una palabra (GRÁFICO 30) que cuando, por el contrario, el estímulo es una imagen (GRÁFICO 29); y es prácticamente inexistente, cuando el estímulo es un sonido (GRÁFICO 31). En general se observa en los gráficos 29 y 30 que las puntuaciones totales varían más cuando los estímulos son palabras concretas o imágenes de alta iconicidad y esquemáticas figurativas que cuando dichos estímulos son imágenes no figurativas, palabras abstractas o sonidos.

Gráfico 29: Total de respuesta según el estímulo
IMAGEN

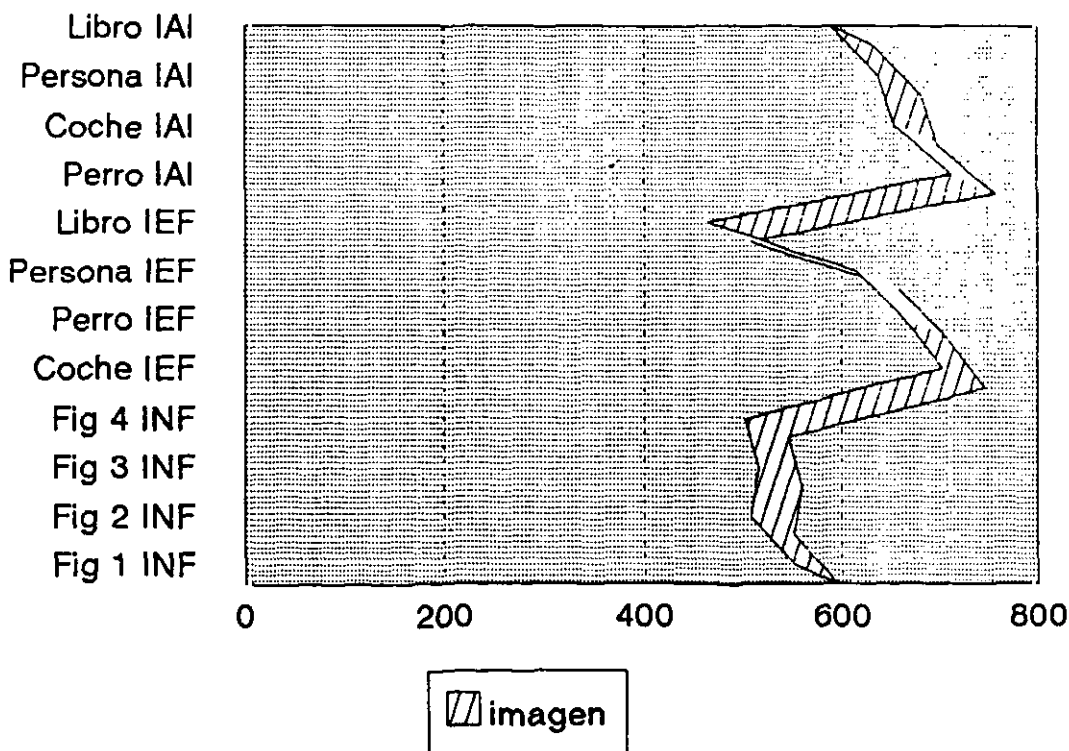


Gráfico 30: Total de respuesta según el estímulo
PALABRA

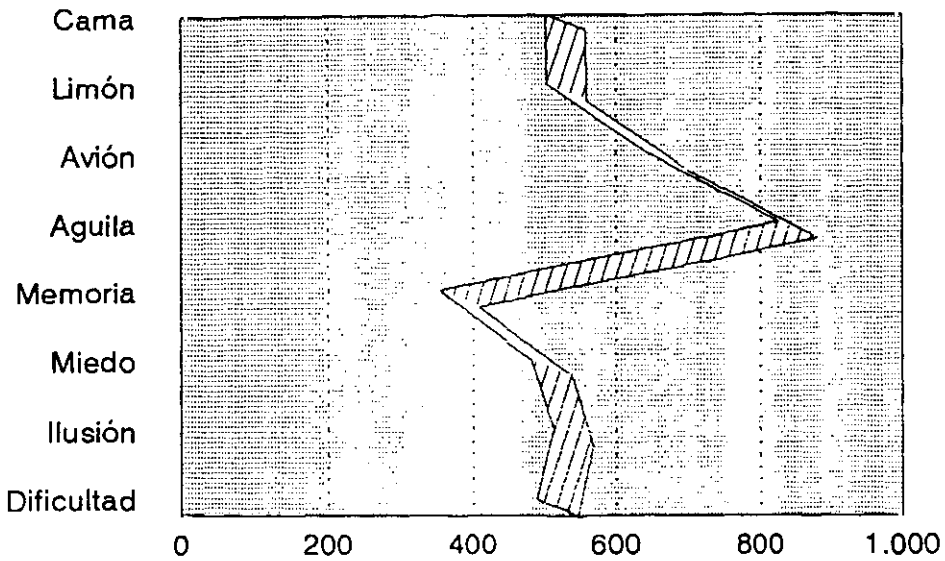
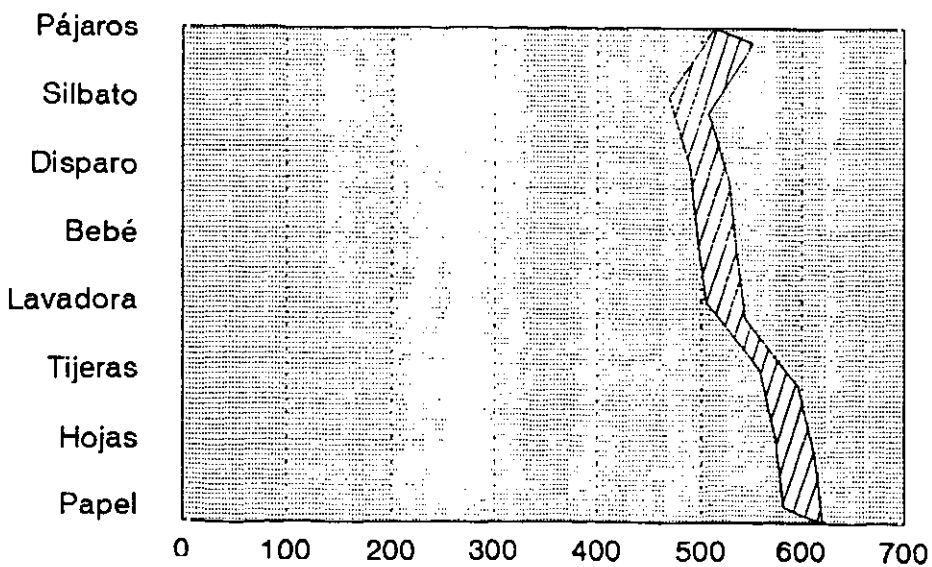


Gráfico 31: Total de respuesta según el estímulo
SONIDO



Estos resultados nos permiten interpretar, que las diferencias en el recuerdo de la imagen mental, son achacables a los elementos que varían dentro de los estímulos, fundamentalmente su naturaleza: icónica, audioverbal y sonora; su forma: figurativa o no figurativa y su grado de concreción: concreto o abstracto. Esto explica la mayor variación entre las puntuaciones de recuerdo de la imagen mental (puntuaciones totales) cuando los estímulos son imágenes figurativas y palabras concretas.

Se confirma lo que ya han dicho autores como **S.M. Kosslyn (1980, 1983, 1986, 1992)** o **Michel Denis (1984)**, y que nosotros hemos recogido en el capítulo 2, cuando afirman que, aunque no existe ninguna imagen mental que contenga tanta información como el propio estímulo, aquellos estímulos cuya forma sea más rica en rasgos trascendentes (por ejemplo, en nuestra investigación: alas y pico para el estímulo -palabra concreta- "águila", ruedas para el estímulo -imagen de alta iconicidad- "coche", etc.), permitirán construir mejor la imagen mental que aquellos otros, pobres en rasgos trascendentes; como por ejemplo, el sonido de una lavadora. Además si, cuanto más pequeña es una imagen, resulta más difícil ver sus partes (**Kosslyn, 1992**), también cuánto más evidente es una imagen, por ejemplo un estímulo icónico figurativo, más fácil resulta ver sus partes. Así pues, se justifica la gradación de puntuaciones en el recuerdo de imágenes mentales, que aumenta cuando el estímulo es una imagen de alta iconicidad y va disminuyendo cuando es una imagen esquemática figurativa, hasta encontrar el valor más bajo en la imagen esquemática no figurativa.

Existe una ligera diferencia entre los valores de recuerdo de la imagen mental (las puntuaciones totales), siendo éstas mayores cuando los estímulos son imágenes figurativas y palabras concretas que cuando son imágenes no figurativas y palabras abstractas. Sin embargo esta relación se invierte cuando el estímulo es un sonido donde sus puntuaciones totales son mayores cuando éste es poco identificable que cuando es muy identificable.

Consideramos que los sonidos, que generan imágenes mentales auditivas, engendran más dificultad para formar una imagen mental, porque los sujetos no pueden producirse a sí mismo "voces interiores" y no pueden articular los sonidos, por ejemplo, de tijeras, papel,

hojas, etc. (Robert Crowder, 1989; Crowder y Pitt, 1991). Sin embargo, según estos mismos autores, sí parece que "el oído interior" esté involucrado en esta tarea. Los sujetos, de alguna manera, pueden escuchar de forma casi perceptiva los sonidos imaginados. Pero no todos los autores están de acuerdo con esta interpretación. Reisberg, Wilson, Smith (1991) creen que los sujetos no necesitan producir "voces interiores" para crear imágenes mentales auditivas, se puede recuperar información de la memoria y usarla para crear una imagen mental directamente. Nosotros, creemos que los sujetos encuentran menos propiedades incidentales⁶⁵ en los sonidos, sin duda por la imposibilidad de obtener una buena imagen mental auditiva, tal vez debido a la imposibilidad de activar estrategias favorecedoras del recuerdo, como por ejemplo, crear "voces interiores" o articular con el sonido. Ante la disminución de propiedades del propio estímulo, el sujeto utiliza su propia información; es decir, contextualiza más que con cualquier otro estímulo el recuerdo de la imagen mental.

Esto justifica porqué no se mantiene la lógica de a mayor grado de identificación del estímulo, mayor fidelidad en el recuerdo de la imagen. Por ejemplo, cuando escuchamos el trino de un pájaro, aunque asociamos el sonido a la imagen de "un pájaro", las propiedades incidentales del sonido no nos facilitan la identificación de tantos rasgos como, por ejemplo la palabra concreta "águila" o la imagen fotográfica o esquemática de "un perro". GRÁFICO 32.

Y también justifica porqué los valores de riqueza de la imagen mental, son ligeramente mayores cuando los estímulos tienen un mayor grado de concreción: imágenes figurativas y palabras concretas, y cuando el estímulo es un sonido poco identificable. En todos los casos las puntuaciones en valor de complejidad de la imagen mental aparecen bastante estables, indistintamente de cual sea la naturaleza del estímulo que las generó. GRÁFICO 33.

⁶⁵ *Se consideran propiedades incidentales a los aspectos de la imagen que permanecen constantes, indistintamente del punto de vista a partir del cual las veamos. (Kosslyn, 1992)*

Gráfico 32: CONCRECIÓN EN PUNTUACIONES TOTALES

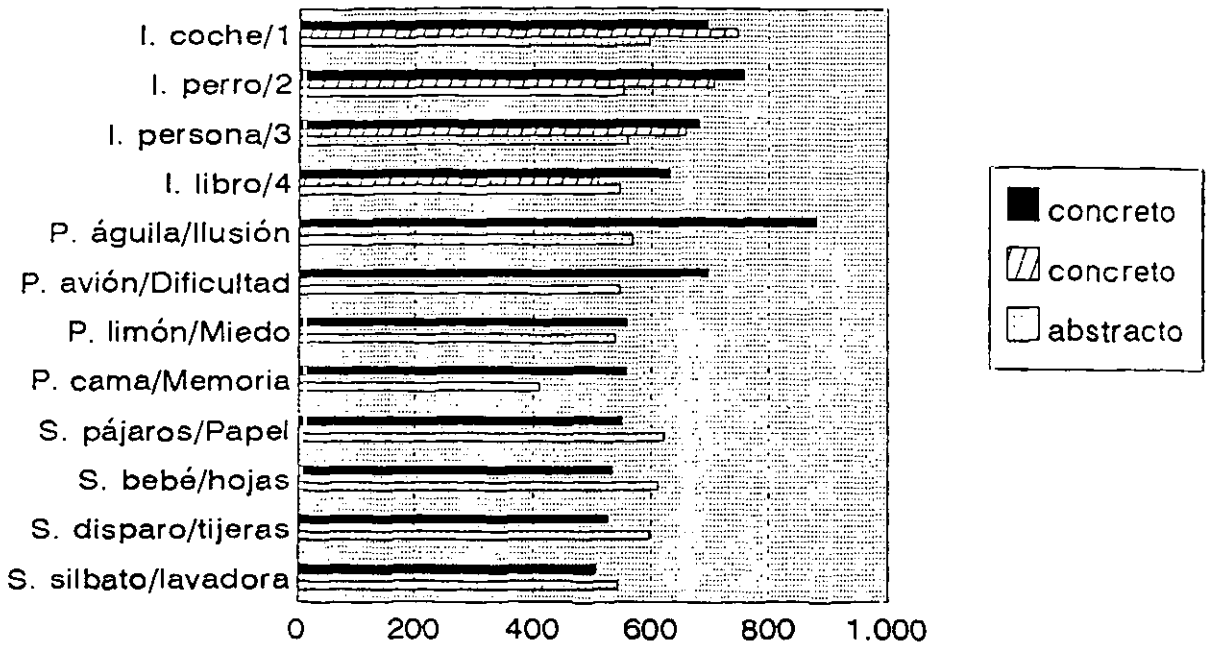
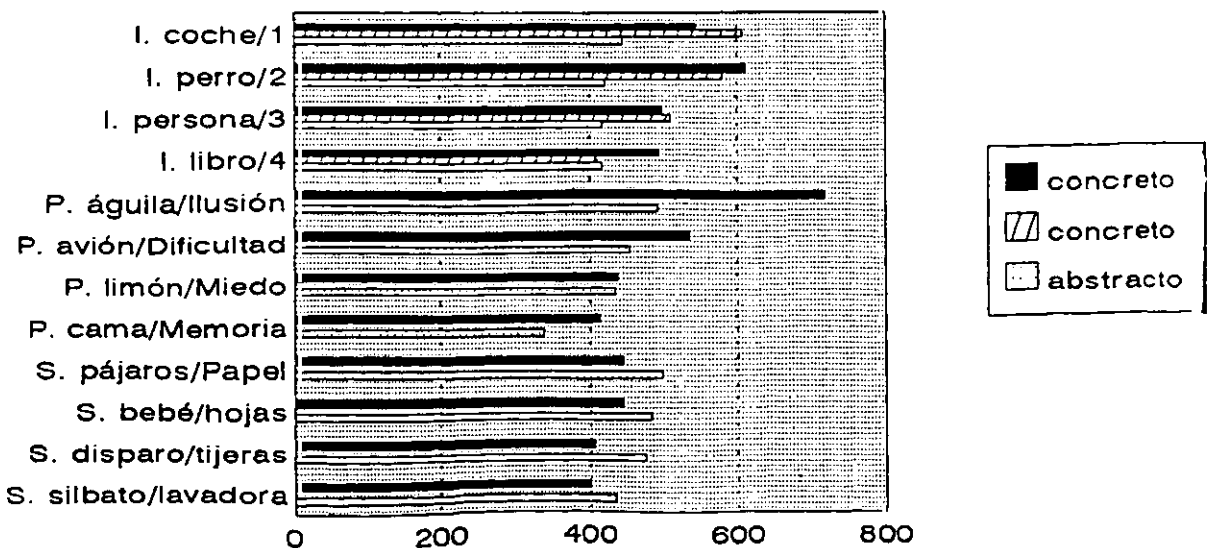


Gráfico 33: CONCRECIÓN EN PUNTUACIONES DE RIQUEZA



La categoría gramatical que más contribuye al valor de formación de la imagen mental es el nombre que soporta, cuando el estímulo es una imagen o un sonido más del 50% del valor de riqueza de la imagen mental y, cuando el estímulo es una palabra, más del 40% del valor de riqueza de la imagen. Ver GRÁFICOS 34, 35 Y 36. Si como señala Kosslyn y recoge Ortells (1996, 70): "La representación profunda se encuentra en la memoria a largo plazo y contiene la base de datos que permite construir la imagen. En esta base de datos existen dos tipos de información: literal (información perceptiva sobre la apariencia de un objeto) y proposicional (información lingüística y semántica(...)) y (...) La representación superficial tiene lugar en la memoria a corto plazo que Kosslyn denomina medio o retén (buffer visual) y constituye el espacio mental en el que se forman las imágenes a partir de la información contenida en la representación profunda en la M.L.P." El nombre es utilizado, mejor que cualquier otra categoría gramatical, para recordar imágenes mentales, indistintamente de la naturaleza sensorial del estímulo que las creó, porque describe de forma más eficaz las características estables de las imágenes construidas en un espacio matricial de coordenadas que funcionaría, según la metáfora de Kosslyn, "como una pantalla de televisión en la que pueden activarse una serie de celdillas (...)".

Gráfico 34: USO DE CATEGORIAS GRAMATICALES IMAGENES

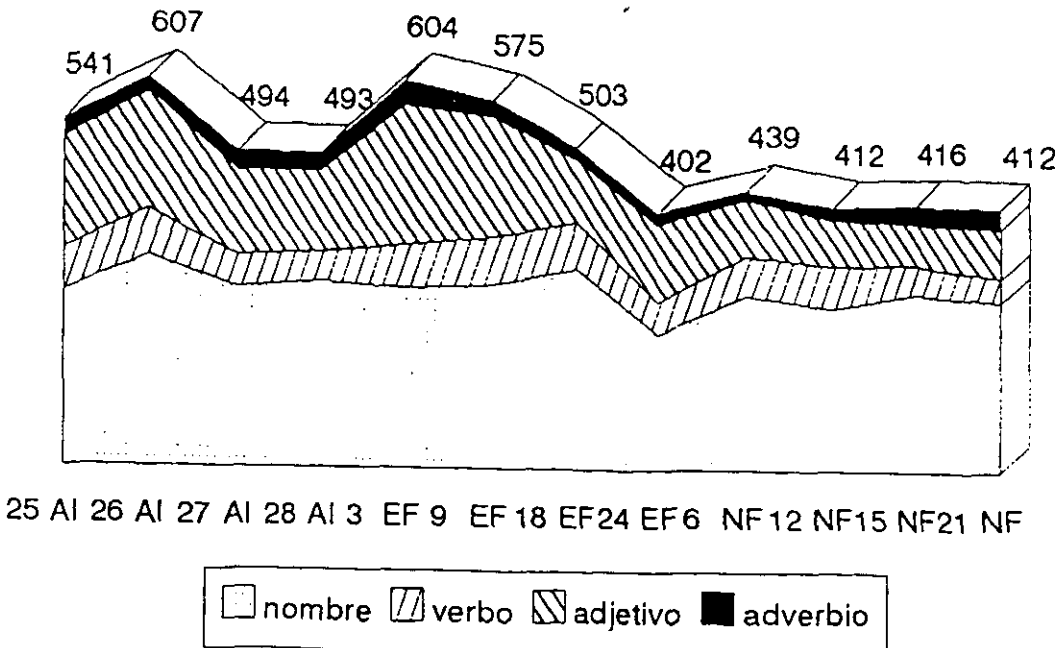


Gráfico 35: USO DE CATEGORIAS GRAMATICALES
PALABRAS

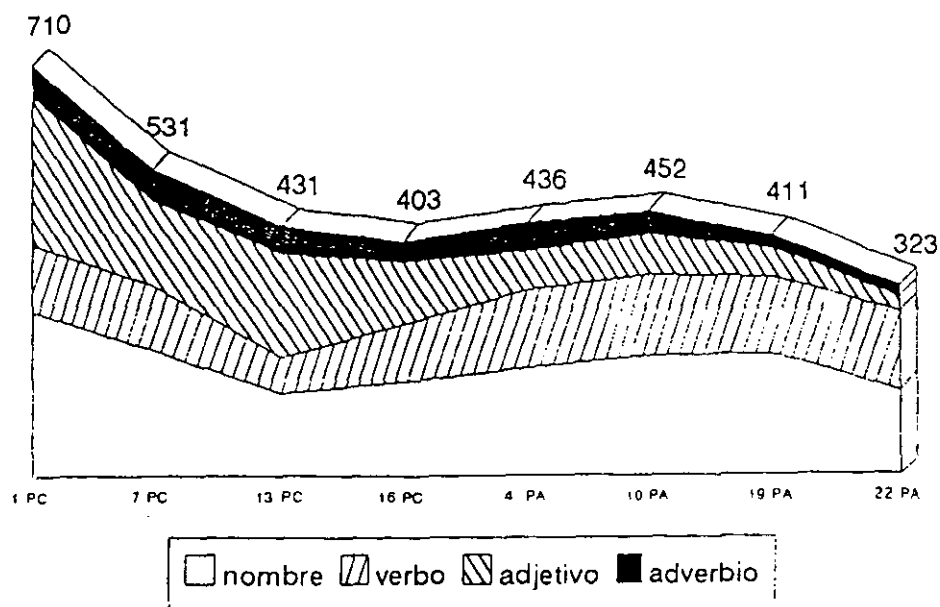
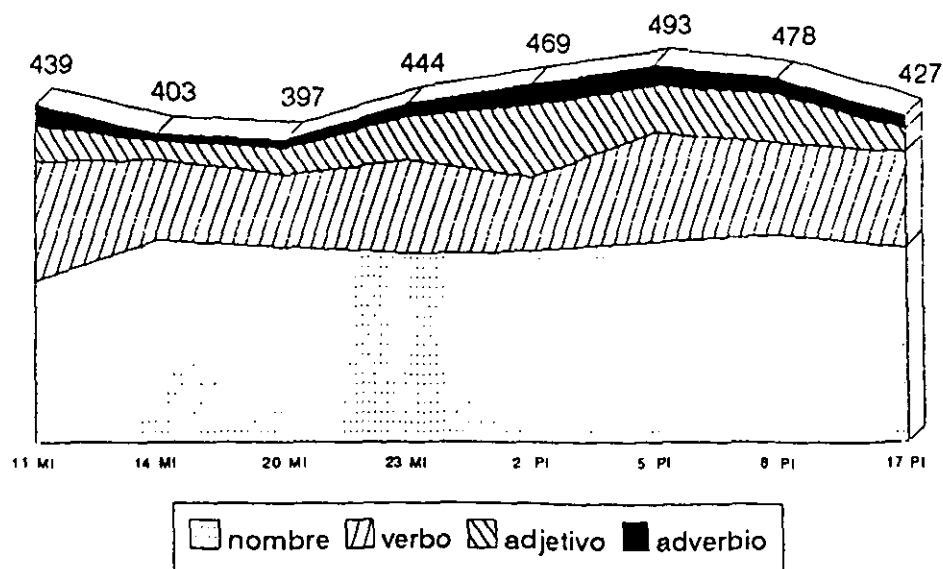


Gráfico 36: USO DE CATEGORIAS GRAMATICALES
SONIDOS



Son los nombres lo que mejor se relacionan con el grado de concreción en la evocación de imágenes mentales. Cuando el estímulo es una imagen figurativa, de alta iconicidad o esquemática, una palabra concreta, o un sonido muy identificable, los sujetos utilizan muchos más nombres referenciales que cuando, por el contrario, el estímulo es una imagen no figurativa, una palabra abstracta o un sonido poco identificable que utilizan más nombres contextuales. GRÁFICOS 37, 38 Y 39

En definitiva el nombre transporta el peso más significativo de la imagen que es referencial cuando los estímulos son concretos y contextual cuando los estímulos son abstractos.

Gráfico 37: los nombres en la formación de las imágenes mentales

IMAGENES

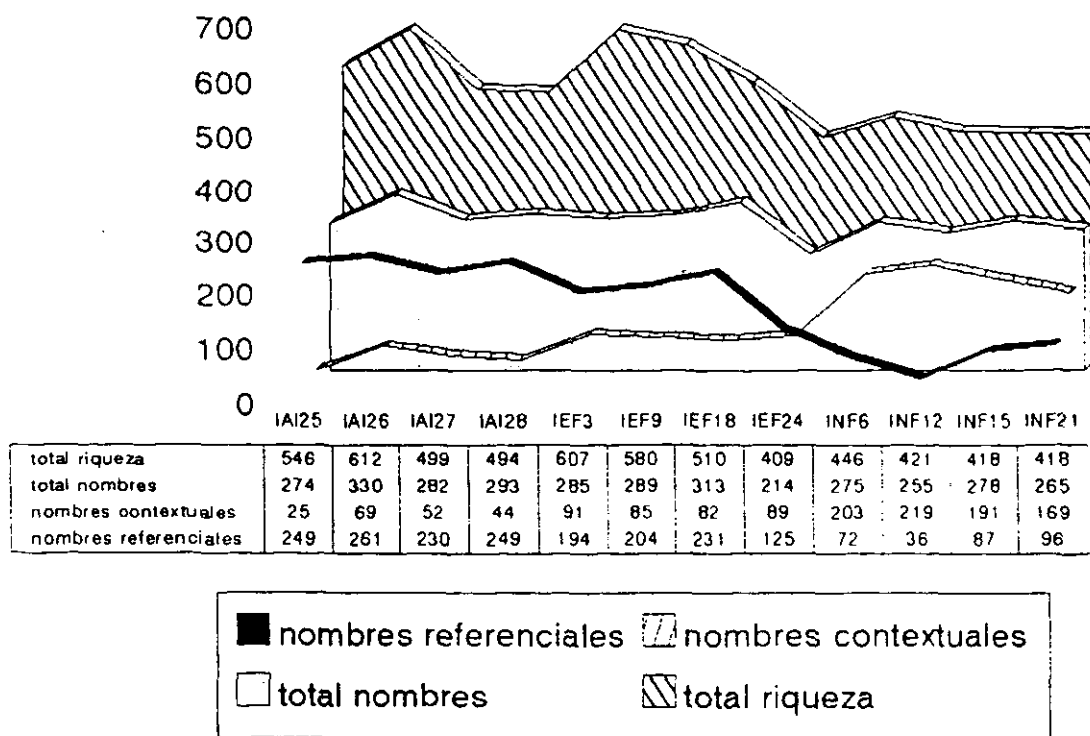


Gráfico 38: los nombres en la formación de las imágenes mentales
PALABRAS

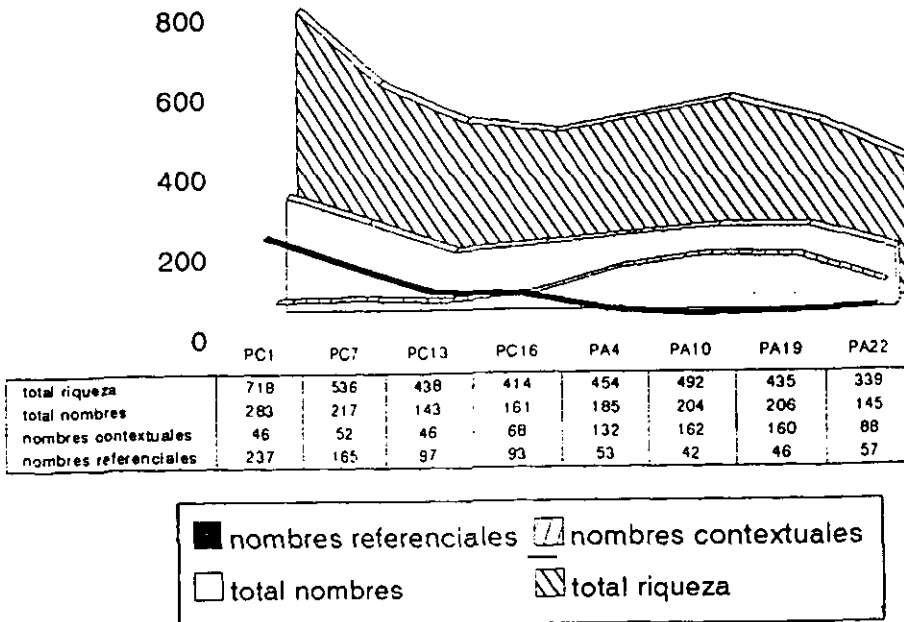
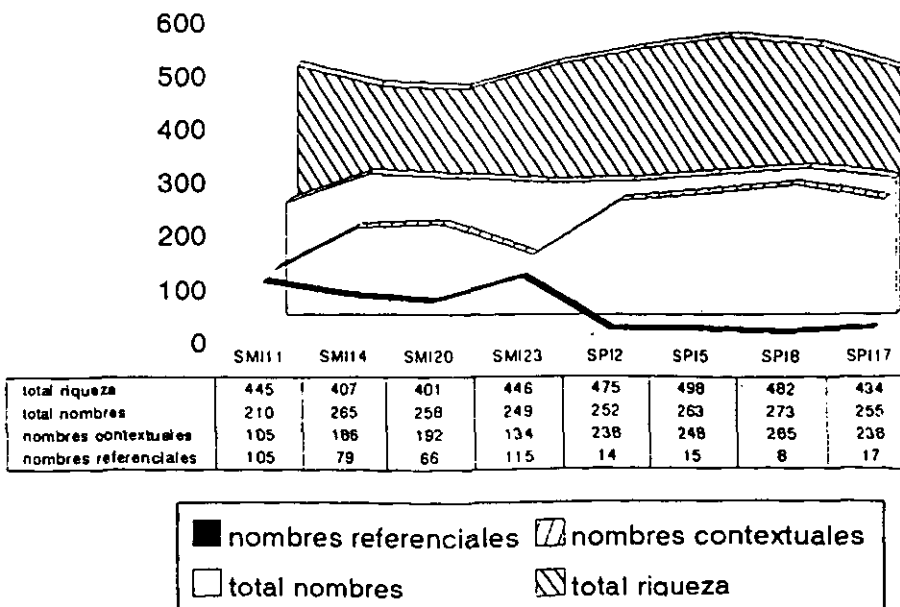


Gráfico 39: los nombres en la formación de las imágenes mentales
SONIDOS



Son los adjetivos en segundo lugar las palabras más utilizadas para describir imágenes mentales cuando los estímulos son imágenes figurativas (fotografías y dibujos) y palabras concretas. Se relacionan bien con el grado de concreción de los estímulos, de tal manera que cuando los estímulos son imágenes figurativas y palabras concretas la presencia de adjetivos referenciales es mayor que cuando son imágenes no figurativas y palabras abstractas. Cuando los estímulos son sonidos su presencia en la reconstrucción de la imagen mental es estable indistintamente del grado de identificación del sonido.

GRÁFICOS 40, 41 Y 42

Gráfico 40: los adjetivos en la formación de las imágenes mentales

IMAGENES

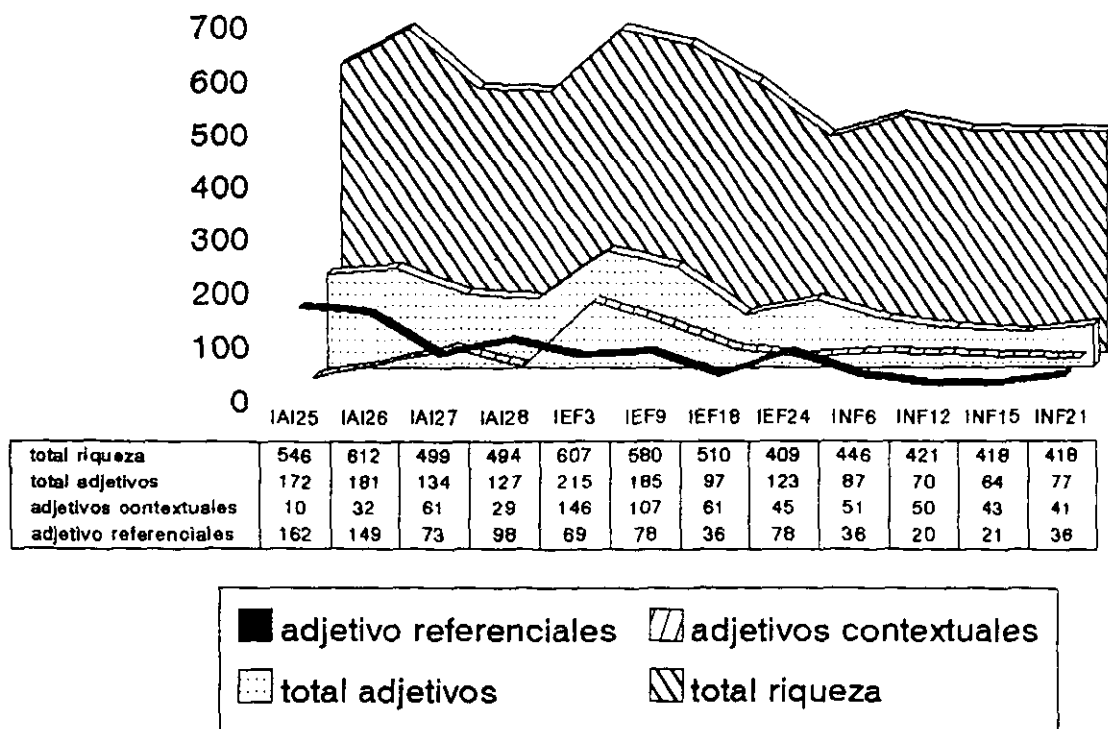


Gráfico 41: los adjetivos en la formación de las imágenes mentales
PALABRAS

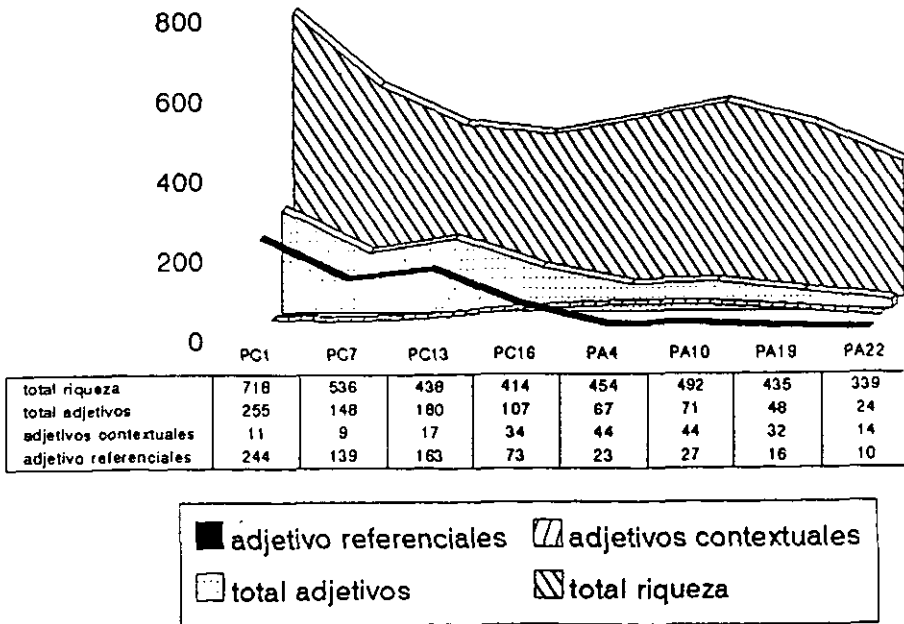
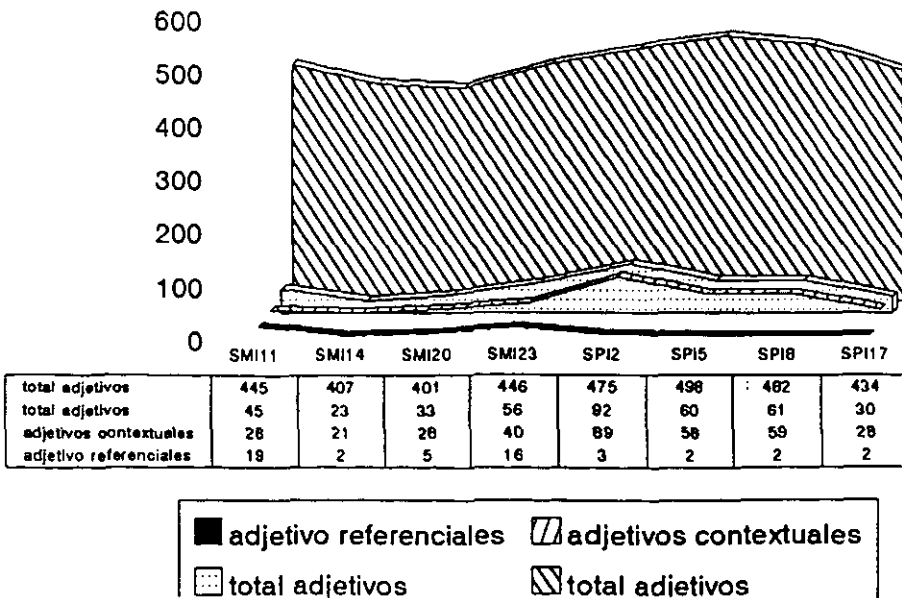


Gráfico 42: los adjetivos en la formación de las imágenes mentales
SONIDOS



Son los verbos en las palabras abstractas y los sonidos, indistintamente que sean muy o poco identificables, la segunda categoría gramatical utilizada para la evocación escrita de una imagen mental. Su relación con el grado de concreción es menor que la de los nombres y adjetivos, siendo apenas perceptible cuando el estímulo es una palabra e inexistente cuando el estímulo es un sonido o una imagen. GRÁFICOS 43, 44 Y 45

Gráfico 43: los verbos en la formación de las imágenes mentales
IMAGENES

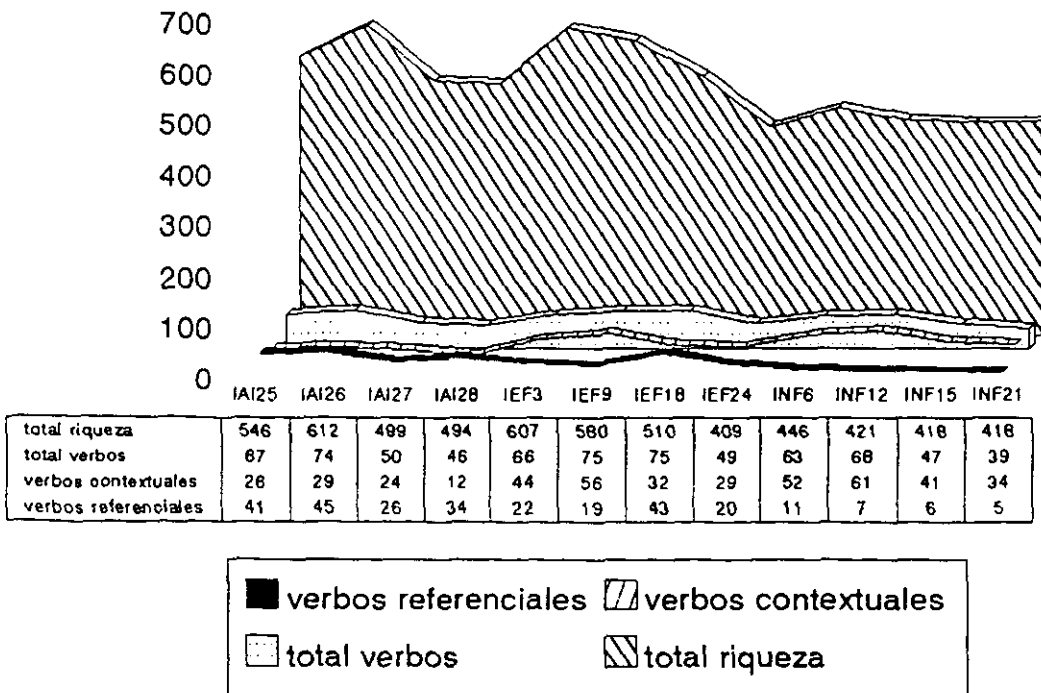


Gráfico 44: los verbos en la formación de las imágenes mentales
PALABRAS

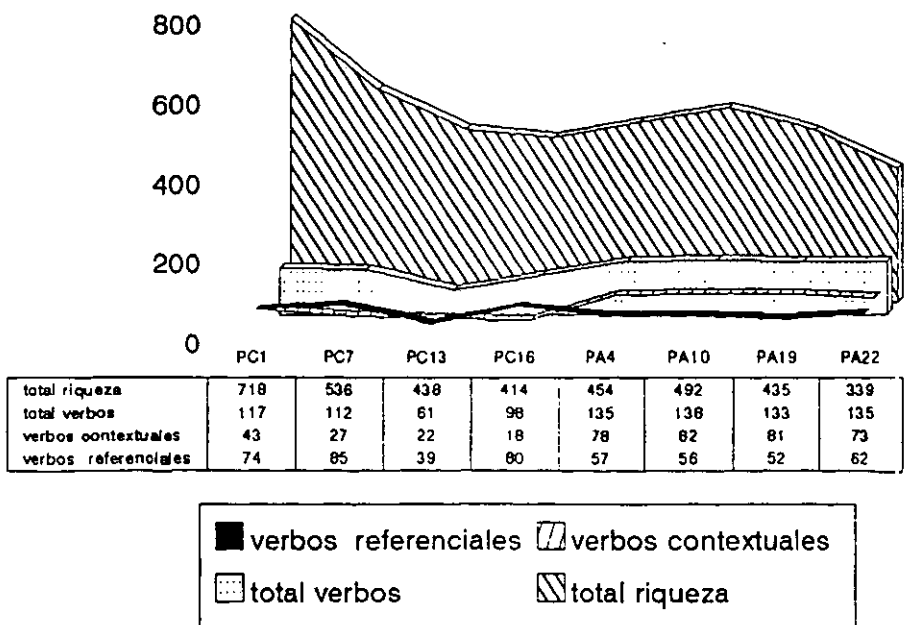
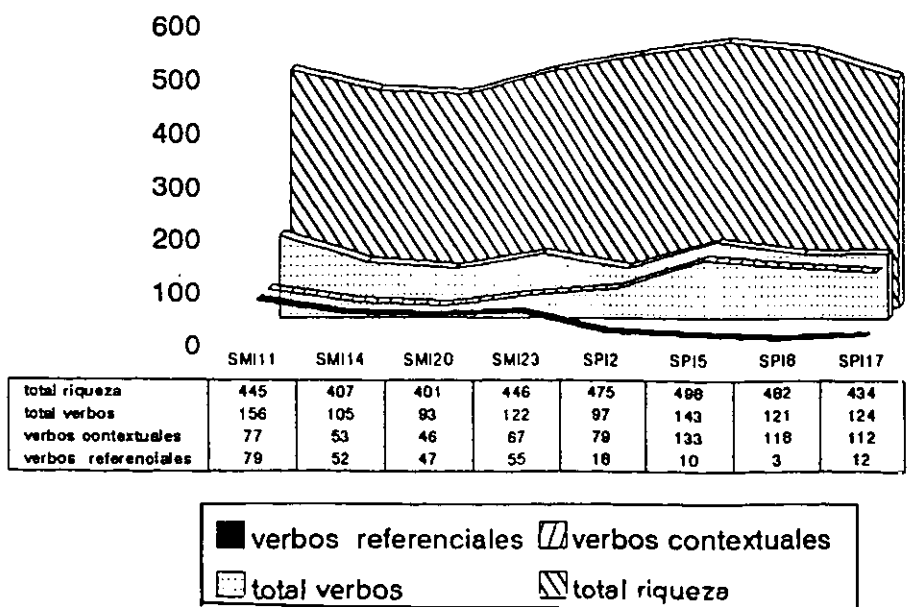


Gráfico 45: los verbos en la formación de las imágenes mentales
SONIDOS



Estos datos confirman lo que **Yuille y Holyoak (1974)** ya demostraran cuando afirmaron que los nombres y los verbos tienen un papel fundamental en la formación de imágenes mentales.

Nosotros hemos añadido los adjetivos cuando los estímulos son imágenes figurativas y palabras concretas. Creemos que cuando el estímulo ofrece unos índices de figuración altos, aparecen con más frecuencia **imágenes descriptivas** con abundancia de adjetivación, que cuando el estímulo es más pobre en índices. Por ejemplo el estímulo 13, la palabra limón, produce puntuaciones en adjetivos que superan a las del propio nombre. Resulta más fácil imaginar el color del limón, su acidez, su redondez, etc. que por el contrario describir sus características: fruto, cítrico, alimento, etc.

Por el contrario cuando el estímulo es una palabra abstracta o un sonido, se recurre con más frecuencia a lo que **Francisco García (1994)** define como **imágenes funcionales**, que son las que describe el sujeto a partir de las acciones que los sujetos realizan con los objetos presentados. Recordemos los ejemplos ya señalados cuando los sujetos ante el estímulo 20 (pistola) utilizaban expresiones como "tirar al plato", "defenderse", "matar animales", etc.

Se confirma que cuando los estímulos son imágenes figurativas o palabras concretas los sujetos utilizan fundamentalmente información referencial para describir las imágenes mentales y que por el contrario cuando los estímulos son imágenes no figurativas o palabras abstractas se apoyan en imágenes contextualizadas. Es decir, cuando los estímulos ofrecen suficientes índices figurativos los sujetos los utilizan para sus descripciones, pero, por el contrario, cuando éstos no aparecen, los sujetos de la muestra utilizan su propia información sin que esto influya de forma notoria en las puntuaciones totales.

En el estudio de los valores de recuerdo de la imagen mental, según el tipo de información utilizada, se aprecia una gradación en las puntuaciones, yendo de puntuaciones

algo más altas en información referencial para los estímulos figurativos a puntuaciones más altas en información contextual para los estímulos no figurativos. Esto demuestra que, cuando el estímulo ofrece menos índices figurativos, los sujetos contextualizan con información propia la imagen mental que evocan por escrito. Estos índices, denominados también "incidentales" en terminología de **Jenkins, Neale y Deno (1967)**, corresponden, tal y como ya hemos señalado, a aquellos rasgos que permiten a cualquier sujeto discriminar un dibujo de una palabra o de otro dibujo o fotografía.

Así por ejemplo en el estímulo 27, que corresponde a la fotografía de una persona, existe una diferencia entre los valores de recuerdo de la imagen mental según el tipo de información utilizada. Las puntuaciones de información referencial utilizada (351) son mayores que las puntuaciones de información contextual (148). Ese mismo estímulo presentado en un dibujo muestra una diferencia menor entre sus puntuaciones, aunque sigue siendo la información referencial utilizada en la evocación de la imagen mental (318) mayor que la de información contextual (192). Finalmente cuando el estímulo es una imagen no figurativa, la diferencia entre los dos tipos de información se vuelve a reducir y, por primera vez es mayor la puntuación de información contextual (297) que la de información referencial (121).

Cuando los estímulos son sonidos, indistintamente que sean muy o poco identificables, prevalece la información contextual sobre la referencial en el recuerdo de la imagen mental, lo que sin duda se puede interpretar como una mayor presencia de información del propio sujeto, que en todo momento interpreta con sus conocimientos previos la información que recibe. Incluso su participación en la reconstrucción de la imagen mental es mayor cuanto menos identificable sea el sonido. Es decir cuanto menos claros sean los índices incidentales que presente el estímulo, habrá una mayor presencia de información contextual.

A grandes rasgos podemos afirmar que cuando los estímulos son imágenes figurativas: fotografías y dibujos, y palabras concretas tienen un comportamiento equivalente en la reconstrucción de imágenes mentales que se resume en las siguientes características:

- 1-Mayor valor de recuerdo de la imagen mental, medido en puntuaciones totales.

2-Mayor participación, en las descripciones de las imágenes mentales, de información referencial que de información contextual, lo que indica un mayor nivel de fidelidad del recuerdo al estímulo.

3-Mayor presencia de nombres y adjetivos referenciales en la evocación de la imagen mental, es decir mayor presencia de imágenes descriptivas.

4-Mayores diferencias entre los valores de recuerdo de la imagen mental (puntuaciones totales), lo que indica que las descripciones se ajustaban fielmente a las imágenes que las suscitaban, y éstas estaban guiadas por los datos proporcionados por los estímulos. Es decir, influyen más las características intrínsecas de los estímulos que otros factores como la modalidad sensorial.

En definitiva, entendemos que cuando los estímulos son imágenes figurativas o palabras concretas, es decir cuando ofrecen más índices figurativos, las imágenes mentales que producen son más homologables con sus perceptos homónimos.

Por el contrario, cuando los estímulos ofrecen pocos índices incidentales en terminología de **Kosslyn (1992)**, **Jenkins, Neale y Deno (1967)**, o los índices son poco claros, el valor de recuerdo de la imagen mental se apoya más en la información contextual y, por tanto, más homogénea, indistintamente de cual sea el estímulo que la genere.

Esta homogeneidad hace que tanto los sonidos, muy o poco identificables, como las palabras abstractas y las imágenes no figurativas tengan un comportamiento equivalente en la reconstrucción de la imagen mental, que se resume en las siguientes características:

1-Menores puntuaciones en los valores de recuerdo de la imagen mental y aumento de éstas cuando el sonido es poco identificable.

2-Mayor participación de la información propia del sujeto en la construcción de la imagen mental que se traduce, en primer lugar, en un aumento de las puntuaciones de información contextual cuando los estímulos son imágenes no figurativas y palabras abstractas; y en segundo lugar, en la superioridad de la información contextual frente a la referencial cuando el estímulo es un sonido.

3-Mayor presencia de nombres y verbos en la evocación de la imagen mental cuando los estímulos son sonidos o palabras abstractas, aunque no en las imágenes no figurativas. Es decir, mayor presencia de imágenes funcionales.

4-Menos diferencias entre los valores de recuerdo de la imagen mental (puntuaciones totales), lo que indica una mayor homogeneidad. Es decir menor influencia de los valores intrínsecos del estímulo y mayor influencia de los conceptos del individuo, lo que hace que las imágenes sean más guiadas por los conceptos y tamizadas por la capacidad del individuo, lo que explica la mayor homogeneidad en la presencia de puntuaciones totales.

Todo esto significa que las modalidades sensoriales de presentación de estímulos y su diferente grado de concreción, son dos factores que inciden en la evocación verbal escrita de la imagen mental de un estímulo. De tal forma que cualquier estímulo va a ser mejor o peor recordado, utilizando para ello una imagen mental, según se le presente a través de una imagen, una palabra o un sonido y según su grado de concreción, para las palabras; y de figuración, para las imágenes.

En definitiva, las imágenes figurativas y las palabras concretas facilitan la fidelidad y, en menor proporción, la riqueza, en el recuerdo de un estímulo a través de una imagen mental. Por el contrario, las imágenes no figurativas, las palabras abstractas y los sonidos permiten que el sujeto participe más con su experiencia en el recuerdo.

2. ANÁLISIS DE CORRELACIONES DE LA PRUEBA DE RESPUESTA LIBRE.

Con el análisis de correlaciones se pretende analizar qué tipo de información, utilizada por los sujetos en la reconstrucción de la imagen mental, correlaciona con la riqueza de cada grupo de estímulos: según su naturaleza icónica, verbal o sonora; según su grado de concreción; y según su nivel de completamiento.

En primer lugar, analizaremos los resultados de las correlaciones simples entre dos variables, expresados a través de coeficientes de correlación producto-momento de Pearson (r) con un grado de significatividad de .0000. Los niveles de significatividad que se encuentran con más frecuencia en todas las investigaciones son de 0.05, 0.01 ó 0.001 que indican que la probabilidad de cometer un error, para el primer caso es de 5 entre 100, 1 entre 100 para el segundo o 1 entre 1000 para el tercero. El programa que hemos manejado "Statgraphics" en la opción de "Correlation Analysis" nos ha ofrecido los datos con un grado de significatividad de .0000, lo que indica que la probabilidad de cometer un error es de 0 entre 1000. Este grado alto de significatividad viene dado por la absoluta igualdad en la longitud de la muestra para las variables estudiadas (120) y la proximidad numérica entre los datos manejados.

Tomando como referencia de interpretación la que establecen N.M. Downie y R.W. Heath, 95, 96 y 106) diremos que *"un coeficiente de correlación es una medida de la relación entre dos variables. La mayoría de los coeficientes de correlación señalan dos cosas: Primero, una indicación de la valencia de la relación: positiva o directa, negativa o inversa... Cuando dos variables están directa o positivamente relacionadas, a medida que aumenta una, la otra también lo hace... Otras variables están inversamente relacionadas,*

cuando aumenta una, la otra disminuye... La ausencia de cualquier relación entre variables se denota por un coeficiente de correlación de 0.00, casi nulo... Existe una relación positiva perfecta cuando el coeficiente de correlación es igual a +1.00 y una relación negativa perfecta cuando el coeficiente de correlación es igual a -1.00.

Segundo, indican la magnitud de la relación: alta, moderada o baja. En la práctica, una r de 0.8 o más se considera un coeficiente alto, una r de aproximadamente 0.5 se considera moderada, y una r de 0.3 o menos se considera un coeficiente bajo⁶⁶

En segundo lugar, analizaremos los resultados obtenidos por un Análisis de Regresión Múltiple expresado por coeficiente estimado de correlación, expresada también a través de la "r" de Pearson. Con el uso de este estadístico se pretende conocer la predicción de una variable (Y) a partir de dos o más variables predictoras. Por ejemplo la Riqueza (variable Y) a partir de la Referencialidad (x1) la Contextualidad (x2) y la Complejidad (x3). Se pretende medir en qué medida las puntuaciones que estén por encima o por debajo del promedio en una variable; por ejemplo riqueza serán menos superiores o inferiores en referencialidad, contextualidad o complejidad. Las puntuaciones en referencialidad, contextualidad o complejidad no serán tan extremas dado que regresan hacia la media en dichas variables. Cuando las correlaciones son negativas, a medida que aumentan las puntuaciones en una variable, por ejemplo la riqueza, disminuyen las puntuaciones en otra, por ejemplo la referencialidad, la contextualidad o la complejidad. Estos datos los podemos interpretar como que se relacionan las variables según el grado de regresión a las puntuaciones medias. Las correlaciones son positivas cuando a medida que aumenta una la otra también aumenta, luego no regresa hacia la media.

⁶⁶ Una r de Pearson no es una medida de causalidad, aunque en algunos casos, puede existir una relación causal entre las dos variables... También pueden parecer relacionadas simplemente porque están asociadas a una tercera.

GUIA DE LECTURA DE LOS DATOS DE CORRELACIONES

A continuación presentamos una tabla que recoge el orden de presentación de todas las correlaciones calculadas.

CORRELACIONES	ENTRE		Y
	Puntuación de cada	Valor	Puntuaciones en información
Grupo de Estímulo: *IAI, IEF, INF *PC, PA *SMI, SPI.	Estímulo	Riqueza	Referencial
			Contextual
			Complejidad
Modalidad Sensorial de un grupo de Estímulos: *IAI, IEF, INF *PC, PA *SMI, SPI	Grupo de estímulos.	Puntuación total	Riqueza
			Complejidad
			Complejidad
Modalidad Sensorial de Estímulos: *Imagen *Palabra *Sonido	Modalidad sensorial de estímulos	Puntuación total	Riqueza
			Complejidad
			Puntuación Total
		I.A.I.	I.E.F, I.N.F.
		P.C.	P.A.
		S.M.I.	S.P.I.

CORRELACIONES	ENTRE		Y
*Simples. *Análisis de Regresión Múltiple	Puntuación de cada	Valor	Puntuaciones en información
		I.E.F.	I.N.F.
Grupo de Estímulos: *IAI, IEF, INF *PC, PA *SMI, SPI	Grupo de Estímulos	Riqueza	Riqueza
		Complejidad	Complejidad
		Puntuación total	Puntuación total
Categorías Gramaticales Abiertas	Grupo de Estímulos	Riqueza Referencial	nombre, adjetivo y verbo
		Riqueza Contextual	Nombre, Adjetivo y verbo
		Nombre Referencial y Contextual	Adjetivo y verbo

Como se puede observar en la tabla aparecen cinco tipos distintos de correlaciones, cuyos datos presentamos desde la página 357 hasta la página 400 y que pasamos a describir:

En primer lugar, desde la página 357 hasta la página 371, correlacionamos la información referencial y contextual con el valor de riqueza de la imagen mental para cada grupo de estímulos. También correlacionamos los valores de riqueza y complejidad entre sí. Por ejemplo, en la página 357 presentamos las correlaciones correspondientes a los

estímulos: coche, perro, persona y libro. Se puede observar que las correlaciones son más altas entre los valores de riqueza y de información referencial, que entre los de riqueza e información contextual o complejidad. En la página siguiente presentamos las correlaciones entre los valores de riqueza de imagen mental y complejidad. Por último presentamos el mismo esquema con puntuaciones de Análisis de Regresión Múltiple. Este modelo se aplica al resto de los grupos de estímulos: imágenes esquemáticas y no figurativas, palabras concretas y abstractas y sonidos muy y poco identificables.

En segundo lugar, desde la página 371 hasta la página 377, correlacionamos los valores totales de recuerdo de la imagen mental (puntuaciones totales) de cada modalidad sensorial con sus respectivos grupos de estímulos. Por ejemplo, el valor total de recuerdo obtenido en todas las descripciones de imágenes mentales, cuando el estímulo era una fotografía, un dibujo o una forma inductora, con cada una de las puntuaciones totales de cada grupo de estímulos.

En tercer lugar, desde la página 377 hasta la página 386, relacionamos con correlaciones simple y análisis de regresión múltiple, los valores de recuerdo de la imagen mental de cada grupo de estímulos con sus valores de riqueza, complejidad o imagen total.

En cuarto lugar, desde la página 387 hasta la página 389, correlacionamos las puntuaciones totales de todos los grupos de estímulos entre sí.

En quinto y último lugar, desde la página 390 hasta la 400, correlacionamos la presencia de nombres, adjetivos y verbos con los valores de riqueza referencial, riqueza contextual, según modalidad sensorial y, dentro de ésta, según grupo de estímulos.

Una vez aclarados los procedimientos de lectura, pasamos a presentar los datos de las correlaciones. Siendo:

2.1. EXPOSICIÓN DE DATOS

2.1.1. Correlaciones en resultados parciales por grupos de estímulos.

1. Correlaciones entre imágenes de alta iconicidad (I.A.I.)

1.1. CORRELACIONES SIMPLES

1.1.1. Entre valores de RIQUEZA de los estímulos y sus valores en información referencial, contextual y complejidad, con un nivel de significatividad de .0000

	coche	perro	persona	libro
REFERENCIAL	.7534	.8764	.7972	.7896
CONTEXTUAL	.6475	.3946	.4516	.4756
COMPLEJIDAD	.5402	.4545	.4839	.6638

1.1.2. Entre valores de REFERENCIALIDAD Y CONTEXTUALIDAD

		REFERENCIAL			
		coche	perro	persona	libro
CONTEXTUAL		-.0132	-.0966	-.1787	-.1642

1.2. CORRELACIONES POR COEFICIENTES ESTIMADOS (Análisis de Regresión Múltiple)

1.2.1. Entre los valores de RIQUEZA de los estímulos y sus valores en información referencial, contextual y complejidad.

		coche	perro	persona	libro
REFERENCIAL		-.6637	-.6237	-.5599	-.6626
CONTEXTUAL		-.2844	-.3418	-.4660	-.2838
COMPLEJIDAD		-.0819	-.1358	-.1943	-.0311

1.2.2. Entre valores de REFERENCIALIDAD Y CONTEXTUALIDAD

		REFERENCIAL			
		coche	perro	persona	libro
CONTEXTUAL		.1598	.2074	.2253	.4357

2. Correlaciones imágenes esquemáticas figurativas

2.1. CORRELACIONES SIMPLES

2.1.1. Entre valores de riqueza de los estímulos y sus valores en información referencial, contextual y complejidad, con un nivel de significatividad de .0000

		coche	perro	persona	libro
REFERENCIAL		.4835	.5130	.5994	.3612
CONTEXTUAL		.6410	.5470	.6147	.7828
COMPLEJIDAD		.3904	.4190	.5365	.6037

2.1.2. Entre valores de referencialidad y contextualidad

REFERENCIAL				
	coche	perro	persona	libro
CONTEXTUAL	-0.3620	-0.4380	-0.2629	-0.2975

2.2. CORRELACIONES POR COEFICIENTES ESTIMADOS (Análisis de Regresión Múltiple)

2.2.1. Entre los valores de riqueza de los estímulos y sus valores en información referencial, contextual y complejidad.

	coche	perro	persona	libro
REFERENCIAL	-0.6526	-0.6633	-0.6181	-0.7497
CONTEXTUAL	-0.6427	-0.6015	-0.5173	-0.4166
COMPLEJIDAD	-0.1553	-0.1789	-0.0913	-0.590

2.2.2. Entre valores de referencialidad y contextualidad

		REFERENCIAL			
		coche	perro	persona	libro
CONTEXTUAL		.4330	.5124	.4029	.4176

3. Correlaciones imágenes no figurativas

3.1. CORRELACIONES SIMPLES

3.1.1. Entre valores de riqueza de los estímulos y sus valores en información referencial, contextual y complejidad, con un nivel de significatividad de .0000

		Fig 1	Fig 2	Fig 3	Fig 4
REFERENCIAL		.2740	.2285	.1290	.2105
CONTEXTUAL		.7073	.7559	.7868	.7500
COMPLEJIDAD		.6152	.4876	.5793	.5607

3.1.2. Entre valores de REFERENCIALIDAD Y CONTEXTUALIDAD

REFERENCIAL				
	Fig 1	Fig 2	Fig 3	Fig 4
CONTEXTUAL	-0.4861	-0.4647	-0.5106	-0.4871

3.2. CORRELACIONES POR COEFICIENTES ESTIMADOS (Análisis de Regresión Múltiple)

3.2.1. Entre los valores de riqueza de los estímulos y sus valores en información referencial, contextual y complejidad.

	Fig 1	Fig 2	Fig 3	Fig 4
REFERENCIAL	-0.5390	-0.5253	-0.6213	-0.5215
CONTEXTUAL	-0.5761	-0.6973	-0.6035	-0.6051
COMPLEJIDAD	-0.1209	-0.1067	-0.1033	-0.0107

3.2.2. Entre valores de referencialidad y contextualidad

REFERENCIAL				
	Fig 1	Fig 2	Fig 3	Fig 4
CONTEXTUAL	.6124	.5161	.6051	.7105

4. Correlaciones palabras concretas

4.1. CORRELACIONES SIMPLES

4.1.1. Entre valores de riqueza de los estímulos y sus valores en información referencial, contextual y complejidad, con un nivel de significatividad de .0000

	águila	avión	limón	cama
REFERENCIAL	.6597	.7836	.6678	.6514
CONTEXTUAL	.3639	.2109	.3368	.2790
COMPLEJIDAD	.2648	.4898	.4488	.3976

4.1.2. Entre valores de REFERENCIALIDAD Y CONTEXTUALIDAD

		REFERENCIAL			
		águila	avión	limón	cama
CONTEXTUAL		-.4599	-.4421	-.4760	-.5468

4.2. CORRELACIONES POR COEFICIENTES ESTIMADOS (Análisis de Regresión Múltiple)

4.2.1. Entre los valores de riqueza de los estímulos y sus valores en información referencial, contextual y complejidad.

		águila	avión	limón	cama
REFERENCIAL		-.9001	-.8521	-.8488	-.8221
CONTEXTUAL		-.5737	-.6137	-.6103	-.7270
COMPLEJIDAD		-.8011	-.8267	-.7498	-.7800

4.2.2. Entre valores de referencialidad y contextualidad

REFERENCIAL				
	águila	avión	limón	cama
CONTEXTUAL	.4599	.4421	.4760	.5468

5. Correlaciones palabras abstractas

5.1. CORRELACIONES SIMPLES

5.1.1. Entre valores de riqueza de los estímulos y sus valores en información referencial, contextual y complejidad, con un nivel de significatividad de .0000

	dificultad	ilusión	miedo	memoria
REFERENCIAL	.3113	.3296	.3492	.1482
CONTEXTUAL	.6486	.6541	.7031	.7427
COMPLEJIDAD	.5095	.3653	.4146	.5150

5.1.2. Entre valores de referencialidad y contextualidad

REFERENCIAL			
dificultad	ilusión	miedo	memoria

CONTEXTUAL	-.5214	-.4986	-.4209	-.5522
------------	--------	--------	--------	--------

5.2. CORRELACIONES POR COEFICIENTES ESTIMADOS (Análisis de Regresión Múltiple)

5.2.1. Entre los valores de riqueza de los estímulos y sus valores en información referencial, contextual y complejidad.

dificultad	ilusión	miedo	memoria
------------	---------	-------	---------

REFERENCIAL	-.7389	-.7419	-.6692	-.7184
-------------	--------	--------	--------	--------

CONTEXTUAL	-.7140	-.6661	-.6022	-.7035
------------	--------	--------	--------	--------

COMPLEJIDAD	.1160	-.0476	-.0880	.1056
-------------	-------	--------	--------	-------

5.2.2. Entre valores de referencialidad y contextualidad

		REFERENCIAL			
		dificultad	ilusión	miedo	memoria
CONTEXTUAL		.5610	.4956	.4333	.6659

6. Correlaciones sonidos muy identificables

6.1. CORRELACIONES SIMPLES

6.1.1. Entre valores de riqueza de los estímulos y sus valores en información referencial, contextual y complejidad, con un nivel de significatividad de .0000

		bebé	disparo	silbato	pájaros
REFERENCIAL		.2753	.4748	.3082	.2536
CONTEXTUAL		.8113	.7087	.7350	.8087
COMPLEJIDAD		.5991	.4397	.5937	.5903

6.1.2. Entre valores de referencialidad y contextualidad

REFERENCIAL			
bebé	disparo	silbato	pájaros

CONTEXTUAL	-.3387	-.2844	-.4185	-.3638
------------	--------	--------	--------	--------

6.2. CORRELACIONES POR COEFICIENTES ESTIMADOS (Análisis de Regresión Múltiple)

6.2.1. Entre los valores de riqueza de los estímulos y sus valores en información referencial, contextual y complejidad.

bebé	disparo	silbato	pájaros
------	---------	---------	---------

REFERENCIAL	-.7993	-.6123	-.6827	-.7817
-------------	--------	--------	--------	--------

CONTEXTUAL	-.6374	-.6493	-.7325	-.6220
------------	--------	--------	--------	--------

COMPLEJIDAD	-.6493	.0600	.1115	.0735
-------------	--------	-------	-------	-------

6.2.2. Entre valores de referencialidad y contextualidad

REFERENCIAL			
bebé	disparo	silbato	pájaros

CONTEXTUAL	.4791	.2973	.5370	.4491
------------	-------	-------	-------	-------

7. Correlaciones sonidos poco identificables

7.1. CORRELACIONES SIMPLES

7.1.1. Entre valores de riqueza de los estímulos y sus valores en información referencial, contextual y complejidad, con un nivel de significatividad de .0000

tijeras	papel	hojas	lavadora
---------	-------	-------	----------

REFERENCIAL	.1760	.1550	.1155	.1031
-------------	-------	-------	-------	-------

CONTEXTUAL	.9249	.9508	.9662	.8645
------------	-------	-------	-------	-------

COMPLEJIDAD	.6003	.5748	.6765	.5224
-------------	-------	-------	-------	-------

7.1.2. Entre valores de referencialidad y contextualidad

REFERENCIAL			
tijeras	papel	hojas	lavadora

CONTEXTUAL	-.2115	-.1587	-.1446	-.4108
------------	--------	--------	--------	--------

7.2. CORRELACIONES POR COEFICIENTES ESTIMADOS (Análisis de Regresión Múltiple)

7.2.1. Entre los valores de riqueza de los estímulos y sus valores en información referencial, contextual y complejidad.

tijeras	papel	hojas	lavadora
---------	-------	-------	----------

REFERENCIAL	-.3711	-.3088	-.2644	-.4835
-------------	--------	--------	--------	--------

CONTEXTUAL	-.7744	-.7843	-.7166	-.8045
------------	--------	--------	--------	--------

COMPLEJIDAD	.1326	.1026	.1114	.0922
-------------	-------	-------	-------	-------

7.2.2. Entre valores de referencialidad y contextualidad

REFERENCIAL			
tijeras	papel	hojas	lavadora

CONTEXTUAL	.2538	.2544	.2739	.4168
------------	-------	-------	-------	-------

2.1.2. Correlaciones entre puntuaciones totales por grupos de estímulos.

1. Correlaciones totales de imagen

1.1. CORRELACIONES SIMPLES

1.1.1. Entre valores de puntuaciones totales de un grupo de estímulos y sus valores en riqueza y complejidad, con un nivel de significatividad de .0000

I.A.I.	I.E.F.	I.N.F.	IMAGEN
--------	--------	--------	--------

RIQUEZA	.9781	.9800	.9778	.9862
---------	-------	-------	-------	-------

COMPLEJIDAD	.8654	.8140	.8600	.8959
-------------	-------	-------	-------	-------

1.1.2. Entre valores de Riqueza y Complejidad

RIQUEZA				
	I.A.I.	I.E.F.	I.N.F.	IMAGEN
COMPLEJIDAD	.7423	.6820	.7340	.8101

1.2. CORRELACIONES POR COEFICIENTES ESTIMADOS (Análisis de Regresión Múltiple)

1.2.1. Entre valores de puntuaciones totales de los estímulos y sus valores en riqueza y complejidad

	I.A.I.	I.E.F.	I.N.F.	IMAGEN
RIQUEZA	-.6613	-.6613	-.5796	-.6210
COMPLEJIDAD	.0746	.0746	-.0691	.0884

1.2.2. Entre valores de Riqueza y Complejidad

RIQUEZA				
	L.A.I.	I.E.F.	I.N.F.	IMAGEN
COMPLEJIDAD	-0.7423	-0.7423	-0.7340	-0.8101

2. Correlaciones totales de palabras

2.1. CORRELACIONES SIMPLES

2.1.1. Entre valores de puntuaciones totales de los estímulos y sus valores en riqueza y complejidad, con un nivel de significatividad de .0000

	P.C.	P.A.	PALABRA
RIQUEZA	.9720	.9745	.9832
COMPLEJIDAD	.7292	.8160	.8497

2.1.2. Entre valores de Riqueza y Complejidad

	RIQUEZA		
	P.C.	P.A.	PALABRA
COMPLEJIDAD	.5481	.6654	.7393

2.2. CORRELACIONES POR COEFICIENTES ESTIMADOS (Análisis de Regresión Múltiple)

2.2.1. Entre valores de puntuaciones totales de los estímulos y sus valores en riqueza y complejidad

	P.C.	P.A.	PALABRA
RIQUEZA	-.5942	-.8127	-.6756
COMPLEJIDAD	-.2871	.1905	.0511

2.2.2. Entre valores de Riqueza y Complejidad

RIQUEZA			
	P.C.	P.A.	PALABRA
COMPLEJIDAD	-.5481	-.6654	-.7393

3. Correlaciones totales de sonidos

3.1. CORRELACIONES SIMPLES

3.1.1. Entre valores de puntuaciones totales de los estímulos y sus valores en riqueza y complejidad, con un nivel de significatividad de .0000

	S.M.I.	S.P.I.	SONIDO
RIQUEZA	.9708	.9741	.9785
COMPLEJIDAD	.8560	.8982	.8974

3.1.2. Entre valores de Riqueza y Complejidad

RIQUEZA			
	S.M.I.	S.P.I.	SONIDO
COMPLEJIDAD	.7069	.7757	.7872

3.2. CORRELACIONES POR COEFICIENTES ESTIMADOS (Análisis de Regresión Múltiple)

3.2.1. Entre valores de puntuaciones totales de los estímulos y sus valores en riqueza y complejidad

	S.M.I.	S.P.I.	SONIDO
RIQUEZA	-.8107	-.8249	-.8161
COMPLEJIDAD	.2267	.3445	.3353

3.2.2. Entre valores de Riqueza y Complejidad

RIQUEZA			
	S.M.I.	S.P.I.	SONIDO
COMPLEJIDAD	-.7069	-.7757	-.7872

2.1.3. Correlaciones entre puntuaciones totales de imágenes con sus correspondientes totales por grupos de estímulos en riqueza, complejidad y riqueza+ complejidad (Puntuación Total)

1. Correlaciones totales de imágenes

1.1. CORRELACIONES SIMPLES

1.1.1. Entre valores de puntuación total, obtenida por la suma de todas las puntuaciones totales de todas las imágenes y sus valores por grupos: IAI, IEF e INF en riqueza, complejidad, y puntuación total de riqueza+ complejidad, con un nivel de significatividad de .0000

I.A.I.	I.E.F.	I.N.F.
--------	--------	--------

RIQUEZA	.8663	.8866	.8200
---------	-------	-------	-------

COMPLEJIDAD	.8722	.8106	.7581
-------------	-------	-------	-------

IMAGEN TOTAL	.8560	.7581	.8974
-----------------	-------	-------	-------

1.1.2. Entre valores de Riqueza.

I.E.F.	I.N.F.	I.E.F.
--------	--------	--------

I.A.I.	.6176	.5218	.6895	I.N.F.
--------	-------	-------	-------	--------

1.1.3. Entre valores de Complejidad

I.E.F.	I.N.F.	I.E.F.
--------	--------	--------

I.A.I.	.5521	.4586	.4979	I.N.F.
--------	-------	-------	-------	--------

1.1.4. Entre valores de Puntuación Total

I.E.F	I.N.F.	I.E.F
-------	--------	-------

I.A.I	.6340	.5473	.7032	I.N.F.
-------	-------	-------	-------	--------

1.2. CORRELACIONES POR COEFICIENTES ESTIMADOS (Análisis de Regresión Múltiple)

1.2.1. Entre valores de puntuación total, obtenida por la suma de todas las puntuaciones totales de todas las imágenes y sus valores por grupos: IAI, IEF e INF en riqueza, complejidad, y puntuación total de riqueza+complejidad.

I.A.I.	I.E.F.	I.N.F.
--------	--------	--------

RIQUEZA	-.1857	-.2610	-.3194
COMPLEJIDAD	-.1061	-.3121	-.4683
IMAGEN TOTAL	-.1419	-.2688	-.3225

1.2.2. Entre valores de Riqueza.

I.E.F	I.N.F.	I.E.F.
-------	--------	--------

I.A.I.	-.4172	-.1685	-.5474	I.N.F.
--------	--------	--------	--------	--------

1.2.3. Entre valores de Complejidad

I.E.F.	I.N.F.	I.E.F.
--------	--------	--------

I.A.I.	- .4201	- .2540	- .3302	I.N.F.
--------	---------	---------	---------	--------

1.2.4. Entre valores de Puntuación Total

I.E.F.	I.N.F.	I.E.F.
--------	--------	--------

I.A.I.	- .4187	- .1846	- .5504	I.N.F.
--------	---------	---------	---------	--------

2. Correlaciones totales de palabras

2.1. CORRELACIONES SIMPLES

2.1.1. Entre valores de puntuación total, obtenida por la suma de todas las puntuaciones totales de todas las palabras: Total PC+ Total PA y sus valores por grupos: PC Y PA en riqueza, complejidad, y puntuación total de riqueza+complejidad, con un nivel de significatividad de .0000

P.C.	P.A.
-------------	-------------

RIQUEZA	.9161	.8758
---------	-------	-------

COMPLEJIDAD	.8635	.8440
-------------	-------	-------

IMAGEN TOTAL	.9256	.9022
-----------------	-------	-------

2.1.2. Entre valores de Riqueza.

P.C.

P.A.	.6089
-------------	-------

2.1.3. Entre valores de Complejidad.

P.C.

P.A.	.4583
-------------	-------

2.1.4. Entre valores de Puntuaciones Totales.

P.C.

P.A.	.6719
-------------	-------

2.2. CORRELACIONES POR COEFICIENTES ESTIMADOS (Análisis de Regresión Múltiple)

2.2.1. Entre valores de puntuación total, obtenida por la suma de todas las puntuaciones totales de todas las palabras y sus valores por grupos: PC Y PA en riqueza, complejidad, y puntuación total de riqueza+complejidad

	P.C.	P.A.
RIQUEZA	-4352	-.4035

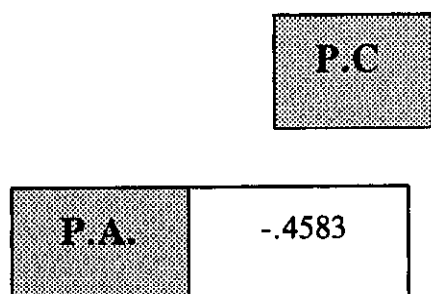
COMPLEJIDAD	-.7268	-.1584
IMAGEN TOTAL	-.5129	-.2446

2.2.2. Entre valores de Riqueza.

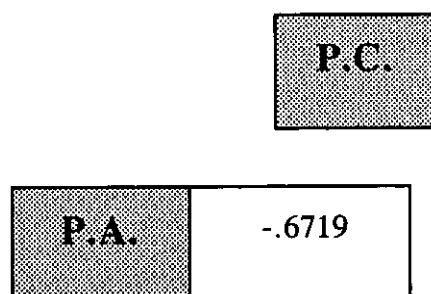
P.C.

P.A.	-.6089
-------------	--------

2.2.3. Entre valores de Complejidad.



2.2.4. Entre valores de Puntuaciones Totales.



3. Correlaciones totales de sonidos

3.1. CORRELACIONES SIMPLES

3.1.1. Entre valores de puntuación total, obtenida por la suma de todas las puntuaciones totales de todos los sonidos: Total SMI+ Total SPI y sus valores por grupos: SMI Y SPI en riqueza, complejidad, y puntuación total de riqueza+complejidad, con un nivel de significatividad de .0000

S.M.I	S.P.I.
-------	--------

RIQUEZA	.8949	.9084
---------	-------	-------

COMPLEJIDAD	.8592	.9024
-------------	-------	-------

IMAGEN TOTAL	.9117	.9309
-----------------	-------	-------

3.1.2. Entre valores de Riqueza.

S.M.I

S.P.I	.6985
-------	-------

3.1.3. Entre valores de Complejidad.

S.M.I

S.P.I	.5549
-------	-------

3.1.4. Entre valores de Puntuaciones Totales.

SMI

SPI	.6985
------------	-------

3.2. CORRELACIONES POR COEFICIENTES ESTIMADOS (Análisis de Regresión Múltiple)

3.2.1. Entre valores de puntuación total, obtenida por la suma de todas las puntuaciones totales de todas los sonidos y sus valores por grupos: SMI Y SPI en riqueza, complejidad, y puntuación total de riqueza+complejidad

S.M.I.	S.P.I.
---------------	---------------

RIQUEZA	-.3909	-.3302
----------------	--------	--------

COMPLEJIDAD	-.4308	-.3826
--------------------	--------	--------

IMAGEN TOTAL	-.4226	-.3060
-------------------------	--------	--------

3.2.2. Entre valores de Riqueza.

SMI

SPI	-.7119
-----	--------

3.2.3. Entre valores de Complejidad.

SMI

SPI	-.5549
-----	--------

3.2.4. Entre valores de Puntuaciones Totales.

SMI

SPI	-.6985
-----	--------

2.1.4. CORRELACIONES ENTRE LOS TOTALES DE CADA GRUPO DE ESTÍMULOS CON LOS TOTALES DEL RESTO DE LOS GRUPOS.

1. Correlaciones simples en grado de riqueza

	IAI	IEF	INF	IMG	PC	PA	PAL	SMI	SPI	SON
IAI	1.000	.6176	.5218		.5406	.4983		.4767	.5184	
IEF	.6176	1.000	.6895		.7048	.6037		.6566	.6537	
INF	.5218	.6895	1.000		.6536	.4983		.6329	.7223	
IMG				1.000			.7550			.7518
PC	.5406	.7048	.6536		1.000	.6089		.6859	.6398	
PA	.4983	.6037	.4983		.6089	1.000		.6643	.6138	
PAL				.7550			1.000			.7839
SMI	.4767	.6566	.6329		.6859	.6643		1.000	.6985	
SPI	.5184	.6537	.7223		.6398	.6138		.6985	1.000	
SON				.7518			.7839			1.000

2. Correlaciones simples en grado de complejidad

	IAI	IEF	INF	IMG	PC	PA	PAL	SMI	SPI	SON
IAI	1.000	.6340	.4586		.3930	.4914		.4792	.5133	
IEF	.5521	1.000	.4979		.4902	.5819		.6825	.6666	
INF	.4586	.4979	1.000		.5149	.4649		.6031	.7256	
IMG				1.000			.5816			.6101
PC	.3930	.4902	.5149		1.000	.4583		.5245	.5407	
PA	.4914	.5819	.4649		.4583	1.000		.5673	.5368	
PAL				.5816			1.000			.6882
SMI	.4792	.6825	.6031		.5245	.5673		1.000	.5549	
SPI	.5133	.6666	.7256		.5407	.5368		.5549	1.000	
SON				.6101			.6882			1.000

3. Correlaciones simples en puntuaciones totales (Riqueza+ Complejidad)

	IAI	IEF	INF	IMG	PC	PA	PAL	SMI	SPI	SON
IAI	1.000	.6340	.5473		.5573	.5469		.4792	.5133	
IEF	.6340	1.000	.7032		.7092	.6402		.6825	.6666	
INF	.5473	.7032	1.000		.6967	.5311		.6031	.7256	
IMG				1.000			.7691			.7504
PC	.5573	.7092	.6967		1.000	.6719		.7225	.6920	
PA	.5469	.6402	.5311		.6719	1.000		.6944	.6530	
PAL				.7691			1.000			.8190
SMI	.4792	.6825	.6031		.7225	.6944		1.000	.6985	
SPI	.5133	.6666	.7256		.6920	.6530		.6985	1.000	
SON				.7504			.8190			1.000

2.1.5. ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE DE CATEGORÍAS GRAMATICALES. VARIABLE DEPENDIENTE: IMAGEN REFERENCIAL; VARIABLES INDEPENDIENTES: ADJETIVOS, ADVERBIOS, VERBOS.

1.IMAGEN

1.1. Imagen alta iconicidad

RIQUEZA REFERENCIAL			
coche	perro	persona	libro

NOMBRE	-.5933	-.6459	-.6602	-.7586
ADJETIVO	-.3324	-.0153	-.0535	-.2188
VERBO	-.1489	-.1735	-.1239	-.0075

RIQUEZA CONTEXTUAL			
coche	perro	persona	libro

NOMBRE	-0.1990	-0.2792	-0.1757	-0.3787
ADJETIVO	-0.1563	-0.2160	-0.2534	-0.2267
VERBO	-0.1815	-0.0599	-0.1595	-0.1738

NOMBRE								
	coche		perro		persona		libro	
	REF.	CONTEXT	REF.	CONTEX T	REF.	CONTEX T	REF.	CONTE XT
ADJETIVO	-0.2925	-0.2815	-0.5777	-0.2012	-0.4043	-0.4747	-0.1402	-0.1938
VERBO	-0.2606	-0.4376	-0.0864	-0.4788	-0.3764	-0.4044	-0.2774	-0.3664

1.2. Imagen esquemática figurativa

RIQUEZA REFERENCIAL			
coche	perro	persona	libro

NOMBRE	-.7314	-.7358	-.6930	-.7614
ADJETIVO	-.0930	-.0943	-.3151	-.1623
VERBO	-.0043	-.0400	-.3666	-.3165

RIQUEZA CONTEXTUAL			
coche	perro	persona	libro

NOMBRE	-.3192	-.3041	-.3961	-.4366
ADJETIVO	-.4554	-.4208	-.2457	-.1217
VERBO	-.1641	-.1245	-.0717	-.1081

NOMBRE								
	coche		perro		persona		libro	
	REF	CONTEXT	REF	CONTEXT	REF	CONTEXT	REF	CONTEXT
ADJETIVO	-.2368	-.2035	-.4781	-.1794	.0622	-.2272	-.2678	-.3068
VERBO	-.2821	-.4905	-.2397	-.5455	-.0269	-.4630	-.1309	-.2713

1.3. Imagen no figurativa

RIQUEZA REFERENCIAL			
Fig 1	Fig 2	Fig 3	Fig 4

NOMBRE	-.3794	-.2855	-.4919	-.4006
ADJETIVO	-.1154	-.0455	-.0216	-.0198
VERBO	-.1506	-.1695	-.1090	-.0298

Fig 1	Fig 2	Fig 3	Fig 4
-------	-------	-------	-------

NOMBRE	-0.6011	-0.6918	-0.6026	-0.5840
ADJETIVO	-0.1469	-0.2143	-0.1145	-0.1381
VERBO	-0.0344	-0.1171	-0.0519	-0.1270

NOMBRE								
	Fig 1		Fig 2		Fig 3		Fig 4	
	REF.	CONTEXT	REF.	CONTEXT	REF.	CONTEXT	REF.	CONTEXT
ADJETIVO	-0.4755	-0.2505	-0.4144	-0.0547	-0.5529	-0.2720	-0.6011	-0.3232
VERBO	-0.2052	-0.3641	-0.0372	-0.2577	-0.0619	-0.3074	-0.2255	-0.1892

2. PALABRA

2.1. Palabra concreta

RIQUEZA REFERENCIAL			
águila	avión	limón	cama

NOMBRE	-0.4464	-0.3681	-0.1698	-0.2538
ADJETIVO	-0.3726	-0.2855	-0.6108	-0.3310
VERBO	-0.0928	-0.1704	-0.2877	-0.4538

RIQUEZA CONTEXTUAL			
águila	avión	limón	cama

NOMBRE	-0.0882	-0.2087	-0.1114	-0.3872
ADJETIVO	-0.0842	-0.0886	-0.1324	-0.2173
VERBO	-0.0812	-0.1664	-0.0523	-0.1689

NOMBRE								
agulla		avión		ilusión		campo		
	REF.	CONTEXT	REF.	CONTEX T	REF.	CONTEX T	REF.	CONTE XT
ADJETIVO	-.2526	-.3296	-.3296	-.0547	-.2179	-.2720	-.0344	-.3232
VERBO	-.2487	-.4308	-.4308	-.2577	-.4619	-.3074	-.3069	-.1892

2.2. Palabra abstracta

RIQUEZA REFERENCIAL			
dificultad	ilusión	miedo	memoria

NOMBRE	-.1051	-.1744	-.1141	-.1129
ADJETIVO	-.2569	-.0971	-.1377	-.0702
VERBO	-.2220	-.2303	-.0974	-.4415

RIQUEZA CONTEXTUAL			
dificultad	ilusión	miedo	memoria

NOMBRE	- .3316	- .4430	- .4538	- .3202
ADJETIVO	- .1592	- .2099	- .2086	- .0711
VERBO	- .1773	- .0429	- .0964	- .1549

NOMBRE							
dificultad		ilusión		miedo		memoria	
REF.	CONTEXT	REF.	CONTEX T	REF.	CONTEX T	REF.	CONTE XT

ADJETIVO	- .2571	- .2650	- .5017	- .0817	- .1936	- .1419	- .1521	- .2087
VERBO	- .6392	- .5003	- .5364	- .6075	- .4737	- .5728	- .5657	- .5976

3. SONIDO

3.1. Sonido muy identificable

RIQUEZA REFERENCIAL			
bebé	disparo	silbato	pájaros

NOMBRE	-.6154	-.4071	-.5003	-.7556
ADJETIVO	-.1662	-.0754	-.0171	-.0677
VERBO	-.3293	-.3648	-.4626	-.2718

RIQUEZA CONTEXTUAL			
bebé	disparo	silbato	pájaros

NOMBRE	-.3271	-.7453	-.7351	-.5227
ADJETIVO	-.1610	-.1950	-.1082	-.1338
VERBO	-.3388	-.1357	-.2354	-.1777

NOMBRE								
bebé		disparo		símbolo		pájaros		
REF.	CONTEXT	REF.	CONTEX T	REF.	CONTEX T	REF.	CONTE XT	
ADJETIVO	-0791	-2610	-0705	-0029	-0211	-1277	-1859	-3210
VERBO	-3284	-4863	-3663	-2766	-0397	-1323	-1472	-4420

3.2. Sonido poco identificable

RIQUEZA REFERENCIAL			
tijeras	papel	hojas	lavadora

NOMBRE	-1907	-1296	-1966	-1305
ADJETIVO	-0160	-0684	-0167	.0144
VERBO	-2921	-1317	-1187	-.0589

RIQUEZA CONTEXTUAL			
tijeras	papel	hojas	lavadora

NOMBRE	-.6823	-.6185	-.6541	-.6553
ADJETIVO	-.2840	-.1805	-.1050	-.0981
VERBO	-.2534	-.2656	-.2308	-.2538

NOMBRE								
	tijeras		papel		hojas		lavadora	
	REF.	CONTEXT	REF.	CONTEX T	REF.	CONTEX T	REF.	CONTE XT
ADJETIVO	-.4628	-.0893	-.4149	-.0715	-.4103	-.2260	-.2227	-.1801
VERBO	-.1349	-.2153	-.6614	-.4177	.0233	-.3600	-.6962	-.3930

2.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

2.2.1. Análisis de los resultados parciales por grupos de estímulos.

1. Imágenes de alta iconicidad

1.1. CORRELACIONES SIMPLES.

Todas las puntuaciones de información referencial, información contextual y complejidad se relacionan positivamente con la riqueza en el recuerdo del estímulo icónico. Las informaciones referenciales mantienen una relación alta y las de información contextual y complejidad entre moderadas y bajas.

La información referencial se relaciona negativamente de forma baja con la información contextual. Es decir, a medida que aumenta la información referencial la contextual disminuye pero de forma baja, apenas apreciable en las fotografías de **coche y perro** y algo más notorias en las fotografías de **persona o libro**.

1.2. ANÁLISIS DE REGRESIÓN

Todas las variables: información referencial, información contextual y complejidad, se relacionan negativamente con la variable riqueza, lo que indica que a medida que aumenta ésta las demás tienden a regresar hacia la media. De nuevo es la información referencial la que regresa con una relación entre moderada y alta frente a la contextual y complejidad que lo hace con una relación moderada-baja en el primer caso y muy baja en el segundo.

La información referencial se relaciona positivamente con la contextual de forma baja, indicando escasa tendencia hacia la media.

En definitiva el análisis de regresión confirma los datos del análisis de correlación.

2. Imágenes esquemáticas figurativas

2.1. CORRELACIONES SIMPLES

Todas las variables independientes: referencialidad, contextualidad y complejidad se relacionan positivamente con la variable dependiente, riqueza. Lo que indica que cuando aumenta la riqueza, también lo hacen: a) la información referencial de forma entre moderada y baja, b) la contextual entre moderada y alta y c) la complejidad entre moderada y baja.

Aumentan las relaciones inversas entre información contextual y referencial con respecto a los estímulos homónimos de alta iconicidad.

2.2. ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE

A diferencia del análisis de correlaciones, las regresiones nos indican que existe una mayor proporción de presencia de información referencial en el total de riqueza ante la presencia de información contextual y de complejidad. Luego se relaciona mejor la información referencial con la riqueza en presencia de la información contextual. Es decir la mayor correlación una a una entre riqueza y tipos de información a favor de la contextual se ve reducida por el aumento de la referencial en presencia de la contextual.

De nuevo la relación entre información referencial e información contextual indica aumento de una cuando aumenta la otra.

3. Imágenes no figurativas

3.1. CORRELACIONES SIMPLES

Todas las puntuaciones se relacionan positivamente con la riqueza en el recuerdo del estímulo formado por **líneas inductoras**: a) La información contextual tiene una relación positiva alta, b) la información referencial tiene una relación positiva baja y c) la complejidad, tiene una relación moderada con respecto a la puntuación en el valor riqueza. A medida que aumentan las puntuaciones de riqueza, la información que más aumenta es la información contextual.

La correlación es negativa moderada entre las puntuaciones en información referencial y las puntuaciones en información contextual. A medida que aumenta una, disminuye la otra.

3.2. ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE

Las relaciones negativas son más equilibradas entre información referencial y contextual. Las correlaciones son bajas entre complejidad y riqueza en presencia de referencialidad y contextualidad. Las correlaciones es positiva moderada alta entre referencialidad y complejidad.

4. Palabras concretas

4.1. CORRELACIONES SIMPLES

Todas las informaciones correlacionan positivamente con la riqueza de la imagen. La información referencial lo hace en un grado alto, la contextual y la complejidad en grado bajo.

La información referencial correlaciona de forma inversa y moderada con la información contextual, es decir que a medida que aumentan las puntuaciones en información referencial, disminuyen moderadamente las puntuaciones en información contextual.

4.2. ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE

Todas las informaciones correlacionan negativamente con los valores de riqueza de cada estímulo de este grupo. La información referencial lo hace en grado alto, la contextual en grado moderado y la complejidad en grado alto.

La información referencial y la contextual lo hacen de forma positiva de forma moderada.

En definitiva se confirman los datos del análisis de correlaciones simples. De tal manera que las puntuaciones en riqueza aumentan cuando aumenta la información referencial, la información contextual y la complejidad. Pero el aumento es mayor en la información referencial, de tal manera que a medida que aumenta la información referencial, disminuye el aumento de la información contextual.

5. Palabras abstractas

5.1. CORRELACIONES SIMPLES

Todas las informaciones correlacionan positivamente con la riqueza. La información referencial lo hace en grado bajo, la información contextual en grado alto y la complejidad en grado entre moderado para algunos estímulos (**dificultad y memoria**) y bajo para el resto (**ilusión y miedo**).

La información referencial correlaciona negativamente con la contextual en grado moderado.

5.2. ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE

Correlacionan negativamente, de forma moderadamente alta tanto para la información referencial como para la contextual. La complejidad correlaciona positivamente con grado bajo en aquellos estímulos que lo hacían con grado moderado en las correlaciones simples y negativamente con grado bajo en el resto.

La información contextual y la referencial se relacionan positivamente con grado moderado.

6. Sonidos muy identificables

6.1. CORRELACIONES SIMPLES

Correlación positiva alta cuando la información es contextual, baja cuando es referencial y moderada cuando es complejidad.

La relación entre referencialidad y contextualidad es inversa y baja. A diferencia de las imágenes figurativas y las palabras concretas, en los sonidos muy identificables contribuye más la información contextual que la información referencial en el aumento de las puntuaciones del valor riqueza de imagen. Cuando aumenta la riqueza, aumenta más la información contextual y cuanto más aumenta la información contextual, en menor medida lo hace la información referencial.

6.2. ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE

Existe una correlación negativa y moderadamente alta, tanto para la información referencial como para la información contextual.

La correlación es moderada en todos los sonidos muy identificables: **bebé, silbato y pájaros**, excepto cuando el estímulo es el sonido de un **disparo** que es baja.

7. Sonido poco identificable

7.1. CORRELACIONES SIMPLES

De la lectura de los datos se desprende que existe una correlación positiva en grado alta cuando la información es contextual, en grado bajo cuando la información es referencial y en grado moderado cuando se trata del valor de complejidad.

La relación entre información referencial e información contextual es inversa y baja, es decir a medida que aumenta una en grado bajo disminuye la otra.

7.2. ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE

Relación inversa y baja cuando la información es referencial y alta cuando es contextual. La relación entre referencial y contextual es positiva y baja.

2.2.2. Correlaciones entre puntuaciones totales por grupos de estímulos.

El análisis conjunto de todos los datos muestra un comportamiento regular, indistintamente de que los estímulos sean imágenes, palabras o sonidos. Esta regularidad se traduce en una correlación alta entre la puntuación total, obtenida de la suma de las puntuaciones de riqueza y complejidad, y las puntuaciones independientes de riqueza y de complejidad.

Las puntuaciones de riqueza correlacionan mejor que las de complejidad, obteniéndose, en todos los casos, correlaciones positivas por encima de .9700.

Las puntuaciones de riqueza correlacionan, en todos los casos, con las de complejidad en una magnitud entre moderada y alta. Estos resultados son más homogéneos cuando los estímulos son sonidos que cuando son palabras o imágenes.

Los datos del análisis de regresión múltiple confirman los de las correlaciones simples.

2.2.3. Correlaciones entre puntuaciones totales de valores de imágenes mentales, con sus correspondientes totales por grupos de estímulos en sus valores de: riqueza, complejidad y puntuación total (riqueza + complejidad).

Los datos obtenidos en todos los estímulos según su naturaleza, correlacionan positivamente en los valores de riqueza, complejidad y puntuación total de un grupo, con la puntuación total del recuerdo de la imagen mental obtenida de la suma de las puntuaciones totales de todos los grupos del mismo tipo de estímulo, según su naturaleza sensitiva: imagen, palabra o sonido.

Es decir, cuando hemos correlacionado, por ejemplo, los valores de riqueza, complejidad y puntuación total de las **imágenes: imágenes de alta iconicidad (fotografías), esquemáticas figurativas (dibujos) y no figurativas (líneas inductoras)** con el valor obtenido de la puntuación total de **imagen**, todas las correlaciones entre **imagen y riqueza, complejidad y puntuación total por grupo** han sido positivas para todos los grupos: **I.A.I. (imagen de alta iconicidad), I.E.F. (imagen esquemática figurativa) e I.N.F. (imagen no figurativa).**

Tanto las puntuaciones en valores de riqueza como de complejidad correlacionan positivamente con el total de **todos los grupos** y la riqueza lo hace en mayor grado que la complejidad.

La imagen total de cada grupo también correlaciona en grado alto con la puntuación total de todos los grupos de cada tipo de estímulo. Todas las puntuaciones se mueven en una escala que va de .7581 como correlación más baja para I.E.F. (imagen esquemática figurativa) hasta .9309 como correlación más alta para S.P.I. (sonidos poco identificable)

Todos los grupos de estímulos correlacionan positivamente con los otros grupos de su mismo tipo de estímulo, por ejemplo I.A.I. (imagen de alta iconicidad) con I.E.F. (imagen esquemática figurativa) e I.N.F. (imagen no figurativa). Y lo hacen con una magnitud moderada, tanto en las puntuaciones del valor de riqueza como en las de complejidad o

puntuación total de cada grupo de estímulos.

No obstante se puede señalar que entre las imágenes, las fotográficas (I.A.I.) correlacionan un poco mejor con los dibujos (I.E.F.) que con la líneas inductoras (I.N.F.), tanto las puntuaciones de riqueza como las de complejidad y las puntuaciones totales para cada grupo de estímulos.

Entre las palabras, las concretas (P.C.) correlacionan mejor con las abstractas (P.A.) en las puntuaciones de riqueza y las totales por grupo que en las de complejidad.

Entre los sonidos, los muy identificables (S.M.I.) correlacionan mejor con los poco identificables (S.P.I.) en riqueza y puntuación total que en los valores de complejidad.

2.2.4. Correlaciones entre los totales de cada grupo de estímulos con los totales de resto de los grupos.

Dentro de este apartado se muestran los datos de relación de un grupo de estímulos con los demás grupos de estímulos, tanto los de la misma modalidad como los de distinta modalidad sensorial.

Al analizar los datos de las correlaciones hemos destacado el grupo con el que correlaciona con puntuaciones más altas y el grupo con el que correlaciona con puntuaciones más bajas.

Hemos obtenido la siguiente tabla:

	IAI		IEF		INF		PC		PA		SMI		SPI	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
RIQUEZA	IEF	SMI	PC	PA	SPI	PA	IEF	IAI	SMI	INF	SPI	IAI	INF	IAI
COMPLEJIDAD	IEF	PC	SMI	PC	SPI	IAI	SPI	IAI	IEF	PC	IEF	IAI	INF	IAI
TOTALES	IEF	SMI	PC	PA	SPI	PA	SMI	IAI	SMI	INF	PC	IAI	INF	IAI

De estos datos se comprueba que las puntuaciones en riqueza son equivalentes a las puntuaciones totales y que las puntuaciones en complejidad son distintas a las anteriores, confirmando lo ya dicho anteriormente. Algunos datos son concluyentes, mostrando los grados más altos de correlación tanto en riqueza como en complejidad o puntuaciones totales, como por ejemplo que IAI se correlaciona positivamente con puntuaciones mayores con IEF e INF con SPI. También que PC con quien menos se correlaciona positivamente es con IAI.

Es sin duda SPI el grupo más regular, coincidiendo sus puntuaciones de riqueza, de complejidad y sus totales.

Resumiendo podemos concluir a partir del análisis de las coincidencias entre puntuaciones de riqueza y totales que:

- a) Las imágenes de alta iconicidad, se relacionan mejor con las imágenes esquemáticas, y peor, con los sonidos poco identificables.
- b) Las imágenes esquemáticas, mejor con las palabras concretas, y peor, con las palabras abstractas.
- c) Las imágenes no figurativas, mejor con los sonidos poco identificables, y peor, con las palabras abstractas.
- d) Las palabras concretas, sólo se correlacionan con las imágenes de alta iconicidad y lo hacen en grado bajo.
- e) Las palabras abstractas, mejor con los sonidos muy identificables, y peor, con las imágenes no figurativas.
- f) Los sonidos poco identificables, mejor con las imágenes no figurativas ,y peor, con las imágenes de alta iconicidad.

En el análisis de los datos de puntuaciones totales de palabras, puntuaciones totales de imágenes y puntuaciones totales de sonidos, se observa que todos correlacionan positivamente en grado alto y que las palabras correlacionan mejor con los sonidos que con las imágenes. A su vez las imágenes correlacionan mejor con las palabras que con los sonidos.

Estos mismos datos se obtienen a través de un Análisis de Regresión Múltiple encontrando, al igual que señalamos en el apartado e) de las Correlaciones simples, que las palabras correlacionan mejor con los sonidos con una r de Pearson de $-.8190$ en puntuaciones totales, $-.7839$ en riqueza y $-.6596$ en complejidad.

2.2.5. ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE DE CATEGORÍAS GRAMATICALES.

El trabajo estadístico del análisis de los datos referidos a la predominancia de determinada categoría gramatical se ha hecho a partir del desarrollo del siguiente esquema:

I.PARA CADA MODALIDAD DE ESTIMULO

A.PARA CADA GRUPO DE MODALIDAD DE ESTIMULO

1.Para cada estímulo

a.variable dependiente: riqueza

(1)referencial

(2)contextual

b.variables independientes:

(1)nombre

(2)verbo

(3)adverbio

(4)adjetivo

(5)pronombres personales

2.Para cada categoría gramatical

a.referencial

b.contextual

(1)variable dependiente

(a)nombre

(b)adjetivo

(c)verbo

(d)adverbio

- (e)pronombre personal
- (f)preposiciones
- (g)conjunciones
- (h)total de riqueza
- (i)total de complejidad
- (2)variable independiente
 - (a)resto de nombres
 - (b)resto de adjetivos
 - (c)resto de verbos
 - (d)resto de adverbios
 - (e)resto de pronombres personales
 - (f)resto de preposiciones
 - (g)resto de conjunciones
 - (h)resto de totales de riqueza
 - (i)resto de totales de complejidad

No se han encontrado correlaciones al cruzar los datos de cada categoría gramatical, de cada uno de los estímulos, con el resto de puntuaciones de la misma categoría gramatical, en diferentes estímulos dentro del mismo grupo y de la misma modalidad. Por ejemplo, los nombres de los estímulos del grupo de las imágenes de alta iconicidad no correlacionan con el resto de los nombres del resto de los estímulo que componen el grupo I.A.I.

Sí se han encontrado relaciones al correlacionar las diferentes categorías gramaticales con respecto a la puntuación de riqueza del mismo tipo, grupo y modalidad.

El nombre es la categoría gramatical que más correlaciona con la riqueza referencial en todas las modalidades de imagen y de sonido:

Imagen de Alta Iconicidad

Imagen Esquemática Figurativa

Imagen No figurativa.

Sonido Muy Identificable

Sonidos Poco Identificable.

En todos los casos, excepto con los sonidos poco identificables, las correlaciones son entre moderadas y altas y las diferencias entre nombre y adjetivo amplias.

El nombre se alterna con el adjetivo como categoría gramatical predominante en las palabras:

Palabras Concretas

Palabras Abstractas

En las palabras concretas: **águila** y **avión** correlaciona más que el adjetivo; y en las palabras concretas **limón** y **cama** el adjetivo más que el nombre. En las palabras abstractas: **dificultad** y **miedo** es el adjetivo y en las palabras abstractas: **ilusión** y **memoria** lo es el nombre.

En todos los casos, excepto con la palabra limón las correlaciones son bajas y las diferencias muy reducidas.

El verbo es la segunda categoría gramatical en importancia en:

Imagen no Figurativa

Sonidos Muy Identificable

Sonido Poco Identificable

El nombre es la categoría gramatical que más correlaciona con la riqueza contextual en las modalidades de baja grado de presencia de índices figurativos:

Imagen No figurativa.

Palabra Abstracta.

Sonido Muy Identificable

Sonidos Poco Identificable.

En todos los casos, excepto con las palabras abstractas cuyas correlaciones son bajas y las diferencias escasas, las correlaciones son entre moderadas y altas y las diferencias entre nombre y adjetivo con respecto a riqueza contextual son amplias.

El nombre se alterna con el adjetivo como categoría gramatical predominante en:

Imágenes de Alta Iconicidad

Imágenes Esquemáticas Figurativas

Palabras Concretas

En todos los casos las correlaciones son bajas y las diferencias muy reducidas.

El verbo es la segunda categoría gramatical en importancia en:

Sonidos Muy Identificable

Sonidos Poco Identificable

En segundo lugar, presentamos los datos de correlaciones a partir de un Análisis de Regresión Múltiple entre el nombre y el adjetivo y verbo en presencia de los valores de riqueza y del adverbio.

Cuando el estímulo es una imagen, se puede observar que el adjetivo es la categoría gramatical que más se relaciona con el nombre referencial, indistintamente de que sea de Alta Iconicidad, Esquemática Figurativa o No Figurativa. En todos los casos, excepto en el estímulo **libro** de alta iconicidad, los índices de correlación son más altos para el adjetivo que para el verbo y por el contrario son más altos para el verbo que para el adjetivo cuando se trata de puntuaciones contextuales, excepto para el estímulo **libro** y para la **fig. 4** .

Cuando el estímulo es una palabra, en todos los casos se relaciona mejor el verbo con el nombre, indistintamente de que sea referencial o contextual que con el adjetivo. Las únicas excepciones corresponden a los estímulos **águila** y **cama** . El primero tienen una correlación ligeramente más alta para el adjetivo referencial y el segundo para el adjetivo contextual.

Finalmente cuando el estímulo es un sonido, existen predominancias alternas, según el grupo y según el estímulo. Cuando el sonido es muy identificable, en casi todos los casos se relaciona mejor el verbo que el adjetivo, excepto en el estímulo **pájaros** que lo hace ligeramente mejor el adjetivo referencial. Cuando el sonido es poco identificable alternan adjetivo referencial con verbo contextual en los estímulos **tijeras** y **hojas** y verbo referencial y contextual en **papel** y **lavadora**.

2.3. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

2.3.1. Interpretación de los resultados parciales por grupos de estímulos.

Cuando el estímulo es una imagen, y ésta es figurativa de alta iconicidad (fotografía), el recuerdo de la imagen mental se apoya en la información referencial, que aumenta en la medida que aumentan las puntuaciones en el valor de la riqueza de la imagen mental. Esto significa que los sujetos se apoyan en la imagen del estímulo para crear su imagen mental. De ahí que cuando éste ofrece más rasgos diferenciales, cosa que ocurre con las fotografías del coche y del perro, sus imágenes mentales obtienen puntuaciones ligeramente más altas en los valores de riqueza y de recuerdo, especialmente en el uso de los

adjetivos de información referencial. Es decir son imágenes que describen más rasgos diferenciales del estímulo.

Cuando el estímulo es una imagen no figurativa (líneas inductoras), el recuerdo de la imagen mental se apoya en la información contextual, lo que nos sugiere que los sujetos crean mentalmente su propia representación de la imagen y se apoyan en ella para escribir su descripción.

Finalmente, cuando el estímulo es una imagen esquemática figurativa (dibujos esquemáticos), en el análisis de correlaciones simples, entre las puntuaciones del valor de riqueza de imagen mental y la información contextual y referencial utilizada en su descripción, se observa que aumenta ligeramente la relación entre los valores de riqueza y la información contextual y disminuye ligeramente con la información referencial. Sin embargo, en el análisis de regresión múltiple, es la información referencial la que ligeramente se relaciona mejor con las puntuaciones del valor de riqueza de imagen mental. Además, si observamos la estadística descriptiva (frecuencias de palabras) comprobamos que las puntuaciones son ligeramente más elevadas en la información referencial que en la contextual.

Todos estos datos nos sugieren que los sujetos utilizan una estrategia diferente a las anteriores en el recuerdo de sus imágenes mentales. Los sujetos construyen sus imágenes mentales guiados por sus representaciones mentales, pero con un fuerte apoyo de información referencial con la realidad, puesto que el estímulo sigue siendo figurativo.

En todos los casos en que hemos utilizado estímulos icónicos, existe una correlación negativa entre la información referencial y la contextual, de tal manera que a medida que crece la influencia de una frente a la riqueza de la imagen mental, disminuye la de la otra. Esta tendencia se incrementa con la pérdida de índices figurativos en el estímulo, de tal manera que, cuando el estímulo es una imagen de alta iconicidad, la correlación negativa es baja, aumenta, aunque sigue siendo baja, cuando es una imagen esquemática figurativa y es moderada cuando es una imagen no figurativa. Esto nos permite interpretar que, cuando las

influencias del estímulo son escasas o nulas en la construcción de la imagen mental, el sujeto tiende a salirse de los límites del estímulo y construir su propia representación bajo la influencia de sus experiencias y expectativas. No obstante sigue utilizando información referencial, mayor cuando el estímulo aporta rasgos figurativos y menor cuando no los aporta. Cuando las influencias del estímulo son altas, el sujeto las utiliza fundamentalmente en la reconstrucción de la imagen mental, aunque también incorpora, en menor medida, elementos de su propia experiencia.

Cuando el estímulo es una palabra, y ésta es concreta, correlaciona más el recuerdo de la imagen mental con la información referencial que con la contextual y, si es una palabra abstracta, correlaciona más la información contextual que la referencial. La relación entre riqueza y complejidad de imagen mental se mantiene en términos moderados y bajos.

El comportamiento de las palabras en el recuerdo de la imagen mental es homologable con el descrito para las imágenes, incluso en las relaciones inversas entre los dos tipos de información utilizada para la descripción escrita de la imagen mental. Una vez más, se observa un ligero incremento del índice de correlación entre la información contextual y la referencial cuando el estímulo es una palabra abstracta.

En el análisis de regresión múltiple observamos que, al igual que ocurría con la imagen esquemática figurativa, cuando el estímulo es una palabra concreta los resultados ratifican los obtenidos en correlaciones simples; sin embargo, cuando el estímulo es una palabra abstracta, se produce un aumento del índice de correlación negativa en la información referencial. Lo que interpretamos como un incremento en su regresión hacia las puntuaciones medias, derivado de la mayor frecuencia de uso de palabras de información referencial en la evocación de la imagen mental. En definitiva, aunque la información contextual se relaciona mejor con los valores de riqueza, el sujeto utiliza también información referencial.

Estos datos se pueden interpretar siguiendo el modelo que señalan **Reisberg, Wilson y Smith (1991)** que indica la existencia de una "voz interior" que permite al sujeto crear una imagen mental auditiva y acomodarla a la demanda de la tarea. Las palabras abstractas oídas,

generan más dificultad que las concretas para trasladar el signo en significado. Así pues, las propias palabras abstractas, se deben transformar, en primer lugar, en representaciones fonológicas (oído léxico) y sólo en segundo lugar, en representaciones semánticas (oído interno) gracias a la contextualización. Al contextualizar, el sujeto reduce el universo de significados a un solo objeto y éste le aparta del estímulo original que lo suscitó, aunque mantiene relaciones referenciales con el mismo.

Cuando el estímulo es un sonido, el comportamiento de los sujetos, en la reconstrucción de la imagen mental, es distinto al que mantuvieron ante los estímulos icónicos y audioverbales. La información contextual correlaciona mejor con la riqueza de la imagen mental que la información referencial, indistintamente de que el sonido presentado sea muy o poco identificable.

Las correlaciones entre complejidad y riqueza de imagen mental son moderadas y las correlaciones entre información referencial y contextual, aunque siguen siendo inversas, se reduce su magnitud, siendo en ambos casos bajas.

Estos datos significan que el sujeto se guía, para evocar la imagen mental, por un modelo de representación propio creado en el momento de la audición, pero que a diferencia de las imágenes mentales auditivas creadas por las palabras, los sujetos no pueden utilizar una voz interior, porque no se pueden articular los sonidos de un disparo, pájaros, silbato, lavadora, etc. Sin embargo, tal y como señalan **Robert Crowder (1989)** y **Crowder y Pitt (1991)** si parece que el oído interior está involucrado, es decir aunque los sujetos no pueden reproducir con su voz interior el sonido, si pueden, de algún modo escucharlo. **Reisberg, Wilson y Smith (1991)** hablan de la capacidad de idear sonidos y la equiparan a la capacidad que todo sujeto tiene para imaginarse, por ejemplo, levantar un coche, porque pueden imaginar los procesos y los músculos que intervienen en la tarea. Nosotros creemos que de la misma manera nuestro sujetos han construido la imagen mental de los sonidos presentados. De tal manera que cuando, por ejemplo, han escuchado el trino de un pájaro, se han imaginado a un pájaro en la rama de un árbol frente a una carretera emitiendo el sonido. Es decir ha descrito el proceso que interviene en la tarea.

Como conclusión general podemos afirmar que existe un comportamiento equivalente en la construcción de la imagen mental, cuando los estímulos son imágenes o palabras. De tal manera que, cuando los estímulos son imágenes de alta iconicidad o palabras concretas el sujeto construye su imagen mental con los rasgos incidentales procedentes del estímulo y que, por el contrario, cuando son imágenes no figurativas o palabras abstractas construye su imagen mental apoyándose en representaciones propias elaboradas en el momento de la tarea.

Los sonidos tienen un comportamiento equivalente con las imágenes no figurativas y con las palabras abstractas, en lo referente al tipo de información que correlaciona mejor con la riqueza, siendo para estos estímulos la información contextual.

En cuanto a la correlación entre valores de complejidad y de riqueza se mantiene, en todos los casos, dentro de magnitudes moderadas, lo que quiere decir que a medida que una imagen mental se hace más rica también moderadamente se hace más compleja, pero no en la misma medida.

La correlación entre información referencial y contextual, en todos los casos es inversa, de tal forma que a medida que aumenta una disminuye la otra. Esta relación se incrementa ligeramente cuando los estímulos son imágenes no figurativas o palabras abstractas, pero su magnitud disminuye notoriamente cuando son sonidos, indistintamente de que sea muy o poco identificables.

En definitiva los sujetos utilizan informaciones distintas para reconstruir verbalmente por escrito una imagen mental, según sea la naturaleza del estímulo que las generó, según su grado de concreción y según su nivel de completamiento. Estas imágenes se construyen con mayor presencia de los rasgos del estímulo cuando son concretas y con mayor influencia de las experiencias del sujeto cuando son abstractas.

Cuando el sujeto encuentra suficientes índices figurativos, escasamente utiliza su propia información, luego la influencia del estímulo es grande. Por el contrario cuando el estímulo carece de suficientes índices o estos son ambiguos, a pesar de que utiliza

fundamentalmente información contextualizada, sin embargo se apoya en información referencial para reconstruir su propia imagen mental.

2.3.2. Interpretación de las correlaciones entre puntuaciones totales por grupos de estímulos.

Los datos del análisis de correlaciones demuestran que, tanto la riqueza como la complejidad de la imagen mental correlacionan en alto grado con las puntuaciones del valor de recuerdo de la imagen mental. Lo que significa que a medida que el estímulo produce imágenes mentales con mayor valor de recuerdo, los valores de riqueza y complejidad de la misma se incrementan. De forma casi perfecta en el caso de la riqueza y menor en el de la complejidad de la imagen mental. El valor de recuerdo de una imagen mental se apoya fundamentalmente en sus valores de riqueza y en menor medida en sus valores de complejidad.

2.3.3. Interpretación de las correlaciones entre puntuaciones totales de imágenes mentales con sus correspondientes totales por grupos de estímulos en: riqueza, complejidad y puntuación total (riqueza + complejidad)

Las imágenes mentales producidas por estímulos de la misma modalidad sensitiva, se comportan de una manera equivalente. Apoyan su valor de recuerdo más en los valores de riqueza de la imagen mental que en los de complejidad. Los valores de recuerdo, que nosotros definimos como puntuación total, es decir la suma del valor de riqueza más el de complejidad, se comportan de forma equivalente a los valores de riqueza de la imagen.

En definitiva, el valor de una imagen mental se reafirma una vez más en lo que dijimos anteriormente. Viene determinado en mayor medida por su riqueza que por su complejidad, aunque ésta también aumenta a medida que aumenta la riqueza.

Dentro de la modalidad icónica, se observa que la puntuación total de la imagen de alta iconicidad correlaciona ligeramente mejor con la imagen esquemática figurativa que con

la imagen no figurativa y que, ésta lo hace mejor con la esquemática figurativa, que con la imagen de alta iconicidad.

Existe una similitud en el comportamiento de las imágenes figurativas: alta iconicidad y esquemática figurativa. Cuando se analiza el recuerdo de la imagen mental en los tres niveles de presentación de un estímulo icónico, se observa una gradación en valores de recuerdo según la mayor o menor presencia de índices figurativos. Así vemos que los estímulos icónicos esquemáticos (dibujos esquemáticos), más próximos a los no figurativos por su escasez de índices incidentales, que los de alta iconicidad, se relacionan mejor con aquellos que con éstos.

Los datos obtenidos por el análisis de regresión múltiple confirma los de las correlaciones simples.

2.3.4. Interpretación de las correlaciones entre los totales de cada grupo de estímulos con los totales del restos de los grupos

La reconstrucción de la imagen mental responde a principios generalizables a todos los grupos de estímulos: similitud entre las puntuaciones de recuerdo de la imagen y de riqueza mental, coherencia en la escala de concreción y equivalencias de relación dentro de la modalidad auditiva entre los estímulos audioverbales (palabras) y los sonoros.

En primer lugar, cuando se toma el valor de cada grupo de estímulo en : recuerdo de imagen mental (puntuación total), riqueza y complejidad. Con quien mejor se relaciona las puntuaciones de riqueza de imagen, también lo hace en puntuaciones de valor de recuerdo de la imagen mental, lo que de nuevo nos permite interpretar que el comportamiento de una imagen mental en su valor de recuerdo va a coincidir con el comportamiento en su valor de riqueza de imagen mental. En definitiva cuanto más rica sea una imagen mental mejor será el recuerdo de la misma.

En segundo lugar, podemos interpretar un comportamiento coherente en la escala de concreción, entre algunos grupos de estímulos. De tal manera que algunos estímulos concretos o figurativos se relacionan entre sí, bien con correlaciones altas, como por ejemplo las imágenes de alta iconicidad y las imágenes esquemáticas figurativas que correlacionan con las palabras concretas. Las imágenes esquemáticas correlacionan en menor medida con las palabras abstractas o los sonidos poco identificables con la imágenes de alta iconicidad.

En tercer lugar, los sonidos correlacionan mejor con las palabras que con las imágenes, tanto en análisis de correlación simple como en análisis de regresión múltiple. En definitiva, los estímulos de la misma modalidad sensitiva (auditivos), cuando se relacionan puntuaciones totales por modalidad sensitiva, se relacionan mejor entre sí que con estímulos de otra modalidad. Los sonidos, en ambas modalidades de presentación, puntúan y correlacionan con las palabras abstractas lo que refuerza la relación total entre palabras y sonidos.

2.3.5. Interpretación de las correlaciones en el análisis de regresión múltiple de las categorías gramaticales

Se confirman los datos que se representan en los gráficos 34, 35 y 36. El nombre es la categoría gramatical que mejor soporta el peso de la imagen mental, especialmente cuando el estímulo es una imagen o un sonido. Cuando estos estímulos son bajos en índices incidentales, utilizan el verbo como segunda categoría más usada, lo que indica que se apoyan más en imágenes funcionales que en imágenes descriptivas. Es decir, nos imaginamos con más frecuencia un coche circulando, cuando este se nos presenta en una imagen. Cuando, por el contrario se nos proporciona en palabras nos transporta a universos más estáticos y llenos de riqueza descriptiva. Así el mismo coche aparecería con cualidades: color, potencia, velocidad, etc.

Cuando el estímulo es una palabra alterna su dominancia con los adjetivos, al ser estos más utilizados que en cualquier otro estímulo, dado su buen comportamiento en la

escala de concreción. Es decir cuando la imagen evoca el recuerdo producido por una palabra, ésta por la teoría del doble código suministra, asociada a su valor semántico, las imágenes que muestran al objeto produciéndose una mayor riqueza descriptiva llena de matices, dependientes de la experiencia del sujeto con el objeto.

3. ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Con el análisis de la varianza se ha pretendido estudiar la influencia del factor sexo, del factor viveza de imagen mental y del factor rendimiento académico en Matemáticas y Lenguaje con respecto a las puntuaciones totales de recuerdo de la imagen mental, alcanzadas por todos los sujetos ante las tres modalidades de presentación de estímulos: icónico (fotografía o dibujo), audioverbal (palabra) y auditivo (sonido).

Con el fin de ampliar nuestro conocimiento sobre el comportamiento de estos factores, se ha hecho un triple análisis: Un primer análisis, dirigido a estudiar la influencia de cada factor por separado (análisis de varianza de un solo factor): sexo, viveza de imagen, rendimiento en matemáticas y rendimiento en lenguaje, con respecto a la puntuación total de imagen para cada sujeto y cada modalidad sensorial.

Un segundo análisis, conducido a estudiar la influencia de cada factor en presencia de los otros, con respecto al valor de puntuación total para cada imagen mental (análisis de varianza de varios factores).

Y por último, un tercer análisis, encaminado a estudiar la influencia de cada factor en presencia de los demás, con respecto a las puntuaciones totales de una muestra sesgada por el sexo, primero de los varones y segundo de las mujeres. De tal forma que hemos

observado el comportamiento de la puntuación F-ratio cuando la muestra se componía sólo de puntuaciones totales de imágenes mentales de varones y cuando la muestra se componía sólo de puntuaciones totales de imágenes mentales de mujeres.

3.1. EXPOSICIÓN DE DATOS

3.1.1. Análisis de la varianza de un solo factor (ANOVA).

3.1.1.1. Sexo

One-Way Analysis of Variance

Data: IMAGEN

Level codes: SEXO

Labels:

Means plot: Conf. Int. Confidence level: 95 Range test: LSD

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	630.208	1	630.20833	1.960	.1641
Within groups	37938.783	118	321.51511		
Total (corrected)	38568.992	119			

0 missing value(s) have been excluded.

Table of means for IMAGEN-SEXO

Level	Count	Average	Std. Error (internal)	Std. Error (pooled s)	95 Percent Confidence intervals for mean	
V	60	47.450000	2.2763119	2.3148618	42.864919	52.035081
H	60	52.033333	2.3527801	2.3148618	47.448252	56.618414
Total	120	49.741667	1.6368545	1.6368545	46.499525	52.983809

Data: PALABRA

Level codes: SEXO

Labels:

Means plot: Conf. Int. Confidence level: 95 Range test: LSD

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	252.300	1	252.30000	1.352	.2473
Within groups	22024.367	118	186.64718		
Total (corrected)	22276.667	119			

Table of means for PALABRA-SEXO

Level	Count	Average	Std. Error (internal)	Std. Error (pooled s)	95 Percent Confidence intervals for mean	
V	60	38.216667	1.8976780	1.7637421	34.723197	41.710137
H	60	41.116667	1.6187621	1.7637421	37.623197	44.610137
Total	120	39.666667	1.2471540	1.2471540	37.196410	42.136923

Data: SONIDO

Level codes: SEXO

Labels:

Means plot: Conf. Int. Confidence level: 95 Range test: LSD

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	869.408	1	869.40833	5.096	.0258
Within groups	20129.917	118	170.59251		
Total (corrected)	20999.325	119			

Table of means for SONIDO-SEXO

Level	Count	Average	Std. Error (internal)	Std. Error (pooled s)	95 Percent Confidence intervals for mean	
V	60	33.733333	1.6263832	1.6861817	30.393488	37.073178
H	60	39.116667	1.7439308	1.6861817	35.776822	42.456512
Total	120	36.425000	1.1923105	1.1923105	34.063373	38.786627

3.1.1.2. Viveza de la imagen mental evocada

Data: IMAGEN

Level codes: VIVEZA

Labels:

Means plot: Conf. Int. Confidence level: 95 Range test: LSD

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	1348.044	1	1348.0437	4.274	.0409
Within groups	37220.948	118	315.4318		
Total (corrected)	38568.992	119			

0 missing value(s) have been excluded.

Table of means for IMAGEN-VIVEZA

Level	Count	Average	Std. Error (internal)	Std. Error (pooled s)	95 Percent Confidence intervals for mean	
A	69	52.623188	1.9662651	2.1381008	48.388221	56.858156
B	51	45.843137	2.7354424	2.4869533	40.917192	50.769082
Total	120	49.741667	1.6212952	1.6212952	46.530343	52.952990

Data: PALABRA

Level codes: VIVEZA

Labels:

Means plot: Conf. Int. Confidence level: 95 Range test: LSD

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	1192.464	1	1192.4638	6.674	.0110
Within groups	21084.203	118	178.6797		
Total (corrected)	22276.667	119			

0 missing value(s) have been excluded.

Descripción del proceso

Table of means for PALABRA-VIVEZA

Level	Count	Average	Std. Error (internal)	Std. Error (pooled s)	95 Percent Confidence intervals for mean	
A	69	42.376812	1.6137069	1.6092112	39.189423	45.564200
B	51	36.000000	1.8646347	1.8717701	32.292557	39.707443
Total	120	39.666667	1.2202448	1.2202448	37.249710	42.083624

Data: SONIDO

Level codes: VIVEZA

Labels:

Means plot: Conf. Int. Confidence level: 95 Range test: LSD

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	1332.495	1	1332.4947	7.995	.0055
Within groups	19666.830	118	166.6681		
Total (corrected)	20999.325	119			

0 missing value(s) have been excluded.

Table of means for SONIDO-VIVEZA

Level	Count	Average	Std. Error (internal)	Std. Error (pooled s)	95 Percent Confidence intervals for mean	
A	69	39.289855	1.4179914	1.5541811	36.211465	42.368245
B	51	32.549020	2.0031962	1.8077613	28.968360	36.129679
Total	120	36.425000	1.1785162	1.1785162	34.090696	38.759304

3.1.1.3. Rendimiento

EN MATEMATICAS

Data: IMAGEN

Level codes: RENDIMIE.MATEMATICA

Labels:

Means plot: Conf. Int. Confidence level: 95 Range test: LSD

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	2090.402	1	2090.4024	6.762	.0105
Within groups	36478.589	118	309.1406		
Total (corrected)	38568.992	119			

0 missing value(s) have been excluded.

Table of means for IMAGEN-RENDIMIENTO EN MATEMATICAS

Level	Count	Average	Std. Error (internal)	Std. Error (pooled s)	95 Percent Confidence intervals for mean	
PA	112	50.857143	1.6543232	1.6613801	47.566423	54.147863
NM	8	34.125000	6.6209556	6.2163151	21.812253	46.437747
Total	120	49.741667	1.6050457	1.6050457	46.562529	52.920804

Data: PALABRA

Level codes: RENDIMIE.MATEMATICA

Labels:

Means plot: Conf. Int. Confidence level: 95 Range test: LSD

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	930.060	1	930.05952	5.141	.0252
Within groups	21346.607	118	180.90345		
Total (corrected)	22276.667	119			

0 missing value(s) have been excluded.

Table of means for PALABRA		RENDIMIE.MATEMATICA				
Level	Count	Average	Std. Error (internal)	Std. Error (pooled s)	95 Percent Confidence intervals for mean	
PA	112	40.410714	1.2482648	1.2709089	37.893406	42.928022
NM	8	29.250000	5.9394264	4.7553056	19.831096	38.668904
Total	120	39.666667	1.2278146	1.2278146	37.234716	42.098617

Data: SONIDO

Level codes: RENDIMIE.MATEMATICA

Labels:

Means plot: Conf. Int. Confidence level: 95 Range test: LSD

Analysis of variance						
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level	
Between groups	538.334	1	538.33393	3.105	.0807	
Within groups	20460.991	118	173.39823			
Total (corrected)	20999.325	119				

0 missing value(s) have been excluded.

Table of means for SONIDO		RENDIMIE.MATEMATICA				
Level	Count	Average	Std. Error (internal)	Std. Error (pooled s)	95 Percent Confidence intervals for mean	
PA	112	36.991071	1.2301510	1.2442662	34.526535	39.455608
NM	8	28.500000	5.4248107	4.6556180	19.278549	37.721451
Total	120	36.425000	1.2020754	1.2020754	34.044031	38.805969

EN LENGUAJE

Data: IMAGEN

Level codes: RENDIMIE.LENGUAJE

Labels:

Means plot: Conf. Int. Confidence level: 95 Range test: LSD

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	931.728	1	931.72803	2.921	.0901
Within groups	37637.264	118	318.95986		
Total (corrected)	38568.992	119			

0 missing value(s) have been excluded.

Table of means for IMAGEN RENDIMIE.LENGUAJE

Level	Count	Average	Std. Error (internal)	Std. Error (pooled s)	95 Percent Confidence intervals for mean	
PA	110	50.581818	1.7094830	1.7028315	47.208995	53.954642
NH	10	40.500000	5.3732878	5.6476532	29.313610	51.686390
Total	120	49.741667	1.6303370	1.6303370	46.512434	52.970899

Data: PALABRA

Level codes: RENDIMIE.LENGUAJE

Labels:

Means plot: Conf. Int. Confidence level: 95 Range test: LSD

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	745.503	1	745.50303	4.086	.0455
Within groups	21531.164	118	182.46749		
Total (corrected)	22276.667	119			

0 missing value(s) have been excluded.

Table of means for PALABRA		RENDIMIE.LENGUAJE				
Level	Count	Average	Std. Error (internal)	Std. Error (pooled s)	95 Percent Confidence intervals for mean	
PA	110	40.418182	1.2724306	1.2879423	37.867135	42.969228
NM	10	31.400000	4.8515748	4.2716213	22.939136	39.860864
Total	120	39.666667	1.2331109	1.2331109	37.224226	42.109108

Data: SONIDO

Level codes: RENDIMIE.LENGUAJE

Labels:

Means plot: Conf. Int. Confidence level: 95 Range test: LSD

Analysis of variance					
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	286.534	1	286.53409	1.632	.2039
Within groups	20712.791	118	175.53213		
Total (corrected)	20999.325	119			

0 missing value(s) have been excluded.

Table of means for SONIDO		RENDIMIE.LENGUAJE				
Level	Count	Average	Std. Error (internal)	Std. Error (pooled s)	95 Percent Confidence intervals for mean	
PA	110	36.890909	1.2431863	1.2632286	34.388813	39.393005
NM	10	31.300000	4.9239776	4.1896554	23.001487	39.598513
Total	120	36.425000	1.2094493	1.2094493	34.029426	38.820574

3.1.2. Análisis de la varianza de dos o más factores (ANOVA).

Con la muestra total

Analysis of Variance for IMAGEN - Type III Sums of Squares					
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:VIVEZA	1170.3260	1	1170.3260	3.923	.0500
B:SEXO	912.6550	1	912.6550	3.059	.0830
C:RENDIMIE.MATEMATIC	1195.1079	1	1195.1079	4.006	.0477
D:RENDIMIE.LENGUAJE	6.2657	1	6.2657	.021	.8866
RESIDUAL	34311.317	115	298.35928		
TOTAL (CORRECTED)	38568.992	119			

0 missing values have been excluded.

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Analysis of Variance for PALABRA - Type III Sums of Squares					
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:VIVEZA	1174.4844	1	1174.4844	6.854	.0100
B:SEXO	316.8189	1	316.8189	1.849	.1766
C:RENDIMIE.MATEMATIC	243.4279	1	243.4279	1.421	.2358
D:RENDIMIE.LENGUAJE	153.7163	1	153.7163	.897	.3557
RESIDUAL	19706.303	115	171.35916		
TOTAL (CORRECTED)	22276.667	119			

0 missing values have been excluded.

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Analysis of Variance for SONIDO - Type III Sums of Squares					
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:VIVEZA	1227.3084	1	1227.3084	7.776	.0062
B:SEXO	988.0962	1	988.0962	6.260	.0138
C:RENDIMIE.MATEMATIC	292.6493	1	292.6493	1.854	.1760
D:RENDIMIE.LENGUAJE	13.3899	1	13.3899	.085	.7745
RESIDUAL	18151.146	115	157.83605		
TOTAL (CORRECTED)	20999.325	119			

0 missing values have been excluded.

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Con los varones

Analysis of Variance for IMAGEN EN VARONES Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:VIVEZA VARONES	3712.1736	1	3712.1736	15.899	.0002
B:RENDIVAR.MATEMATIC	123.7771	1	123.7771	.530	.4773
C:RENDIVAR.LENGUAJE	508.0412	1	508.0412	2.176	.1458
RESIDUAL	13074.920	56	233.48072		
TOTAL (CORRECTED)	17633.650	59			

0 missing values have been excluded.
All F-ratios are based on the residual mean square error.

Analysis of Variance for PALABRA EN VARONES Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:VIVEZA EN VARONES	2557.0571	1	2557.0571	15.579	.0002
B:RENDIVAR.MATEMATIC	81.7123	1	81.7123	.498	.4909
C:RENDIVAR.LENGUAJE	614.9280	1	614.9280	3.746	.0580
RESIDUAL	9191.6369	56	164.13637		
TOTAL (CORRECTED)	12748.183	59			

0 missing values have been excluded.
All F-ratios are based on the residual mean square error.

Analysis of Variance for SONIDO EN VARONES - Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:VIVEZA EN VARONES	1228.2920	1	1228.2920	8.983	.0041
B:RENDIVAR.MATEMATIC	25.0371	1	25.0371	.183	.6749
C:RENDIVAR.LENGUAJE	325.0640	1	325.0640	2.377	.1288
RESIDUAL	7657.5898	56	136.74268		
TOTAL (CORRECTED)	9363.7333	59			

0 missing values have been excluded.
All F-ratios are based on the residual mean square error.

Con las mujeres

Analysis of Variance for IMAGEN EN MUJERES Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:VIVEZA EN MUJERES	219.6913	1	219.6913	.718	.4093
B:RENDIHEM.MATEMATIC	2374.3803	1	2374.3803	7.764	.0073
C:RENDIHEM.LENGUAJE	801.4050	1	801.4050	2.621	.1111
RESIDUAL	17124.821	56	305.80037		
TOTAL (CORRECTED)	19595.933	59			

0 missing values have been excluded.

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Analysis of Variance for PALABRA EN MUJERES - Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:VIVEZA EN MUJERES	12.46070	1	12.46070	.083	.7778
B:RENDIHEM.MATEMATIC	769.64624	1	769.64624	5.106	.0278
C:RENDIHEM.LENGUAJE	217.36029	1	217.36029	1.442	.2349
RESIDUAL	8441.6046	56	150.74294		
TOTAL (CORRECTED)	9276.1833	59			

0 missing values have been excluded.

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Analysis of Variance for SONIDO EN MUJERES - Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:VIVEZA EN MUJERES	156.09157	1	156.09157	.903	.3562
B:RENDIHEM.MATEMATIC	694.35187	1	694.35187	4.016	.0499
C:RENDIHEM.LENGUAJE	296.55525	1	296.55525	1.715	.1956
RESIDUAL	9681.4938	56	172.88382		
TOTAL (CORRECTED)	10766.183	59			

0 missing values have been excluded.

All F-ratios are based on the residual mean square error.

3.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

3.2.1. Análisis de la varianza de un solo factor

3.2.1.1. sexo

Los resultados obtenidos del análisis de la parte de la varianza que explica la influencia del sexo (varón o mujer), explica que:

Cuando los estímulos son presentados en la modalidad icónica (fotografías y dibujos) el nivel de significatividad excede del 0.05 y su F-ratio de 1,960 está por debajo de 3,94 ⁶⁷ que es la puntuación mínima a partir de la cual se rechaza la hipótesis nula, es decir $3,94 \geq 1,96$. Luego se acepta la H_0 y se considera que no afecta el sexo del sujeto a su rendimiento en la reconstrucción de imágenes mentales.

Cuando el estímulo se presenta en la modalidad audioverbal (palabras), el nivel de significatividad es $0,2473 \geq 0,05$ y su $F 1,352 \leq 3,94$. Se acepta la hipótesis nula y se considera que no afecta el sexo al rendimiento mnemótico cuando el estímulo se presenta en esta modalidad.

Cuando el estímulo se presenta en la modalidad auditiva (sonidos), el nivel de

⁶⁷ Se han calculado los valores mínimos utilizando las tablas de G.W. Snedecor, *Statistical Methods*. Ames, Iowa: Iowa State College Press, 1956 y reproducidas en *Métodos Estadísticos Aplicados (Quinta Edición)* de N.W. Downie y R.W. Heath. Para obtenerlos se entra horizontalmente por el grado de libertad menor y verticalmente por el grado de libertad mayor o aproximación. Así en nuestro caso, 1-118 que al no existir lo hemos homologado a 1-110 con grado de significatividad de 0.05.

Cuando el estímulo se presenta en la modalidad auditiva (sonidos), el nivel de significatividad es de $0,0258 \geq$ que $0,05$ y su $F 5,096 \geq 3,94$ que es el mínimo a partir del cual se rechaza la H_0 con un nivel de significatividad de $0,05$. Es decir con un nivel de significatividad mayor y una puntuación F (Fisher) por encima del mínimo se rechaza la hipótesis nula y se considera que el sexo afecta al rendimiento mnemótico cuando el estímulo se presenta en la modalidad sonora.

Calculadas las medias a favor de los dos niveles: varones y hembras, los resultados obtenidos en una Tabla de Significativos revelan que la varianza es más fiable para las hembras con una media de $39,11\%$ que para los varones con una media de $33,73\%$. Los niveles de error standard e internos son muy próximos.

Podemos concluir que el sexo, cuando es femenino explica el $39,11\%$ de la varianza de los resultados en la evocación de las imágenes mentales.

3.2.1.2. Viveza de la imagen mental evocada

Cuando el estímulo es icónico (fotografía o dibujo) el nivel de significatividad es $0,04$ por debajo de $0,05$ y su F de $4,274 \geq 3,94$. Luego se rechaza la hipótesis nula y se considera que afecta a la evocación de la imagen mental. Explica un $52,62\%$ en los sujetos puntuados Altos en el V.V.I.Q. y un 45% en los considerados Bajos.

Cuando el estímulo es audioverbal (palabra) el nivel de significatividad es de $0,01$ y su F de $6,67$; luego se rechaza la hipótesis nula y se considera que afecta. Explica un $42,37\%$ de los Altos en viveza y un 36% de los considerados Bajos en Viveza.

Cuando el estímulo es auditivo (sonido), su nivel de significatividad es de $0,00$; es decir muy alto y su F de $7,99$. Se rechaza la hipótesis nula y se considera que afecta. Explica

el 39,28% de los Altos y el 32,54% de los Bajos.

3.2.1.3. Rendimiento

EN MATEMÁTICAS

Cuando el estímulo es icónico (fotografías o dibujos), el nivel de significatividad es de 0,01 y su F de 6,76. La F mínima al 0,01 es de 6,84 con un g.l. de 1-125. Por tanto está en el límite de aceptación. Se acepta la hipótesis nula.

Cuando el estímulo es audioverbal (palabra), el nivel de significatividad es de 0,02 y su F de 5,14. Se acepta la hipótesis nula porque $5,14 \leq 6,84$.

Cuando el estímulo es auditivo (sonido), el nivel de significatividad es de 0,08 y su F de 3,10. Se acepta la hipótesis nula.

EN LENGUAJE

Cuando el estímulo es icónico (fotografía y dibujo), su nivel de significatividad es de $0,09 \geq 0,05$ y su F de $2,92 \leq 3,94$. Se acepta la hipótesis nula.

Cuando el estímulo es audioverbal (palabra), el nivel de significatividad es de $0,04 \leq 0,05$ y su F de $4,08 \geq 3,94$ que es la F mínima al 0,05 de significatividad. Se acepta y se considera que explican estas puntuaciones parte del resultado de las puntuaciones totales en la evocación escrita de una imagen mental cuando el estímulo es una imagen. Se explica mejor para las puntuaciones PA con un 40,41% que para las NM con un 31,40%.

Cuando el estímulo es auditivo (sonido), el nivel de significatividad es de $0,20 \geq 0,05$ y su F de $1,62 \leq 3,94$. Se acepta la hipótesis nula.

3.2.2. Análisis de la varianza de dos o más factores (ANOVA).

Los principales efectos de las puntuaciones en viveza, sexo, rendimiento en matemáticas y rendimiento en lenguaje son los siguientes:

Cuando el estímulo es una imagen, tan sólo la viveza y el rendimiento en matemáticas explican parte de la varianza. La viveza con un nivel de significatividad de $0,05 \geq 0,05$ y una F de $3,92 \leq 3,94$. Se encuentra en el límite de la aceptación. El rendimiento en matemáticas con un nivel de significatividad de $0,04 \leq 0,05$ y una F de $4,00 \geq 3,94$. Se acepta como explicación de parte de la varianza.

Cuando el estímulo es una palabra, tan sólo la viveza explica parte de la varianza con un nivel de significatividad de $0,01$ y una F de $6,85 \geq 6,84$.

Cuando el estímulo es un sonido, tan sólo la viveza y el sexo explican parte de la varianza. La viveza con un nivel de significatividad de $0,00$ y una F de $7,77 \geq 6,84$. El sexo con un nivel de significatividad de $0,01$ y una F de $6,26 \leq 6,84$.

Los principales efectos de la viveza y el rendimiento en matemáticas y lenguaje en varones y hembras son los siguientes:

Cuando los sujetos son varones, la viveza con que la imagen mental aparece, tanto para imágenes, palabras como para sonidos, es el único factor que explica parte de la varianza de sus puntuaciones.

La viveza cuando el estímulo es una imagen tiene un nivel de significatividad de 0,00 y una F de $15,89 \geq 7,12$, cuando es palabra mantienen el mismo nivel de significatividad y prácticamente de puntuación F y cuando es sonido se mantiene su nivel de significatividad y se reduce su puntuación F, siendo $8,98 \geq 7,12$.

Cuando los sujetos son mujeres, el rendimiento en matemáticas tanto para imágenes, palabras y sonidos es el único factor que explica parte de la varianza de sus puntuaciones.

Cuando el estímulo es una imagen su nivel de significatividad es de 0,00 y su F de $7,76 \geq 7,12$. Cuando es una palabra su nivel de significatividad es de 0,02 y su F de 5,10 $\leq 7,12$ para 0,01 de significatividad. Cuando es un sonido su nivel de significatividad es de $0,04 \leq 0,05$ y su F de $4,01 \leq 4,02$ a 1-55 en las tablas frente al 1-56 de g.l.

3.3. INTERPRETACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE VARIANZA.

En primer lugar, esta investigación se alinea con aquellas otras investigaciones como las de **Francisco García García, 1994** y **Campos y Pérez, 1988 y 1989** en España que no encuentran diferencias significativas a favor de ningún sexo en la capacidad para formar imágenes mentales. Tan sólo cuando el estímulo es un sonido, y a través de un análisis de la varianza con un solo factor se aprecia una ligera diferencia a favor del sexo femenino en un 39,11% frente a los varones con un 33,73%. Sin embargo cuando la puntuación F se obtiene a través de una ANOVA de múltiples factores, el sexo roza el límite de la aceptación como explicación de la varianza de la puntuación total obtenida en recuerdo de imágenes mentales y desaparece cuando se relaciona puntuaciones totales en estímulos sonoros con la mitad femenina de la muestra.

La viveza, obtenida a partir del **V.V.I.Q. de Marks (1973)** se confirma como un

naturaleza de los estímulos sonoros. Sin embargo sólo aparece como predictor en los varones. Es decir cuando la muestra se presenta con la mitad masculina, las puntuaciones de viveza son el único factor que indistintamente de la naturaleza del estímulo explica parte de la varianza en las puntuaciones totales obtenidas en las imágenes mentales.

El rendimiento tan sólo afecta al de matemáticas para estímulos icónicos con el total de la muestra y para todas las modalidades de estímulos para la presentación femenina de la muestra y al audioverbal para estímulos audioverbales. Sin embargo no debemos considerarlo como un buen predictor de éxito escolar en matemáticas para las hembras o en general para el lenguaje, porque la mayoría de las puntuaciones son PA que son por otra parte el porcentaje mayor de explicación de la varianza.

IV. CONCLUSIONES

4.1. CONCLUSIONES GENERALES

El recuerdo de la imagen mental, recogido mediante una técnica de evocación escrita libre y mediado por una tarea parásita, se ha medido por diferentes estrategias de computación del lenguaje:

En primer lugar, por el cómputo de las siguientes categorías gramaticales, utilizadas en el recuerdo: nombre, verbo, adjetivo, adverbio, pronombres personal, preposición y conjunción.

En segundo lugar, por el cómputo de palabras, organizadas por niveles de riqueza y complejidad, según fueran palabras abiertas o cerradas.

Y en tercer y último lugar, por el cómputo de la información en niveles de referencialidad o contextualidad, según, fuera la información utilizada en el recuerdo, perceptiva o descriptiva con respecto al estímulo que la originó.

Se ha observado, en la mayoría de los casos, un reparto equilibrado en el número de palabras utilizadas en el recuerdo de cada estímulo. Este dato, por una parte, confirma la justeza en la elección de los estímulos y, por otra, atribuye a las variables independientes: *grado de concreción y naturaleza del estímulo*, las diferencias que se producen en el recuerdo.

4.1.1. diferencias según el nivel de presencia de rasgos figurativos.

Cuando existen diferencias en el cómputo de palabras, utilizadas en el recuerdo de los estímulos, éstas responden a criterios homogéneos dentro de cada grupo de estímulos. Es decir, cuando el estímulo es icónico (fotografías o dibujos) o audioverbal (palabras) lo homogéneo radica en encontrar diferencias en el reparto del cómputo total de palabras entre los propios estímulos de cada grupo. Su diferencia es mayor cuando el estímulo es una palabra que cuando es una imagen. Cuando el estímulo es auditivo (sonido) lo homogéneo radica en no encontrar diferencias en el reparto de palabras entre los dos grupos de sonidos: muy identificables y poco identificables.

Cuando se producen diferencias, éstas vienen explicadas por la mayor o menor presencia en **índices incidentales (Jenkins, Neale y Deno ,1967)** o **índices de discriminación (Marschack y Hunt ,1989)** que poseen los estímulos. Es decir, por la mayor o menor presencia de índices figurativos que permiten distinguir el estímulo con mayor claridad dentro del universo de los objetos posibles, tanto por su capacidad para asociarse a otras palabras o dibujos, como por su capacidad para discriminarlo de otras palabras o dibujos. Por ejemplo, la palabra **águila** posee más rasgos figurativos que la palabra **limón**, tal y como lo demuestran los datos, aún siendo ambas concretas. La palabra **águila** nos dirige por un proceso asociativo al mundo de los animales y dentro de él, al de las aves y más particularmente al de aquellas que cazan para comer. Visualmente también podemos discriminar un conjunto de rasgos: pico, alas, garras, colores de los ojos, etc. que abren el abanico de recuerdo. Por el contrario, la palabra **limón**, que asociativamente nos transporta al universo de los alimentos y dentro de éste al de los cítricos; sin embargo, visualmente, sólo podemos discriminar dos rasgos: forma y color y muy particularmente este último. El resto del material mnemótico viene asociado a experiencias en las que se utilizan otros sentidos: sabor, utilidades gastronómicas, etc.

En definitiva, cuando existen diferencias entre las puntuaciones totales de recuerdo, cosa que solo ocurre cuando los estímulos son imágenes o palabras, la evocación verbal escrita mediada por una imagen mental, depende en mayor medida de la capacidad de recuerdo suscitada por el estímulo, que cuando los estímulos presentan menos índices o son más ambiguos, es decir, cuando son sonidos.

La explicación más plausible para este fenómeno es considerar que, al participar más la información descriptiva del propio sujeto, el recuerdo se comporta más regularmente siguiendo reglas gramaticales o de pragmática textual. Este mismo comportamiento se produce incluso dentro de los estímulos icónicos y audioverbales. Cuando éstos son no figurativos o abstractos; entonces, los cómputos entre diferentes estímulos, se mantienen más equilibrados.

Estas conclusiones nos acercan a la crítica que **Marschack y Hunt (1989)** formularon frente a la Teoría del Doble Código (**Paivio, 1971**) al considerar que las palabras concretas al tener más índices de discriminación producen búsquedas más precisas y efectivas. En nuestra investigación se puede observar que cuando los estímulos disponen de más índices de discriminación, bien por su grado de figuración, bien por su grado de concreción, se producen puntuaciones totales diferentes atribuibles a la mayor presencia o ausencia de índices. Por ejemplo las imágenes figurativas de **perro o de coche** suscitan por su cotidianeidad más elementos de discriminación que las imágenes del **libro**. Donde encontramos mayor diferencias, aproximadamente de 12 puntos, son entre las palabras concretas **águila y cama**. La palabra **águila** obtiene un total 33% de la respuesta total a palabras concretas frente a **cama** que tan solo obtiene un 21%.

4.1.2. diferencias según la modalidad sensorial de los estímulos.

El recuerdo se comporta de manera diferente según la naturaleza de los estímulos. Cuando son icónicos o audioverbales, existe una cierta similitud en los siguientes términos:

1-Desequilibrio en las puntuaciones totales, según la mayor presencia de índices incidentales o discriminatorios (imágenes de alta iconicidad y palabras concretas).

2-Mayor puntuación total en imágenes figurativas y palabras concretas que en imágenes no figurativas y palabras abstractas.

3-Mayor puntuaciones en riqueza en imágenes figurativas y palabras concretas que en imágenes no figurativas y palabras abstractas.

4-Mayor presencia de nombres referenciales en imágenes figurativas y palabras concretas que en imágenes no figurativas y palabras abstractas.

5-Mayor presencia de nombres contextuales en imágenes no figurativas y palabras abstractas que en imágenes figurativas y palabras concretas.

6-Uso del adjetivo en segundo lugar como categoría que más soporta el peso del recuerdo de la imagen después del nombre.

Cuando el recuerdo está suscitado por un estímulo sonoro su comportamiento es diferente a los anteriores por:

1-Mayor nivel de equilibrio en las puntuaciones totales, indistintamente del grado de identificación del sonido

2-Mayor puntuación en riqueza en los sonidos poco identificables frente a los muy identificables.

3-Uso del verbo como segunda categoría más usada, después del nombre, indistintamente del nivel de identificación del sonido.

En definitiva, esta investigación no confirma los resultados encontrados por **Matthew J. Sharps y Jana L. Price (1991)**, quienes hallaron que las imágenes auditivas tienen un valor similar de recuerdo a las imágenes visuales. Ahora bien hay que puntualizar lo siguiente: En primer lugar, nosotros hemos utilizado estímulos homologables en la escala de concreción y de frecuencia de uso, pero no los mismos en diferentes modalidades sensitivas, como hicieron los autores anteriormente citados y ,en segundo lugar, que si consideramos como imágenes auditivas las audioverbales, diremos que en ese caso su comportamiento mnemótico es homologable al de las imágenes icónicas. En este caso nuestra investigación sí confirma la de los autores citados, porque, tanto las imágenes mentales visuales como las auditivas verbales, poseen un valor mnemótico equivalente.

Sin embargo, sí confirma los hallazgos de **Chambers y Reisberg (1985)** para quienes tanto las imágenes mentales auditivas (entendemos audioverbales) como las visuales son fijas ya que permiten subvocalizar, luego permiten que opere el doble código; mientras que las que ellos denominan "imágenes auditivas puras" (en nuestro experimento las sonoras), es decir aquellas ambiguas que no podemos subvocalizar, marcarían diferencias en la reconstrucción del estímulo. Sin embargo, no hemos encontrado que las imágenes auditivas tengan propiedades peculiares, tal y como lo señalan **Daniel Reisberg, David A. Baxter, J.**

David Smith y Marcia Sonenshine (1989). Solo un individuo de toda la muestra, utilizó onomatopeyas para describir las imágenes mentales auditivas (sonidos). El resto de los sujetos, las asimilaron a las visuales. El uso de esta estrategia viene justificado porque las imágenes auditivas sonoras no permiten vocalizar el estímulo y, por tanto, los sujetos deben recodificarlas en visuales para poder ser descritas (Lieury y Choukroun ,1985).

4.1.3. diferencias según grado de riqueza de la imagen mental.

El recuerdo de una imagen se apoya fundamentalmente en su nivel de riqueza, que viene determinado por la presencia de palabras de clase abierta. En nuestra investigación han correlacionado las puntuaciones de riqueza de imagen con las de recuerdo total del estímulo, con correlaciones por encima de .9700 en todos los casos.

El comportamiento de las puntuaciones de riqueza de imagen, por lo tanto, ha seguido las pautas del comportamiento de las puntuaciones totales del recuerdo de la imagen, siendo:

1-Mayores puntuaciones obtenidas por los estímulos figurativos y concretos (imágenes de alta iconicidad y palabras concretas) que por los estímulos no figurativos y abstractos (imágenes no figurativas y palabras abstractas)

2-Mayores puntuaciones obtenidas por los sonidos poco identificables que por los sonidos muy identificables.

Es decir, cuando la riqueza de una imagen mental está determinada por los conceptos y por las experiencias del sujeto, caso que ocurre cuando el estímulo es: una imagen no figurativas, una palabras abstracta, un sonidos muy identificables o un sonido poco identificable, no existen, en primer lugar, diferencias significativas en los niveles de riqueza

de la imagen mental, según sea esta más o menos concreta, figurativa o identificables y, en segundo lugar, cuando existen diferencias lo pueden hacer indistintamente a favor de cualquier tipo de estímulos, no siendo afectado el nivel de riqueza del recuerdo por las reglas de la concreción que establecen que ésta es mayor cuando las palabras, las imágenes o los sonidos son concretos, figurativos o identificables que cuando son abstractos, no figurativos o no identificables.

Por otra parte este dato confirma el comportamiento cuasiperceptivo de las imágenes mentales al utilizar un procedimiento equivalente al de la comprensión, producción y adquisición del lenguaje, que explica la mayor presencia de palabras de clase abierta, por su mayor accesibilidad, frecuencia de uso, momento de la recuperación en la oración y mayor relevancia fonética y semántica. Sabemos por **García Albea y Sánchez Casas (1986, 90 y siguientes)** que *"las diferencias que se dan en el reconocimiento visual de palabras de clase abierta y de clase cerrada, respecto a la frecuencia de uso (...) dichos efectos se dan únicamente en el reconocimiento de palabras de clase abierta(...). Las palabras de clase abierta podrían estar ordenadas de cara a su accesibilidad, según la frecuencia de uso, mientras que esta variable no desempeñaría una función relevante en la recuperación de las palabras de clase cerrada (véase Bradley y Garret, 1980) (...) Las palabras de clase abierta y de clase cerrada desempeñan funciones computacionales diferentes en los procesos de construcción de la oración (...) y que (...) son recuperadas en momentos diferentes del proceso de construcción de la oración. Las formas de clase cerrada serían identificadas a través de los procesos que seleccionan los marcos estructurales de la oración (...) las formas de clase abierta serían recuperadas y elaboradas independientemente del medio de la frase donde después van a ser integradas (...). Es bien conocido que la aparición de vocabulario de clase cerrada es más tardío que el de clase abierta (...) menor relevancia fonética (no tienen sílabas acentuadas) y semántica (poseen una carga informativa menor) (...) Experimentos en el campo de la comprensión muestran que a una edad temprana, los niños*

se dan cuenta de la diferencia sutil de significado que conlleva la utilización de ciertas palabras de clase cerrada (...) disponen de un cierto conocimiento del papel de las palabras de clase cerrada, si bien éste sólo se pone de manifiesto en su comprensión del lenguaje."

Finalmente también podemos concluir que a medida que las imágenes mentales se hacen más ricas, también, aunque en menor medida, se hacen más complejas, sin que hayamos podido establecer ninguna regla de comportamiento.

4.1.4. diferencias en el uso de información: referencial y contextual.

Esta investigación también confirma lo que ya señalaran S.M. Kosslyn, S. Pinker, G.E. Smith y S.P. Shwartz (1979) cuando dijeron que la imagen mental refleja una interacción entre información descriptiva e información perceptiva, a las que nosotros hemos definido en esta investigación como información contextual e información referencial. La primera asimilada a la información conceptual y la segunda asimilada a la información perceptual.

En nuestra investigación todas las informaciones son descriptivas, puesto que el sujeto describe su imagen mental, no obstante una parte de esa descripción se apoya en datos perceptivos suministrados por el recuerdo del estímulo (información referencial) y otra en datos conceptuales suministrados por la experiencia del sujeto (información contextual).

Todas las imágenes mentales computadas en categorías gramaticales se componen de información referencial e información contextual, sin embargo la mayor o menor presencia de cada una de ellas depende del grado de concreción del estímulo. Así, cuando el estímulo es una imagen de alta iconicidad o una palabra concreta prevalece la riqueza referencial sobre la contextual y por el contrario cuando el estímulo es una imagen esquemática figurativa o

no figurativa o una palabra abstracta prevalece la riqueza contextual sobre la referencial. De nuevo los sonidos marcan la diferencia con respecto a las imágenes y las palabras, con mayor presencia de la información contextual sobre la referencial, indistintamente de que sean muy o poco identificables.

En definitiva, cuando los estímulo presentan menos índices incidentales o discriminatorios, cosa que ocurre cuando son imágenes no figurativas, palabras abstractas y sonidos, prevalece las puntuaciones de riqueza contextual sobre las de riqueza referencial, pero sin embargo en el análisis de regresión múltiple las diferencias no son tan significativas. De todo esto podemos concluir: a) que cuando el recuerdo se apoya en informaciones referenciales, utiliza en menor medida informaciones contextuales; pero, sin embargo, b) cuando se apoya en informaciones contextuales también lo hace, aunque en menor medida, en informaciones referenciales.

Las diferencias entre informaciones referenciales y contextuales son bajas o inexistentes cuando el estímulo es una imagen no figurativa, una palabra abstracta o un sonido, lo que supone que, aunque se utilicen informaciones conceptuales, las del propio sujeto, éstas se apoyan en informaciones referenciales, bien directas del estímulo, bien diferidas por la propia experiencia del sujeto.

Esta consideración nos transporta a la idea ya sugerida por **Michel Denis (1984)** de que las palabras referidas a estados afectivos, a personajes ficticios, denominaciones genéricas, etc también tienen un alto valor de evocación de imágenes que se apoya en factores contextuales y de atención.

4.1.5. diferencias según grupo de estímulos.

Se confirma un comportamiento homogéneo dependiente de la naturaleza del estímulo que se resume en los siguientes criterios:

1-Las puntuaciones de recuerdo, tanto en riqueza como en puntuaciones totales de cada grupo de estímulos, *correlacionan con las puntuaciones del resto de estímulos del propio grupo*. Es decir hay un comportamiento homogéneo dependiente de la naturaleza del estímulo. Por ejemplo las imágenes de alta iconicidad (IAI) se relacionan mejor con las imágenes esquemáticas figurativas (IEF) que con cualquier otro grupo de estímulos; y a su vez éstas (IEF), se relacionan mejor con las imágenes no figurativas (INF) que con cualquier grupo de estímulos de su mismo grado de concreción, por ejemplo palabras concretas o sonidos muy identificables. Esta misma tendencia la encontramos entre las palabras y entre los sonidos. Así las palabras concretas (PC) obtienen las mejores correlaciones con las palabras abstractas (PA) y los sonidos muy identificables (SMI) con los sonidos poco identificables (SPI).

2-Existe un comportamiento regular de relaciones que vinculan en sentido inverso estímulos figurativos, concretos o muy identificables con estímulo no figurativos, abstractos o poco identificables. Así por ejemplo: las imágenes de alta iconicidad (IAI) con quien peor se relacionan es con las palabras abstractas (PA); las imágenes esquemáticas figurativas (IEF) con quien peor se relacionan es con las palabras abstractas (PA); y los sonidos poco identificables (SPI) con quien peor se relacionan es con las imágenes de alta iconicidad (IAI).

Este comportamiento se rompe cuando encontramos que las imágenes de alta iconicidad (IAI) con quien peor se relacionan es con las palabras concretas (PC) y las

palabras abstractas (PA) con quien peor se relacionan es con las imágenes no figurativas (INF).

De todas estas observaciones podemos concluir que las leyes de concreción sólo son aplicables dentro de la misma modalidad de estímulos. De tal manera, que sólo encontramos correlaciones entre imágenes figurativas y no figurativas, entre palabras concretas y abstractas y entre sonidos muy y poco identificables. El que una palabra sea concreta y este grado de concreción le atribuya unas propiedades, no significa que esas propiedades se apliquen ante estímulos con un grado de concreción equivalente: imágenes figurativas o sonidos identificables, pero con una modalidad distinta. De nuevo es la modalidad sensorial la que establece la diferencia en el recuerdo de la imagen mental.

3-Las puntuaciones totales de recuerdo de cada estímulo se relacionan bien con las de riqueza, siendo sus correlaciones equivalentes. En cuanto a las modalidades sensoriales, la más regular corresponde a los sonidos poco identificables con un comportamiento en correlaciones equivalente, indistintamente que midamos puntuaciones totales, riqueza total o complejidad.

Podemos concluir de nuevo que cuando los estímulos ofrecen pocos índices figurativos o éstos son ambiguos, las imágenes se comportan más regularmente que cuando los estímulos ofrecen suficientes rasgos discriminatorios.

4.1.6. diferencias según el uso de categorías gramaticales.

El nombre es en todos los casos la categoría gramatical que más soporta el peso de la imagen mental, confirmándose las investigaciones de Yuille y Holyoak (1974). Cuando el estímulo es audioverbal (palabra) se alterna en algunos casos con el adjetivo, siendo esta

categoría gramatical la segunda en importancia. Cuando el estímulo es auditivo (sonido), la segunda categoría es el verbo.

El nombre es la categoría gramatical que mejor se relaciona con la riqueza de la imagen mental. Si nos fijamos en las puntuaciones de riqueza referencial, el recuerdo de la imagen mental se apoya fundamentalmente en el nombre cuando los estímulos son imágenes figurativas y sonidos; y alterna la supremacía del nombre con una mayor presencia del adjetivo cuando los estímulos son palabras concretas o palabras abstractas.

Si nos fijamos en las puntuaciones de riqueza contextual el comportamiento es equivalente, pero de sentido contrario. Así el nombre es la categoría fundamental en imágenes no figurativas, palabras abstractas y el nombre alterna su dominancia con el adjetivo en imágenes figurativas y palabras concretas.

Los sonidos, una vez más siguen marcando la diferencia. Su comportamiento es equivalente al de la riqueza referencial, con una mayor presencia del nombre.

Sin embargo cuando el estadístico usado es el Análisis de Regresión Múltiple, si el estímulo es una imagen, el adjetivo se relaciona muy bien con el nombre en presencia de las puntuaciones de riqueza y del adverbio, pero si el estímulo es audioverbal (palabra) el verbo se relaciona mejor con el nombre que el adjetivo. Esta diferencia de resultados entre puntuaciones totales y análisis de regresión múltiple se pueden entender como que, aunque existe una mayor presencia de adjetivos cuando el estímulo es una palabra (concreta o abstracta), éstos tienden a concentrarse ante determinados estímulos como por ejemplo **limón** o **águila**, mientras que los verbos, menores en número, tienen una relación más regular con todos los estímulos.

De todos estos datos llegamos a la conclusión de que cuando el estímulo presenta rasgos diferenciales, es decir las imágenes figurativas y las palabras concretas, el recuerdo mediado por la imagen mental es más rico y descriptivo, por tanto usa, junto con los nombres, más adjetivos. Cuando el estímulo presenta rasgos más ambiguos, el recuerdo se apoya en descripciones funcionales que usan el verbo. Esto ocurre con las palabras abstractas y con los sonidos. Es más fácil describir un **águila** a partir de una fotografía, de un dibujo o de una palabra, que describir un **pájaro** a partir de un trino. Sin duda el trino nos obliga a reciclar la imagen en pájaro.

La diferencia se establece cuando tenemos que describir la imagen mental que nos suscitan ambos estímulos. En el primer caso hablaremos de sus características: pico, alas, color, etc. y en el segundo, a pesar de reciclar la imagen auditiva en visual, la estrategia más común utilizada consiste en describir el sonido (trino) a partir del proceso que lo genera. Por ejemplo un pájaro y el contexto que generalmente remite al sujeto a una escena en la que experimentó ese conocimiento. Por ejemplo pájaro enjaulado que trina, pájaro en una rama del parque que trina, etc.

Se confirma la teoría del doble código (**Paivio, 1971**) que establece mejores índices de recuperación para las imágenes que para las palabras y dentro de éstas mejores para las palabras concretas que para las abstractas. Entendemos que la imagen mental está mejor recuperada cuantos más adjetivos la expliquen o la especifiquen.

4.1.7. diferencias según sexo, viveza de imagen mental y rendimiento académico.

La condición de varón o mujer no predice su éxito en tareas mnemóticas mediadas por imágenes mentales. Por el contrario las puntuaciones en viveza sí predicen su éxito en tareas mediadas por imágenes mentales, aunque sólo para los varones de esta muestra. Por último, las imágenes mentales dudosamente predicen un buen rendimiento académico.

4.2. CONFIRMACIÓN O REFUTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

H 1: Existen diferencias significativas en la riqueza del recuerdo libre de las imágenes mentales, según la modalidad sensitiva de presentación del estímulo.

Se confirma esta hipótesis, porque existen diferencias entre las puntuaciones de riqueza de la imagen según la modalidad sensitiva de presentación del estímulo.

Cuando el estímulo puntúa alto en grado de concreción, es decir cuando es una imagen figurativa, o una palabra concreta o un sonido muy identificable, las puntuaciones de riqueza de imagen mental son algo superiores para las imágenes figurativas (imagen de alta iconicidad e imagen esquemática figurativa), aunque no en todos los casos. Se produce una ligera gradación, de tal manera que las imágenes de alta iconicidad puntúan más alto que las imágenes esquemáticas figurativas, excepto cuando el estímulo es **coche**, donde la puntuación de riqueza de la fotografía es de 546 y la del dibujo de 607. A su vez éstas puntúan de forma equivalente a las palabras concretas. No obstante tenemos la puntuación más alta de riqueza, entre todos los estímulos, en la palabra concreta **águila**. Finalmente las puntuaciones son más bajas en los sonidos muy identificables.

Cuando el estímulo puntúa bajo en la escala de concreción, se invierte la gradación, de tal manera que las puntuaciones son más altas para los sonidos poco identificables, menos altas para las palabras abstractas y más bajas para las imágenes no figurativas.

Calculadas las puntuaciones medias de todos los grupos de estímulos, se aprecia una ligera diferencia en las puntuaciones de riqueza de imagen mental, atribuible a la modalidad de presentación. Las puntuaciones de riqueza son más altas, en primer lugar, para las imágenes (496); en segundo lugar, para las palabras (478); y en tercer lugar, para los sonidos (448).

La riqueza de la imagen mental, en definitiva, es diferente según la naturaleza del estímulo que la genera, siendo más rica cuando es una imagen y sobre todo cuando es figurativa, y siendo menos rica cuando es un sonido y sobre todo cuando es muy identificable. Se confirma la Teoría del Doble Código (DCT) (**Allan Paivio, 1971**) que establece la superioridad de los dibujos sobre los nombres en el recuerdo debido a la codificación suplementaria. Es decir cuanto más intervenga la imagen en el momento de la codificación, más aumentará el recuerdo. Se amplía la Teoría del Doble Código a los sonidos y se concluye que estos contribuyen menos al recuerdo que las palabras y que los dibujos y las fotografías. En definitiva, si tanto para **Allan Paivio (1971)**, como posteriormente para **Michel Denis (1984)**, existe una línea continua en el recuerdo que conjuga, por una parte, la modalidad sensorial de presentación del estímulo y, por otra, su grado de concreción, y recorre tres grados: fotografías y dibujos, palabras concretas y palabras abstractas, para nosotros esa línea se amplía a seis grados: en primer lugar, imágenes de alta iconicidad (valor medio del recuerdo de la imagen mental, 537); en segundo lugar, imágenes esquemáticas figurativas y las palabras concretas (526); en tercer lugar, sonidos poco identificables (472); en cuarto lugar, palabras abstractas (430); en quinto lugar, imágenes no figurativas (425) y por último, sonidos muy identificables (424).

H 1.1.: Si el estímulo es una imagen, la riqueza del recuerdo será mayor que si es una palabra.

Se confirma esta hipótesis en su totalidad cuando utilizamos las puntuaciones medias, tanto para el conjunto de las imágenes frente al conjunto de las palabras, como para las imágenes de alta iconicidad, frente a las palabras concretas.

No se confirma cuando utilizamos las puntuaciones medias de los estímulos bajos en la escala de concreción, de tal manera que las palabras abstractas puntúan ligeramente mejor que las imágenes no figurativas.

H 1.2.: Si el estímulo es una palabra, la riqueza del recuerdo será mayor que si es un sonido.

Se confirma esta hipótesis, tanto cuando utilizamos las puntuaciones medias de todos los estímulos de cada grupo sensorial, donde las palabras (478) puntúan más alto que los sonidos (448), como cuando utilizamos las puntuaciones medias de los estímulos altos en la escala de concreción, donde las palabras concretas (526) puntúan más alto que los sonidos muy identificables (424).

No se confirma la hipótesis cuando utilizamos las puntuaciones medias de los estímulos bajos en la escala de concreción. Puntúan más alto los sonidos poco identificables (472) que las palabras abstractas (430)

H 1.3.: Si el estímulo es un sonido, la riqueza del recuerdo será mayor que si es una imagen.

No se confirma esta hipótesis con las puntuaciones medias de riqueza de imagen de todos los sonidos (448), frente a todas las imágenes (496). Tampoco se confirma cuando el estímulo es un sonido muy identificables frente a una imagen figurativas, tanto de alta iconicidad como esquemática figurativa.

Se confirma la superioridad de la riqueza del recuerdo en los sonidos poco identificables (472) frente a las imágenes no figurativas (425).

H 2: Existen diferentes tipos de procesamiento para las imágenes mentales según sean auditivas o visuales.

No se confirma la hipótesis 2. Las imágenes mentales visuales, si son figurativas se reconstruyen con un tipo de estrategia cognitiva diferente a las no figurativas; luego no existe un tipo de procesamiento único para las imágenes mentales visuales que además sea distinto del procesamiento para las imágenes auditivas.

Existe un tipo de procesamiento para las imágenes mentales auditivas sonoras distinto del procesamiento para las imágenes mentales visuales, pero sólo para las figurativas. En definitiva la diferencia en el procesamiento se debe por una parte, cuando el estímulo es una imagen o una palabra, al grado de figuración o concreción de la misma; y por otra parte, cuando el estímulo es un sonido, a su naturaleza sensorial.

Efectivamente, cuando se procesa una imagen visual figurativa o una palabra concreta, se producen imágenes mentales caracterizadas por una mayor participación en el recuerdo

de la información referencial que la información contextual; por una mayor presencia de nombres y adjetivos; y por una mayor diferencia entre las puntuaciones totales, según el tipo de estímulo. Todo ello nos indica que el procesamiento utiliza una estrategia cognitiva basada en la reconstrucción fiel del estímulo que la generó.

Sin embargo, cuando se procesa una imagen auditiva sonora, indistintamente de su grado de identificación, el sujeto utiliza la misma estrategia cognitiva para su reconstrucción.

A resultados equivalentes también llegaron **Robert J. Tracy y Chris H. Barker (1994)** que centraron su experimento examinando la relación entre la tarea de formar una imagen mental y recordarla cuando el estímulo es una palabra, presentada bien auditivamente, bien visualmente. Trabajaron con 132 estudiantes no universitarios a los que se les pedía individualmente que se imaginaran que iban a realizar un viaje a una playa, entonces se les presentaba el estímulo o de forma auditiva o de forma visual, por ejemplo se les pedía que dijeran con qué facilidad podían o ver u oír una ola. Cuando la presentación era visual, el recuerdo de la palabra se relataba con facilidad, sin embargo cuando la presentación era auditiva, la respuesta de los sujetos era desigual. Los objetos con cualidades auditivas, por ejemplo la ola, o aquellos que no tenían esa propiedad, por ejemplo una sombrilla, eran en general mejor recordados que aquellos otros intermedios. En definitiva, cuando los objetos presentaban una propiedad auditiva incidental sobresaliente, o por el contrario, esa propiedad no existía y había que imaginarla, los sujetos acababan por recordar propiedades distintivas y por tanto memorizables. Efectivamente los sujetos de nuestra investigación también han puntuado de forma equivalente los sonidos muy identificables y los poco identificables, es decir aquellos con propiedades auditivas sonoras, por ejemplo el llanto de un bebé, o el sonidos de un disparo, y aquellos otros sin esas propiedades, por ejemplo, hojas, papel, etc.

Sin embargo, no todas las investigaciones recientes coinciden en sus resultados. Existe otra línea de investigación que han relacionado las imágenes mentales auditivas con las imágenes mentales visuales, encontrando bien un comportamiento equivalente **Loftur R. Gissurarson (1992)**, bien una superioridad en el recuerdo en las auditivas frente a las visuales **Jennifer Stillman y Tiffany Kemp**.

Loftur R. Gissurarson (1992) ha explorado la relación, a partir de escalas estables entre las imágenes mentales auditivas y visuales. Ha trabajado con 160 sujetos de edades superiores a los de nuestra investigación (16-82 años), y sus resultados demuestran que las medidas de imágenes mentales auditivas correlacionan significativamente con las medidas de viveza, obtenidas a partir del **Visual Imagery Questionnaire** y del **Gordon Test of Visual Image Control**. Estos resultados sugieren que existe una capacidad que actúa de forma equivalente en las dos modalidades sensoriales.

Una investigación posterior, realizada en 1993 por **Jennifer Stillman y Tiffany Kemp** de la Universidad Massey (Norte de Palmerston), en Nueva Zelanda, se alinea con la anterior, confirmando que el recuerdo de una imagen mental, cuando la presentación del estímulo es auditiva, es mejor que cuando la presentación es visual. Sin embargo, estos investigadores consideran que la utilización de la "viveza", como indicador de capacidad de uso de la imagen mental, actúa en desventaja para la modalidad auditiva y que quizás, por eso, los resultados a veces son mejores para la presentación visual que para la presentación auditiva.

H 2.1.: Si el estímulo es una imagen, encontraremos similitudes con otras imágenes en la construcción verbal del recuerdo de la imagen mental.

No se confirma esta hipótesis. Las puntuaciones en riqueza de imagen mental y el tipo

de información dominante, dependen del nivel de figuración del estímulo. Cuando el estímulo es figurativo, las puntuaciones son más altas y la información dominante es la referencial, cuando el estímulo es no figurativo, las puntuaciones son ligeramente más bajas y la información dominante es la contextual.

H 2.2.: Si el estímulo es una palabra, encontraremos similitudes con otras imágenes en la construcción verbal del recuerdo de la imagen mental.

No se confirma esta hipótesis, porque al igual que la hipótesis anterior, las puntuaciones en riqueza de imagen y el tipo de información dominante, depende del nivel de concreción del estímulo y no de la naturaleza de la presentación.

H 2.3.: Si el estímulo es un sonido, encontraremos similitudes con otros sonidos en la construcción verbal del recuerdo de la imagen mental.

Se confirma esta hipótesis. Las imágenes mentales sugeridas por los sonidos, indistintamente de cual sea su nivel de identificación, son reconstruidas de una forma homogénea que se caracteriza por: el uso proporcional de las mismas categorías gramaticales, principalmente el nombre y, en segundo lugar, el verbo; por el uso del mismo tipo de información dominante, la información contextual, ligeramente superior sobre la información referencial.

H 3. Correlacionan significativamente los niveles de riqueza y complejidad en el recuerdo de una imagen mental, de tal manera que cuanto más ricas sean las imágenes mentales más complejas sintácticamente serán y, por tanto, aparecerá un mayor número de palabras de categoría cerrada.

Se confirma esta hipótesis. A medida que aumenta el recuerdo de una imagen mental, aumentan su niveles de riqueza y de complejidad. Sin embargo la correlación entre riqueza y puntuación total es casi perfecta (por encima de .9700), mientras que la de complejidad es moderada. Luego, cuanto mayor sea la puntuación del recuerdo, la imagen mental será más rica en rasgos diferenciales y su descripción será más compleja sintácticamente, aunque esta complejidad sintáctica no aumentará en la misma proporción en que aumenta su valor de riqueza.

H 4. Correlacionan significativamente los niveles de concreción en el recuerdo de una imagen mental, de tal manera que cuanto más figurativo, concreto o reconocible sea un estímulo, más rica y compleja será su imagen mental.

Se confirma esta hipótesis cuando los estímulos son imágenes o palabras y no se confirma cuando son sonidos.

Cuando los estímulos son palabras concretas o imágenes figurativas, las puntuaciones en riqueza y complejidad de imagen mental son superiores que cuando son imágenes no figurativas o palabras abstractas.

Cuando los estímulos son sonidos muy identificables, las puntuaciones en riqueza y complejidad de imagen mental son menores que cuando los estímulos son sonidos poco identificables.

En definitiva, se confirma la Teoría del Doble Código (**Paivio, 1971**), que establece superioridad en el recuerdo de las fotografías y los dibujos sobre las palabras y los sonidos.

Efectivamente, la riqueza de la imagen mental es mayor cuando el estímulo es una

imagen de alta iconicidad (I.A.I.) que cuando es una palabra concreta (P.C.), y ésta, a su vez, es mayor que cuando es un sonido muy identificable (S.M.I.).

No obstante este comportamiento, aún siendo el más regular, no es homogéneo para todos los estímulos. Así nos encontramos con palabras concretas como por ejemplo **águila** (**riqueza: 718, complejidad: 163**) que obtiene las mayores puntuaciones, tanto en riqueza como en complejidad de imagen, superando las de fotografías, tales como **perro** (**riqueza: 612; complejidad: 145**).

H 4.1. Si el estímulo que presentamos es una imagen figurativa, esperamos que las imágenes mentales que se formarán los sujetos, serán más ricas y complejas que si el estímulo es una imagen no figurativa.

Se confirma esta hipótesis para todas las puntuaciones de riqueza en todos los estímulos, excepto en la imagen esquemática de **libro**, cuyas puntuaciones de riqueza están por debajo de las obtenidas por las de algunas imágenes no figurativas. Y también se confirma esta hipótesis con todas las puntuaciones de complejidad para las imágenes de alta iconicidad; pero, por el contrario, no se confirman para las puntuaciones de las imágenes esquemáticas figurativas, que son inferiores en complejidad a las de las imágenes no figurativas, excepto para el estímulo **persona**.

H 4.2. Si el estímulo que presentamos es una palabra concreta, esperamos que las imágenes mentales que se formarán los sujetos serán más ricas y complejas que si el estímulo es una palabra abstracta.

Se confirma esta hipótesis para todas las puntuaciones de riqueza y complejidad en todos los estímulos.

H 4.3. Si el estímulo que presentamos es un sonido muy identificable, esperamos que las imágenes mentales que se formarán los sujetos, serán más ricas y complejas que si el estímulo es un sonido poco identificable.

No se confirma esta hipótesis, siendo todas las puntuaciones de riqueza de los sonidos poco identificables superiores sobre las de los sonidos muy identificables, excepto en el estímulo *lavadora*. Y todas las puntuaciones de complejidad, de los sonidos poco identificables, superiores sobre las de los sonidos muy identificables.

H 5: Dado que las imágenes se forman a partir de informaciones analógicas⁶⁸ y simbólicas⁶⁹, esperamos que:

H.5.1.: Cuando el estímulo sea una imagen figurativa, las puntuaciones de información referencial serán mayores que las puntuaciones de información contextual.

Se confirma esta hipótesis en todos los estímulos cuando las imágenes son figurativas: de alta iconicidad (fotografías) y esquemáticas (dibujos), excepto en el dibujo de *coche* donde son ligeramente superiores las informaciones contextuales (306) que las informaciones referenciales (301).

H.5.2.: Cuando el estímulo sea una imagen no figurativa, las puntuaciones de información contextual serán mayores que las puntuaciones de información referencial.

Se confirma esta hipótesis en todos los estímulos cuando las imágenes son no

⁶⁸ Información Referencial en nuestra tesis doctoral

⁶⁹ Información Contextual en nuestra tesis doctoral

figurativas.

H.5.3.: Cuando el estímulo sea una palabra concreta, las puntuaciones de información referencial serán mayores que las puntuaciones de información contextual.

Se confirma esta hipótesis en todos los estímulos cuando las palabras son concretas.

H.5.4: Cuando el estímulo sea una palabra abstracta, las puntuaciones de información contextual serán mayores que las puntuaciones de información referencial.

Se confirma esta hipótesis en todos los estímulos cuando las palabras son abstractas.

H.5.5. Cuando el estímulo sea un sonido muy identificable, las puntuaciones de información referencial serán mayores que las puntuaciones de información contextual.

No se confirma esta hipótesis, siendo las puntuaciones de información contextual superiores en todos los casos a las de información referencial.

H.5.6. Cuando el estímulo sea un sonido poco identificable, las puntuaciones de información contextual serán mayores que las puntuaciones de información referencial.

Se confirma esta hipótesis, siendo las puntuaciones de información contextual superiores en todos los casos a las de información referencial.

H 6: Puesto que existe una capacidad diferente en cada sujeto para crear imágenes mentales; esperamos que:

H.6.1.: Cuanto mayor puntuación obtenga en la medición de capacidad de viveza de imagen mental, a partir de las puntuaciones alcanzadas en el test V.V.I.Q (Marks, 1973), sus imágenes mentales serán más ricas.

Se encuentra una relación entre puntuaciones en imágenes mentales y puntuaciones en el test V.V.I.Q. de Marks (1973). Esta hipótesis es la única que explica parte de la varianza de las puntuaciones en recuerdo de imágenes mentales, indistintamente de su naturaleza: icónica, audioverbal o sonora. Sin embargo al comprobar su comportamiento con la mitad de la muestra, dividida según sexo, nos hemos encontrado con que es sólo en los varones en los que se produce esta situación. Esto nos podría hacer pensar que sí existe una relación entre viveza y sexo, sin embargo cuando hemos querido explicar el factor sexo ante las puntuaciones totales del recuerdo en imágenes mentales no hemos encontrado en ninguna modalidad sensitiva relación significativa. Luego podemos interpretar estos datos desde la influencia del factor viveza como predictor de puntuación en imágenes mentales y no del factor sexo como predictor del resultado en puntuaciones de imágenes mentales.

H.6.2.: Existirán diferencias significativas en la capacidad para formar imágenes mentales, según se sea varón o mujer.

Se rechaza esta hipótesis por no llegar sus estadísticos (Análisis de Varianza de un solo factor y de varios factores) a los mínimos exigibles para ser aceptada.

H.6.3.: Existirá una relación entre la capacidad para formar imágenes mentales, obtenida a partir de las puntuaciones en viveza de imagen (V.V.I.Q de Marks, 1973) y los resultados académicos en las áreas de Lengua y Matemáticas.

Se rechaza esta hipótesis. Los resultados obtenidos son tan dispersos y descontextualizados que no nos han permitido interpretarlos a tenor de algún modelo teórico. Creemos que al ser puntuaciones con pocos índices de discriminación, dado que por encima del 80% de la muestra los alumnos obtenían PA (puntuación positiva) y que del resto de puntuaciones, NM (puntuaciones negativas) eran asumidas por los mismo sujetos en ambas materias, nos invalidan cualquier intento de interpretación de los resultados. Creemos que habría que haber utilizado algún indicador de rendimiento flexible y estandarizado que nos hubiera permitido obtener índices de discriminación múltiples.

V. HIPÓTESIS PLAUSIBLES

Los resultados de esta investigación han ido tomando interpretación propia a medida que los diferentes estadísticos, reiterativamente, iban confirmando unas hipótesis y rechazando otras. Aunque el primer enfoque epistemológico partía de la Teoría del Doble Código (Paivio, 1971), el propio diseño de la investigación y los resultados obtenidos, nos han ido acercando cada vez más a las hipótesis de Índices Incidentales Jenkins, Neale y Deno (1967) y de Índices Discriminatorios Marschack y Hunt (1989). Es decir, partíamos de la importancia de las diferencias en el procesamiento de información y nos hemos refugiado en la importancia de las diferencias en la presentación de los estímulos.

Así que valdría la pena plantear una nueva investigación, que como la desarrollada por Matthew J. Sharps y Han L. Price (1991); que por una parte, utilizara los mismos estímulos en diferentes modalidades, cambiando los estímulo audioverbales (palabras habladas) por estímulos verbales (palabras escritas) y añadiera la presencia física del propio objeto y así comprobar, controlando los grados de índices discriminatorios; por un lado, el aumento o disminución del recuerdo, según la mayor o menor presencia de estos índices y, por otro lado, los diferentes niveles de recuerdo y tipo de información usada según la modalidad sensorial del estímulo.

Y por otra parte tuviera una muestra mayor, y si fuera posible de diferentes niveles sociales, con el fin de comprobar si elementos de la paidocenosis influyen en las estrategias de formación y recuperación de imágenes mentales. Es decir, comprobar ,hasta que punto, los niveles sociales y económicos de procedencia de los sujetos son una variable que incide en la estrategia usada en la utilización de imágenes mentales.

También, y dentro de esta propuesta, convendría volver a estudiar la relación entre rendimiento académico e imágenes mentales, pero deberían utilizarse indicadores de rendimiento más fiables que las notas académicas actuales que apenas presentan elementos de discriminación, al estar organizadas en dos categorías: progresa adecuadamente y necesita mejorar.

Por último, sería interesante relacionar todos estos hallazgos con estudios de uso e impacto de medios audiovisuales, de tal manera que cruzando los datos de capacidad, estrategia y hábitos nos encontraríamos con algún perfil de sujeto o situación de uso de imágenes mentales en presencia de los medios audiovisuales.

No obstante, como venimos señalando hoy en día cualquier investigación se queda corta si se limita simplemente a contrastar datos experimentales, mediatizados por las respuestas de los sujetos. Desconocemos si en nuestro país existen medios suficientes para desarrollar la investigación a partir de Tomógrafos de Emisión de Positrones, pero todo nos hace pensar que el futuro inmediato de las investigaciones en este terreno tendrán que contar con los datos suministrados por los propios sujetos durante el proceso de formación de imágenes mentales. No obstante, mientras esto no sea posible, sí convendría que se sucedieran diferentes investigaciones dentro de este terreno de la ciencia y que las distintas empresas editoriales nos suministraran más información, escasa en español, tanto bibliográfica como de test predictores de rendimiento en imágenes mentales.

Esta investigación deja al descubierto la necesidad de comprobar el rendimiento mnemótico a partir de textos audio-verbo-icónicos (productos multimedia) en la resolución de tareas con mediación de imágenes mentales.

La presencia cada vez más acentuada de alternativas metodológicas en la práctica escolar, exigen de los discentes el uso de habilidades **ideovisuales** que en terminología de **Eloy Martos Núñez y Gloria García Rivera (1993, pág 76)**⁷⁰ significa: "(...) resumen que pretende visualizar las ideas o elementos estructuradores de un texto con ayuda de gráficos". Pues bien, sería conveniente plantear alguna investigación, como ya lo hiciera el **Grupo Alborán (1986)** al estudiar los **ideogramas** para verificar la **Teoría del Doble Código**, que comprobara el **rendimiento mnemótico** en la tarea de aprendizaje a partir del uso de estrategias **ideovisuales**: cuadros sinópticos o diagramas de estudio (**E. Pallarés, A. Howe...**), mapas de conceptos (**Novak**), diagramas de flujo (**E.Geva**). En definitiva comprobar que se confirma lo que afirman **Eloy Martos y Gloria García (1993, 78)**: "(...) todo puede mejorarse si añadimos a la organización verbal una estructuración icónica (...)"

⁷⁰ Ambos son profesores del Dpto. de Didáctica de la Lengua de la Universidad de Extremadura y miembros del Grupo Alborán

VI. APLICACIONES

6.1. En la Enseñanza

Las conclusiones de la presente investigación confirman que, cuanto más rico en índices sea el auxiliar figurativo que se use en la enseñanza, más fácil será ese aprendizaje. Así encontramos diferentes estrategias que se confirman como facilitadoras en el aprendizaje.

Cuando se trata de la enseñanza de los idiomas, los métodos que recurren a imágenes mentales facilitan el aprendizaje porque inducen a los sujetos a procesar una información específica en palabras, a través de asociar una palabra de la lengua nativa del estudiante con otra del idioma que se está aprendiendo, a partir de su similitud en la pronunciación. De tal forma que el sonido de la palabra extranjera se asocia a una palabra en la lengua nativa que evoca una imagen de un objeto que luego sirve para recuperar la palabra aprendida.

Loretta F. Kasper y Arnold L. Glass (1988, 138) han comprobado la eficacia de este método al que denominan "**Keyword Method**" usando como mínimo un nombre en cada asociación, y progresando a partir de combinar nombres con adjetivos y con verbos, de tal manera que los nombres siempre estaban involucrados en la adquisición de los verbos y de los adjetivos, lo que planteaba una fuerte dependencia de los verbos y los adjetivos con respecto a los nombres: *"If the translation of a verb or adjective was learned in a context in which the word was strongly associated with a particular noun, would recall of the*

*translation be heavily dependent on the presence of the noun context*⁷¹. Sin embargo cuando se ha pretendido utilizar sólo adjetivos o verbos la eficacia del método ha descendido (Levin, Morrison, McGivern, Mastropieri y Scruggs (1986)⁷².

Nick Ellis y Alan Beaton (1993, 549) también demuestran que las técnicas "keyword method" son eficaces para el aprendizaje de lenguas extranjeras, aunque ellos afirman que las estrategias de repetición son superiores. Sin embargo la combinación de ambas optimizan el aprendizaje frente a los resultados alcanzados por separado por cada una de estas estrategias. Una vez más se confirma que cuando se utilizan verbos el rendimiento desciende frente al uso de nombres.

Nuestra investigación también prueba que son los nombres las palabras que mejor sustentan las imágenes mentales y que sólo a partir de éstos, cuando el estímulo procede de un sonido, son en segundo lugar los verbos y en tercero los adjetivos las palabras que permiten evocar la imagen mental. Los resultados de nuestra investigación animan a continuar aplicando las estrategias de "Keyword Method" en la enseñanza de lenguas extranjeras.

Cuando se trata de la enseñanza de la lectura y de la escritura, el uso de ideovisuales o auxiliares figurativos: ilustraciones, diapositivas, películas, etc. se convierte en un factor que dinamiza el aprendizaje como lo prueban los experimentos efectuados por El Grupo

⁷¹ Si la traslación de un verbo o adjetivo fue aprendido en un contexto en el cual la palabra estaba fuertemente asociada con un nombre particular, el recuerdo de la traslación debería estar fuertemente dependiente de la presencia del contexto del nombre.

⁷² citados en Kasper y Glass (1988)

Alborán⁷³ (La ideogramación y los talleres abiertos en EGB y EE.MM, 1986), E.Geva (Mejora de la comprensión lectora mediante diagramas de flujo,1985), El Grupo Figal⁷⁴(El comentario de texto literario y audiovisual, 1993) .

Cuando se trata de aprender a escribir, el uso del ordenador se convierte también en un factor que facilita el aprendizaje, porque dinamiza la actividad de escribir, facilita el trabajo en grupo, y permite la revisión de textos que, a su vez permite, la intervención frecuente del profesor. Así lo prueban experiencias como las llevadas a cabo por Gloria Domínguez y J. Lino Barrio (1993) en Valladolid o las efectuadas por Angels Prat y Núria Vilá (1993) de la Universidad Autónoma de Barcelona.⁷⁵

6.2. En los Medios de Comunicación Audiovisual

Esta investigación aporta muchos datos sobre cómo influyen los estímulos en la evocación de una imagen mental. Estos datos deberían servir para crear pruebas que permitieran saber si un texto audiovisual está construido con los elementos icónicos, verbales y sonoros adecuados para suscitar la suficientes imágenes mentales que facilitarían el recuerdo del producto.

⁷³ Autores también de *Materiales Curriculares para el área de Lengua y Literatura*, 12-16. El grupo lo forman: P. Benito; J. Bermejo; M.Gago; J. García; G. García; M.C. García; M.C. García; L. Guisado; A. Ladera; E. Martos; M. Molano; J. Reyes y A. Ruano.

⁷⁴ Autores de *Materiales curriculares para el área de Lengua y Literatura*, 12-14. Componen el grupo: Francisco García García e Isidoro Arroyo Almaraz

⁷⁵ Ambas experiencias aparecen publicadas bajo los títulos de "Aprender a escribir con el ordenador" y "el ordenador en el aula" en el monográfico titulado "Leer y Escribir" en Cuadernos de Pedagogía Julio-Agosto 1993 n° 216

Se confirman los hallazgos de la investigación efectuada por **Benjamín Sierra, Isabel Cuevas y José M. López-Frutos** de la Universidad Autónoma de Madrid (1995) donde "*(...) el material pictórico incrementa el recuerdo de atributos de un producto en anuncios impresos, independientemente de la imaginabilidad o concreción del copy cuando se bloquea el factor distintividad*" Esta investigación también ha comprobado que la riqueza del recuerdo de un estímulo icónico figurativo es mayor que la de una palabra concreta. Faltaría por analizar la eficacia del sonido muy identificable y la del sonido poco identificable en contextos publicitarios con baja y alta presencia de rótulos verbales o imágenes referenciales de la realidad, llenas de índices discriminatorios.

VII. Bibliografía

ABRAHAM, Ivo L.; NEUNDORFER, Marcia M.; CURRIE, Lillian J. Effects of group interventions on cognition and depression in nursing home residents. Nursing Research; Jul-Aug Vol 41(4) págs. 196-202, 1992.

AHSEN, Akhter Imagery treatment of alcoholism and drug abuse: A new methodology for treatment and research. Journal of Mental Imagery; Fal-Win Vol 17(3-4) págs. 1-60, 1993.

ALFONSO MEDINA, F. Alternative Coding of Concepts. En Cognitive and Neuropsychological Approaches to Mental Imagery, 69-78. Michel Denis et al (Ed.) en Martinus Nijhoff Publishers. 1988.

ANDERSON, J.R. Arguments Concerning Representations for Mental Imagery. Psychological Review, 85,4,249-277.1978. Traduc. Argumentos acerca de las representaciones mediante la capacidad para formar Imágenes Mentales en Lecturas de psicología de la memoria compilación de María Victoria Sebastián. Alianza Universidad Textos. Madrid 1983.

ANSHEL, Mark H; WRISBERG, Craig A. Reducing warm-up decrement in the performance of the tennis serve. Journal of Sport and Exercise Psychology; Sep Vol 15(3) págs 290-303, 1993.

ARRHEIM, Rudolf Art and Visual Perception- A Psychology of the Creative Eye- The New Version. The University of California Press, Berkeley, California 1954. Trad **Arte y percepción visual.** Alianza Forma. Alianza Editorial 1979.

ARROYO ALMARAZ,Isidoro;GARCÍA GARCÍA,Francisco. Volver a leer:Hacia una lectura creativa. Vicens Vives-MEC. Madrid-Barcelona, 1987.

ARROYO ALMARAZ,Isidoro;GARCIA GARCIA,Francisco El comentario de texto. Cuadernos de Pedagogía nº 216, Julio-Agosto 1993.

ARROYO ALMARAZ,Isidoro;GARCIA GARCIA,Francisco Lengua y Literatura Educación Secundaria (La lengua toma tema). Investigación realizada entre 1991-1994 al amparo del Concurso Nacional para la Elaboración Materiales Curriculares. CIDE. Madrid, 1995.

ASHTON,R;WHITE,K.D. Sex differences in imagery vividness. An artifact of the test. British Journal of Psychology, 71 págs 35-38, 1980.

ATWOOD,G. An experimental study of visual imagination and memory. Cognitive Psychology, 2 págs 290-299. 1971.

AUBE BOURLIGUEUX, Jocelyne Quelques reflexions relatives a l'obsession vitale et creatrice de l'arbre chez Federico Garcia Lorca. Psychologie Medicale; Vol 24(9), Edición Especial 889-895, 1992.

AVANTS,S.Kelly;MARGOLIN,Arthur;SALOVEY,Peter **Stress management techniques: Anxiety reduction, appeal and individual differences.** *Imagination, Cognition and Personality*; Vol 10 (1) págs 3-23, 1990-91.

BADDELEY,F.C.;WARRINGTON,E.K. **Memory coding and amnesia.** *Neuropsychologia*, 11 págs 159-165, 1973.

BAJO,M.Teresa;CAÑAS,José Juan **Las imágenes mentales en Psicología de la memoria.** José María Ruíz-Vargas. Alianza Psicología. Madrid, 1991.

BARDISA,Lola **Cómo enseñar a los niños ciegos a dibujar.** Organización Nacional de Ciegos (ONCE). Madrid. 1992.

BARDISA,Lola **La imagen mental a través del dibujo en el niño ciego.**(Memoria de investigación).ONCE. Madrid. 1990.

BARNABY,Karin **Dreams as literature.** *Quadrant*; Vol 24(1) págs. 75-81, 1991.

BAUM,Andrew **Stress, intrusive imagery, and chronic distress.** *Health Psychology*; Vol 9 (6) págs 653-675, 1990.

BECKER,R **The relationship of spatial ability to sex differences in the performance of mathematically precocious youths on the mathematical section of the Scholastic Aptitude Tests.**Tesis Doctoral no publicada. Baltimore:John Hopkins University. 1978.

BENJAFIELD,J;MUCKENHEIM,R. Dates of entry and measures of imagery, concreteness, goodness and familiarity for 1046 words sampled from the Oxford English Dictionary. Behavior Research, Instruments and Computer, 21 págs 31-52, 1989.

BESIACH,E;LUZZATTI,C. Unilateral neglect or representational space. Cortex, 14 págs 129-133, 1978.

BISCHOF,K;STEINER,G;FRÖSCHL,TH. Do good imagers differ from bad ones in central vs. peripheral imagery processing? Paper read at the 25th Annual Meeting of the Psychonomic Society, San Antonio (Texas).

BISHOF,Klaus The Effects of Central Versus Peripheral Distraction on visual and verbal Learning en Cognitive and Neuropsychological Approaches to Mental Imagery Michel Denis et al (eds.). Martinus Nijhoff Publishers. 1988.

BLAKEMORE,Colin La comprensión de las imágenes en el cerebro en Imagen y conocimiento. Horace Barlow, Colin Blakemore, Miranda Weston-Smith, eds. Crítica (Grijalbo). Barcelona, 1994.

BLANC-GARIN,J.;FAURE,S.;SABIO,P. Right hemisphere performance and competence in processing mental images, in a case of partial interhemispheric disconnection. Brain and Cognition; Mayo Vol 22(1) págs 118-133, 1993.

BONE,Paula F.;ELLEN,Pam S. The generation and consequences of communication-evoked imagery. Journal of Consumer Research; Jun Vol 19(1) 93-104, 1992.

BONNOTTE, Isabelle; KAIFER, Anton; FAYOL, Michel; IDIAZABAL, Itziar

La representación cognitiva de los verbos. Aproximación descriptiva y evolutiva. *Infancia y Aprendizaje*, 54 págs 101-116, 1991.

BOWER, G.H. **Imagery as a relational organizer in associative learning.** *Journal verbal Learning verbal behaviour*, 9 págs 529-533. 1970.

BOWER, G.H. **Mental imagery and associative learning.** L.W. Gregg (comp.) **Cognition in learning and memory.** Nueva York, Wiley. 1972.

BRANDIMONTE, M.A.; HITCH, G.J.; BISHOP, D.V.M. **Verbal recoding of visual stimuli impairs mental image transformations.** *Memory and Cognition*. 20 (4), 449-455, 1992.

BRANSFORD, J.D.; MCCARRELL, N.S. **Concreteness dependent associative priming: Separate lexical organizations for concrete and abstract words.** *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 13, págs. 582-594, 1987.

BROOKS, L.R. **Spatial and verbal components of the act of recall.** *Canadian Journal of Psychology*, n° 22 págs 349-368. 1968.

BRUNER, J.S. **Dinámica de la Personalidad y proceso perceptual** citado en Verón, E. **Teoría de la percepción e integración teórica en la Psicología Social** U.B.A. Fac. de Filosofía y Letras. *Boletín de Sociología*, N° 1, XII, 1959.

BRUNER, J.S. **The course of cognitive growth** *Amer Psychologist*, 144 (1964) citado en DENIS, Michel **Les images mentales** 1984.

BRUNER, J.S.; POTTER, M.C. **Interference in visual recognition.** *Science* nº 144. Págs 424-425. 1964.

BUCCI, W. **Linking words and things: Basic processes and individual variation.** *Cognition*, 17 págs 137-153, 1984.

BURNS, Alvin C.; BISWAS, Abhijit; BABIN, Laurie A. **The operation of visual imagery as a mediator of advertising effects.** *Journal of Advertising*; Jun Vol 22(2) 71-85, 1992.

CAMPOS, A.; ASTORGA, M **Valores de concreción y emotividad de palabras españolas.** *Cognitiva* Vol 2,1. 1989.

CAMPOS, A.; GONZALEZ M.A. **Eficacia de la imagen mnemónica en el aprendizaje.** *Revista Galega de Psicopedagogía*, 10-11 (Vol.7) 1995.

CAMPOS, A.; GONZALEZ, M.A. **Imagery, concreteness, emotionality and meaningfulness values of words: replication and extension.** *Perceptual and Motor Skills*, 74 págs 691-696, 1992.

CAMPOS, A.; PEREZ, M.J. **Visual Elaboration Scale as measure of imagery.** *Perceptual and Motor Skills*, 66 págs 411-414, 1988.

CAMPOS, A.; PEREZ, M.J. **Vividness of Movement Imagery Questionnaire. Relations with other measures of mental imagery.** *Perceptual and Motor Skills*, 67 págs 607-610, 1988.

CAMPOS,A;SUEIRO E. Diferencias Individuales en la viveza de imagen de distintas emociones. Rev. de Psicología General y Aplicada. 45 (3), 245-249. 1992.

CAMPOS,A;SUEIRO,E Sex and Age Differences in Visual Imagery Vividness. Journal of Mental Imagery, 17(3&4), 91-94. 1993.

CAMPOS,Alfredo Concreteness, imagery, emotionality, and interest values of words when meaning is controlled. Perceptual and Motor Skills, 71 págs 603-610, 1990.

CAMPOS,Alfredo Imagery, concreteness, emotionality, meaningfulness, and pleasantness of words. Perceptual and Motor Skills, 80 págs 867-880. 1995.

CAMPOS,Alfredo Veintidós años con el VVIQ. Journal of Mental Imagery, (inmediata publicación), 1996

CARRASCO,Marisa; RIDOUT, Joseph B. Olfactory perception and olfactory imagery: A multidimensional analysis. Journal off Experimental Psychlogy Human Perception and Performance; Apr Vol 19 (2) 287-301, 1993.

CATRIONA,M.; ANDREW W.; PHILIP T. Age of acquisition, not word frequency, affects object naming, not object recognition. Memory & Cognition (6), 705-714, 1992.

COLOM,R.; ESPINOSA, M.de J. Las representaciones mentales: ¿El lenguaje del pensamiento, los lenguajes del pensamiento o los "lenguajes de los pensamientos"?. Anuario de Psicología nº 45, págs 7-21. Fac.Psicología Universitat de Barcelona, 1990.

COOPER,L.A;SHEPARD,R. **Mental transformations in the identification of the left and the right hands.** Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 104 págs 48-56. 1975.

COOPER,L.A;SHEPARD,R. **The time required to prepare for a rotated stimulus.** Memory and Cognition, 1 págs 246-250, 1973.

CORNOLDI,C. **Why study mnemonics?** En M.M. Gruneberg, P.E. Morris, and R.N. Sykes (Eds.) **Practical aspects of memory: Current research and issues** págs 397-402. New York: Wiley. 1988

COTHERN,Nancy B;KONOPAK,Bonnie C;WILLIS,Elizabeth L. **Using reader's imagery of literary characters to study text meaning construction .** Reading Research and Instruction; Fal Vol 30 (1) págs 15-29, 1990.

COVELL,Katherine **The appeal of image advertisements: Age, gender, and product differences.** Journal-of-Early-Adolescence; Feb (febrero) Vol 12(1) 46-60, 1992.

COWEN,Paul S. **Visual memory, verbal schemas, and film comprehension.** Empirical Studies of the Arts; Vol 10(1) 33-55, 1992.

CRUZADO RODRIGUEZ,J.A.;LABRADOR ENCINA,F.J. **Efectos del entrenamiento en inoculación de estrés en cefaleas tensionales.** Revista de Psicología General y Aplicada, 43 (39, págs 353-367, 1990.

CUTTING, John C.; DAVID, Anthony S. **Visual imagery and visual semantics in the cerebral hemispheres in schizophrenia.** *Schizophrenia Research*, Jan Vol 8(3) págs 263-271, 1993.

CHAMBERS, D.; REISBERG, D. **Can mental images be ambiguous?** *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 11 págs 317-328, 1985.

CHARLOT, V.; TZOURIO, N.; ZILBOVICIUS, M.; MAZOYER, B ET AL **Different mental imagery abilities result in different regional cerebral blood flow activation patterns during cognitive tasks.** *Neuropsychologia*, Junio Vol 30(6) págs 565-580, 1992.

CHRISTIAN, J.; BICKELEY, W.; TARKA, M.; CLAYTON, K **Measures of free recall of 900 english nouns.** *Memory and Cognition*, 6 págs 379-390, 1978.

CROWDER, R **Imagery for musical timbre.** *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 15, págs 472-478

CROWDER, R; PITT, M **Research in memory/imagery for musical timbre.** En Daniel Resiberg (eds.) **Auditory imagery.** Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.

DAVID, A.S.; CUTTING, J.C. **Categorical Semantic and Spatial Imagery Judgements of Non-Verbal stimuli in the cerebral hemispheres.** *Cortex*, 28, 39-51, 1992.

DAVIS, Henri **Cognitive style and nonsport imagery in elite ice hockey performance.** *Perceptual and Motor Skills*; Diciembre Vol 71 (3,Pt1) págs 795-801, 1990.

DAY, J.C.; BELLEZZA, F.S. **The relation between visual imagery mediators and recall.** *Memory & Cognition*, 11 págs 251-257.

DEBEVEC, Kathleen; ROMEO, Jean B. **Self-referent processing in perceptions of verbal and visual commercial information.** *Journal of Consumer Psychology*; Vol 1(1) 83-102, 1992.

DECKERT, G.H. **Pursuit eye movements in the absence of a moving visual stimulus.** *Science*, 143 págs 1192-1193, 1964.

DENIS, Michel **Contexte verbal et activité d'imagerie** *Psychologique française*, 23 págs. 187-191, 1978.

DENIS, Michel **Imagery and prose processing** en *Cognitive and Neuropsychological Approaches to Mental Imagery* págs 121-132. Martinus Nijhoff Publishers, 1988.

DENIS, Michel **Imagery and prose: A critical review of research on adults and children.** *Text* 4, págs 381-401, 1984.

DENIS, Michel **Imaging while reading text: A study on individual differences.** *Memory and Cognition*, 10 págs 540-545, 1982.

DENIS, Michel **Individual imagery differences and prose processing** In M. A. McDaniel & M. Pressley (Eds.) *Imagery and related mnemonic processes: Theories, individual differences, and applications* págs 204-217. New York: Springer-Verlag, 1987.

DENIS, Michel **Latence d'une r'eponse graphique à des termes généraux et spécifiques.** Année psychologique, 1979, 79 págs 143-155.

DENIS, Michel **Les images mentales.** Presses Universitaires de France. 1979. Traduc. **Las imagenes mentales.** Siglo XXI. Madrid. 1984.

DENIS, Michel **Propriétés figuratives et non figuratives dans l'analyse sémantique de concepts.** Université de Paris VIII, Documents du Laboratoire de Psychologie, 1979.

DENIS, Michel **Représentation imagée eta activité de mémorisation.** Paris, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, 1975.

DENIS, Michel **Stabilité comparée de l'apprentissage d'un matériel imagé et d'un matériel verbal.** Psychologie française, 18, págs 47-58, 1973.

DENIS, Michel **Valeur d'imagerie et analyse en traits de termes généraux et spécifiques.** Université de Paris VIII, Documents du Laboratoire de Psychologie, 1979.

DENIS, Michel **Visual Imagery: Effects or role in prose processing?** In F. Klix & H. Hagendorf (Eds.) *Human memory and cognitive capabilities: Mechanisms and performances* págs 237-244. Amsterdam: North-Holland. 1986.

DENIS, Michel; GREENBAUM, Constance **Image and cognition.** Havester Wheatsheaf. London, England. 1991. Reedición de *Image et Cognition* Presses Universitaires de France, Paris, 1989.

DENIS, Michel; LOGIE, Robert H. **Mental images in human cognition.** North Holland; Amsterdam, Netherlands. 1991.

DILLER, Anne-Marie **Cohérence métaphorique, action verbale et action mentale en français.** Communications. París, 1991.

DITUNNO, P.; MANN, V. **Right hemisphere specialization for mental rotation in normals and brain damaged subjects.** Cortex, Jun Vol 26 (2) págs 177-188, 1990.

DOWNIE, N.M.; HEATH, R.W. **Métodos Estadísticos Aplicados.** Harla, S.A. de C.V. Mexico, 1986.

DYER, F.N. **The Stroop phenomenon and its use in the study of perceptual, cognitive, and response processes.** Memory and Cognition, 1 págs 106-120, 1973.

ELLIS, Nick; BEATON, Alan **Factors Affecting the Learning of Foreign Language Vocabulary: Imagery Keyword Mediators and Phonological Short-term Memory.** The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 46 A (3) págs 533-558, 1993.

ELLIS, Nick **Word meaning and the links between the verbal system and modalities of perception and imagery or In verbal memory the eyes see vividly, but ears only faintly hear, fingers barely feel and the nose doesn't know.** Capítulo 21 en **Mental Images in Human Cognition.** Robert H. Logie and Michel Denis (eds). Elsevier Science Publishers B.V., 1991.

ERNEST, C.H. **Imagery and verbal ability and recognition memory for pictures and words in males and females.** Educational Psychology, 3 págs 227-244, 1983.

FARAH,M;SMITH,A. **Perceptual interference and facilitation with auditory imagery.** Perception and Psychophysics, 33 págs 475-478, 1983.

FARAH,M;WEISBERG,L.;MONHEIT,M.;PERONNET,F. **Brain activity underlying mental imagery:Event-related potentials during mental image generation.** Journal of Cognitive Neuroscience; Fal Vol 1 (4)) págs 302-316, 1989.

FERNANDEZ HUMBERTO Y OTROS **Percepción en Temas de Psicología Cognitiva Vol I.** Editorial Tekné. Buenos Aires. 1987.

FINKE,R.A. **Principles of mental imagery.** Cammbridge, MA, The MIT Press, 1989; citado en MAYOR, Juan y MOÑIVAS, Agustín **Representación Mental e Imágenes Mentales:II. Las Imágenes Mentales,** 1992.

FINKE,R.A.;KOSSLYN,S.M. **Mental imagery acuity in the peripheral visual field.** Journal of Experimental Psychology:Human Perception and Performance.6 págs 126-139. 1980

FINKE,R.A.;KURTZMAN,H.W. **Area and contrast effects upon perceptual and imagery acuity.** Journal of Experimental Psychology:Human Perception and Performance, 7 825-832. 1981.

FINKE,Ronald A. **Imágenes mentales y sistema visual.** Investigación y Ciencia. Mayo 1996.nº 116 págs 66-73.

FINKE, Ronald A.; PINKER, S. **Directional scanning of remembered visual patterns.** *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 9 págs 398-410. 1983.

FINKE, Ronald A.; PINKER, S. **Spontaneous imagery scanning in mental extrapolation.** *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 9 págs 398-410. 1982.

FLITTERMAN LEWIS, Sandy **Surrealist cinema: Politics, history, and the language of dreams.** *Special Issue: Psychoanalysis and film. American Imago; Win Vol 50(4)* 441-456, 1993.

FODOR, J.A. **The modularity of mind.** Cambridge, Mass.: The MIT Press citado en Manuel de Vega **Mental Imagery and Perception: Modulatory or functional equivalence?** en *Cognitive and Neuropsychological Approaches to Mental Imagery.* M. Denis et al (eds.). Martinus Nijhoff Publishers. 1988.

FRASER, Janat; BROWNSTON, Lee; RUIZ, Ileana **Does imagery impede or facilitate transfer of learning?.** *Bulletin of the Psychonomic Society* ,31 (6), págs 557-559. 1993

FRENCH, C.; PAINTER, J. **Spatial processing of images and hemisphere function.** *Cortex; Diciembre Vol 27 (4)* págs 511-520, 1991.

FRIEDMAN, A. **Memorial comparison without the "mind's eye".** *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, págs 427-444. 1978.

FRIENDLY, M.; FRANKLIN, P. E.; HOFFMAN, D. M.; RUBIN, D. C. **The Toronto word pool: norms for imagery, concreteness, orthographic variables and grammatical usage for 1080 words.** *Behavior Research Methods and Instrumentations*, 14 págs 375-399.

FUENSANTA HERNANDEZ, Pina **Sobre la universalidad de las categorías eje-abierta (pivot-open).** en Miguel Siguán (ed.) *Estudios sobre psicología del lenguaje infantil.* Pirámide. Madrid, 1984.

FULCHIGNONI, E. **L'immagine Nell'era Còsmica.** Editore Armando. Roma, 1972. Traduc. **La imagen en la era cósmica.** Ediciones Trillas. Mexico, 1991.

GAMBRELL, Linda B.; JAWITZ, Paula B. **Mental imagery, text illustrations, and children's story comprehension and recall.** *Reading Research Quartely*; Jul-Sept Vol 28 (3) 264-276, 1993.

GARCIA GARCIA, Francisco **La imagen de los locutores de radio en los receptores.** C.A.P. II. Facultad CC Información. Universidad Complutense de Madrid. 1994.

GARCIA GARCIA, Francisco. **Estrategias creativas.** Ediciones Vicens Vives, S.A. y M.E.C. Madrid/Barcelona 1991.

GAZZANIGA, Michael **The cognitive neurosciences.** MIT Press; Cambrigde, MA, U.S.A. 1995.

GEISELMAN, R.; GLENNY, J. **Effects of imagining speakers' voices on the retention of words presented visually.** *Memory and Cognition*, 5 págs 499-504, 1977.

GIAMBRA, Leonard M; GRODSKY, Alicia **Aging, imagery and imagery vividness in daydreams: Cross-sectional and longitudinal perspectives.** *Mental Imagery*, Edited by R.G. Kunzendorf. Plenum Press, New York, 1990.

GIBSON, James J. **La formación de imágenes retinianas en The Perception of the Visual World.** Houghton Mifflin Company, Boston, 1950. Trad. **La percepción del mundo visual.** Ediciones Infinito. Buenos Aires. 1974.

GIL CALVO, E. **La mujer cuarteada.** Anagrama, colección argumentos. Barcelona 1991.

GISSURARSON, Loftur R. **Reported auditory imagery and its relationship with visual imagery.** *Journal of Mental Imagery*, FAI-Win Vol 16 (3-4) 117-122, 1992.

GLASER, M; GLASER, W. **Time course analysis of the Stroop phenomenon.** *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8 págs 875-894. 1982.

GLASER, W.R.; DOLT, M.O. **A functional model to localize the conflict underlying the Stroop phenomenon.** *Psychological Research*, 39 págs 210-287, 1977.

GLASER, W; DÜNGELHOF, J **The time course of picture-word interference.** *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10 págs 640-654. 1984.

GLENBERG, A.; MCDANIEL, M **Mental models, pictures, and text: Integration of spatial and verbal information.** *Memory and Cognition*, 20 (5), 458-460, 1992.

GOLDENBERG, G.; ARTNER, C. Visual imagery and knowledge about the visual appearance of objects in patients with posterior cerebral artery lesions. *Brain and Cognition*, Marzo Vol 15(2) págs 160-186, 1991.

GOLDENBERG, G.; STEINER, M.; PODREKA, I.; DEECKE, L. Regional cerebral blood flow patterns related to verification of low and high imagery sentences. *Neuropsychologia*, Junio Vol 30(6) págs 581-586, 1992.

GOLEMAN, Daniel. *Emotional Intelligence*. Bantam Books, 1995.

GOLSE, Bernard *L'enfant autiste, sa pensée, son corps et ses images: ou, De l'empreinte d'un pas qui ne s'est pas encore posé. *Psychiatrie de l'Enfant*; Vol 35(2) págs 481-518, 1992.*

GOODMAN, Nelson *¿Hay imágenes en la mente? en *Imagen y Conocimiento*. Horace Barlow, Colin Blakemore, Miranda Weston-Smith eds. Cambridge University Press. Cambridge, 1990. Trad. Crítica/Grijalbo, Barcelona, 1994.*

GORDON, I.E.; HAYWARD, S. Second-order isomorphism of internal representations of familiar faces. *Perceptual Psychophysics* n° 14 págs 334-336. 1973.

GORDON, R. An investigation into some of the factors that favour the formation of stereotyped images. *British Journal of Psychology*, 39 págs 156-167.

GOTTSCHALK, L.; BUCHSBAUM, M.; GILLIN, J.; WU, J. ET AL **The effect of anxiety and hostility in silent mentation on localized cerebral glucose metabolism.** *Comprehensive Psychiatry*, Enero-Febrero Vol 33(1) págs 52-59, 1992.

GREEN, Lance B. **The use of imagery in the rehabilitation of injured athletes.** *Sport Psychologist*; Dec Vol 6(4) págs 416-428, 1992.

GREGORY, Richard **¿Cómo interpretamos las imágenes?** en *Imagen y Conocimiento de Horace Barlow*, Colin Blackmore, Miranda Weston-Smith editores. Drakotos. Edit Crítica. Grijalbo. Barcelona 1994.

GROLNICK, Simon A. **Emily Dickinson: The interweaving of poetry and personality.** *Psychoanalytic Review*; Spr Vol 77(1) 111-131, 1990.

GUILFORD, J.P. **The nature of human intelligence.** New York, McGraw-Hill, 1967. Traduc. **La naturaleza de la inteligencia humana.** Paidós. Buenos Aires, 1986.

HAGEN, Margaret A.; Giorgi, Robert **Where's the camera?** *Ecological Psychology*; Vol 5(1) 65-84, 1993.

HALPERN, A. **Mental scanning in auditory imagery for songs.** *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 14 págs 434-443.

HALL, Craig R.; RODGERS, Wendy M.; BARR, Kathryn A. **The use of imagery by athletes in selected sports.** *Sport Psychologist*; Mar Vol 4(1) págs 1-10, 1990.

HEIL, Martin; RÖSLER, Frank; HENNIGHAUSEN, Erwin **Imagery-Perception Interaction Depends on the Shape of the Image: A Reply to Farah (1989)**. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, Vol 19, N° 6 págs 1313-1320, 1993.

HIRSCHMAN, Elizabeth C. **Point of view: Sacred, secular, and mediating consumption imagery in television commercials**. *Journal of Advertising Research*; Dec-Jan (diciembre-enero) Vol 30(6) 38-43, 1990-91.

HISCOCK, M **Imagery assessment through self-report: What do imagery questionnaires measure?**. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 46 págs 223-230, 1978.

HISCOCK, M; COHEN, D.B. **Visual imagery and dream recall**. *Journal Research Personality*, 7 págs 179-188, 1973.

HOCK, H.S.; EGETH, H. **Verbal interference with encoding in a perceptual classification task**. *Journal of Experimental Psychology*, 83 págs 299-303, 1970.

HUNT, E; LOVE, T. **How good can memory be?** A. Melton and E. Martin (eds.). **Coding and Memory**. New York: Academic Press. 1972

HUNT, E; LOVE, T. **The second mnemonist**. Paper presented at the meeting of the American Psychological Association. Honolulu. 1972.

INTONS-PETERSON, M **The role of loudness in auditory imagery**. *Memory and Cognition*, 8 pág 385-393.

JAMES, William **The principles of psychology**. New York. Holt (vols I y II) 1890. traducido en **Principios de Psicología**. Fondo de Cultura Económica. México, 1989.

JENKINS, J.R.; NEALE, D.C.; DENO, S.L. **Differential memory for picture and word stimuli**. *Journal of Experimental Psychology*, 58 págs 303-307, 1967.

JOELSON SEGAL, Sydney; FUSELLA, Vincent. **Influences of imaged pictures and sounds on detection of visual and auditory signals**. *Journal of Experimental Psychology*, Vol 83, nº 3 págs 458-464, 1970.

JONES, G. V. **Images, predicates and retrieval cues en Cognitive and Neuropsychological Approaches to Mental Imagery**. M. Denis et al (eds.). Martinus Nijhoff Publishers. 1988.

JUSTICIA JUSTICIA, Fernando **El desarrollo del vocabulario. Diccionario de Frecuencias**. Colección Psicología y Educación. Facultad de Psicología, Universidad de Granada, 1995.

KASPER, Lortta F; GLASS, Arnold L. **An Extension of the Keyword Method Facilitates the Acquisition of Simple Spanish Sentences**. *Applied Cognitive Psychology*, Vol 2 págs 137-146, 1988.

KERR, Nancy H.; JOHNSON, Thomas H. **Word norms for blind and sighted subjects: Familiarity, concreteness, meaningfulness, imageability, imagery modality, and word associations**. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*; Nov Vol 23(4) págs 461-485, 1991.

KHATENA,J.;BELLAROSA A. Sex differences, sense modality and production of original verbal images. Perceptual and Motor Skills, 47 pág 1336, 1978.

KIERAS,D. Beyond pictures and words: Alternative information-processing models for imagery effects in verbal memory. Psychological Bulletin, 85, págs 532-554, 1978.

KLEE,H.;EYSENCK,M.W. Comprehension of abstract and concrete sentences. Journal Verbal Learning verbal Behaviour, 12 págs 522-529. 1973.

KOENIG,Olivier;KOSSLYN,Stephen M.;WOLFF,Peter Mental imagery and dyslexia: A deficit in processing multipart visual objects?. Brain and Language; Oct Vol 41(3) págs.381-394, 1991.

KONOPAK,Bonnie C.;WILLIAMS,Nancy L.;GRANIER,Douglas M.; AVETT,Susie; ET AL. Elementary students' use of imagery in developing meaning in literary text. National Reading Conference Yearbook; No 40 págs. 247-254, 1991.

KOSSLYN,S.M.;ALPERT,N.M.;THOMPSON,W.L.;MALJKOVIC,V ET AL **Visual mental imagery activates topographically organized visual cortex: PET investigations. Journal of Cognitive Neuroscience; Sum Vol 5(3) págs 263-287. 1993**

KOSSLYN,S.M.;BALL,T.M.;REISER,B.J. **Visual Images Preserve Metric Spatial Information. Evidence from Studies of Image Scanning. Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance, 4, 1 págs 47-60, 1978.**

KOSSLYN,S.M.;CAVE,C.;PROVOST,D.;GIERKE,S. Sequential Process in Image Generation. Cognitive Psychology, 20, 319-344. 1988

KOSSLYN,S.M.;JOLICOEUR,P. Is time to scan visual images due to the man characteristics. Memory and Coognition, 13 págs 320-332, 1985.

KOSSLYN,S.M.;KOENING, Olivier Wet mind: the new cognitive neuroscience. Macmillan Canada. Ontario, 1992.

KOSSLYN,S.M.;KOENING,O.;WOLFF,P. Mental imagery and dyslexia: A deficit in processing multipart visual objects?. Brain and Language, Octubre Vol 41 (3) págs 381-394. 1991.

KOSSLYN,S.M.;PINKER,S.;SMITH,G.E.;SHWARTZ,S.P. Sobre la desmitificación de las imágenes mentales traducido e incorporado como capítulo en Juan José Ortells, Imágenes mentales. Cuadernos de Psicología. Paidós, Barcelona. 1ª edición 1996.

KOSSLYN,S.M.;PINKER,S. The representation and manipulation of three-dimensional space in mental images. Journal of Mental Imagery, 2 págs 69-85. 1978.

KOSSLYN,S.M.;ROTH,J.D. Construction of the Third Dimension in Mental Imagery. Cognitive Psychology, 20, 344-361.1988

KOSSLYN, Stephen Michael Can imagery be distinguished from other form of internal mental representation? Evidence from studies of information retrival times. Memory and Cognition, 4 págs 291-297. 1976.

KOSSLYN, Stephen Michael Ghost's in the Mind's Machine. Nueva York, Norton 1983.

KOSSLYN, Stephen Michael Image and Mind, Cambridge, Mass, Harvard University Press, 1980.

KOSSLYN, Stephen Michael Measuring the visual angle of the mind's eye. Cognitive Psychology, 10 págs 356-389. 1978.

KOSSLYN, Stephen Michael The information represented in visual images. Cognitive Psychology, 7 págs 341-370. 1975.

KOSSLYN, Stephen Michael. Capacidad para formar imágenes mentales en Las capacidades humanas. Robert J. Sternberg. Editorial Labor, S.A. Barcelona 1986.

KOSSLYN, Stepen Michael. A cognitive neuroscience of visual cognition: Further developments. Capítulo 23 en Mental Images in Human Cognittion. Elsevier Science Publishers B.V., 1991.

LANGACKER, Ron Noms et verbes. Communications. París, 1991.

LEONARD, G; LINDAUER, M.S. Aesthetic participation and imagery arousal. Perceptual and Motor Skills, 36, 977-978. 1973.

LESLIE, Alan M.; THAISS, Laila **Domain specificity in conceptual development: Neuropsychological evidence from autism.** *Cognition*; Jun Vol 43(3) págs 225-251, 1992.

LEUBA, C. **Images as conditioned sensations.** *Journal experimental Psychology*, 1940, 26, págs 345-351 citado en Michel Denis **Les images mentales.** Presses Universitaires de France, 1979 Trad. **Las imágenes mentales.** Siglo XXI de España Editores. Madrid, 1984.

LIEURY, A. **Processing of order with pictures en Cognitive and Neuropsychological Approaches to Mental Imagery.** M. Denis et al (eds.). Martinus Nijhoff Publishers. 1988.

LIEURY, A.; CALVEZ, F. **Codage imagé et traitement séquentiel.** *L'Année Psychologique*, 86 págs 329-347, 1986.

LIEURY, Alain; CHOUKROUN, Joseph **Role du mode de présentation (visuel, auditif, audio-visuel) dans la mémorisation d'instructions.** *L'Année Psychologique*, 85 págs 503-516, 1985.

LIGGETT, Donald R.; HAMADA, Sadao **Enhancing the visualization of gymnasts.** *American Journal of Clinical Hypnosis*; Jan Vol 35(3) Págs 190-197, 1993.

LOGIE, Robert H.; BADDELEY, Alan D.; MANE, Amin; DONCHIN, Emanuel; SHEPTAK, Russell **Visual Working Memory in the acquisition of Complex Cognitive Skills.** En *Cognitive and Neuropsychological Approaches to Mental Imagery*, págs 203-212. M. Denis et al (eds.). Martinus Nijhoff Publishers, 1988.

LOGIE, Robert H; DENIS, Michel(eds) **Mental Images in Human Cognition**. Elsevier Science Publishers B V. North-Holland, Amsterdam, 1991.

LOMOV, B.F.; BELYAEVA, A.V.; NOSULENKO, V.N. **Verbal Coding in Cognitive Processes. Analysis of the Attributes of an Auditory Image**. Moscow: "Nauka" Oubkishers, págs 80-91, 1986.

LUPKER, S.J. **The semantic nature of response competition the picture-word interference task**. *Memory and Cognition*, 7 págs 485-495, 1979.

LURCAT-Liliane **L'impact des spectacles magiques sur les jeunes enfants**. *Revue Europeenne de Psychologie Appliquee*; Vol 41(2) 113-124, 1991.

LURIA, A. **The Mind of a Mnemonist**. New York: Basic Books 1968.

MARINA, Jose Antonio **El laberinto sentimental**. Anagrama. Barcelona, 1ª edición 1996.

MARINA, Jose Antonio **Teoría de la inteligencia creadora**. Anagrama. Barcelona, 1ª edición 1993.

MARKS, D.F. **Visual Imagery differences in the recall of pictures**. *British Journal of Psychology*, 64, 17-24, 1973.

MARKS, David, F. **Bibliography of research utilizing the Vividness of Visual Imagery Questionnaire**. *Perceptual and Motor Skills*; Dec Vol 69 (3, Pt1) 707-718, 1989.

MARSCHARK,M;HUNT,R.R. **A reexamination of the role of imagery in learning and memory.** Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 15 págs 710-720, 1989.

MARSCHARK,M;RICHMAN,C.L.;YUILLE,J.C.;HUNT,R.R. **The role of imagery in memory: On shared and distinctive information.** Psychological Bulletin, 102 págs 28-41, 1987.

MARSCHARK,Mark **Imagery and Organization in the Recall of Prose.** Journal of Memory and Language 24, 734-745, 1985.

MARTOS NUÑEZ,Eloy;GARCIA RIVERA,Gloria **Cómo trabajar la idea principal: el resumen.** en Cuadernos de Pedagogía nº 216 Julio-Agosto 1993.

MARX Melvin,H.; HILLIX William A. **Sistemas y Teorías psicológicas contemporáneos.**Biblioteca Psicologías del Siglo XX. Paidos.Buenos Aires 1974.

MATTHEW,J.S.;JANA,L.P. **Auditory Imagery and Free Recall.** The Journal of General Psychology, 119(1), 81-87.1991.

MAYOR,J.;SAINZ,J;GONZALEZ-MARQUÉS,J. **Efectos de contexto y congruencia semántica en juicios comparativos.** Cognitiva, 1 págs 245-269. 1988.

MAYOR,Juan; MOÑIVAS, Agustín **Representación Mental e Imágenes Mentales:Las Imágenes Mentales en Memoria y Representación.** Juan Mayor y Manuel de Vega (Co.) **Tratado de Psicología General 4.** Juan Mayor y José Luis Pinillos. Alhambra, 1992.

MAYOR, Juan; SAINZ, Javier, GONZALEZ-MARQUES, Javier **Stroop and priming effects in naming and categorizing tasks using words and pictures.** En *Cognitive and Neuropsychological Approaches to Mental Imagery*, 69-78. Michel Denis et al (Ed.) en Martinus Nijhoff Publishers, 1988.

McCLEAND, D.C. **The achieving society.** Princeton, N.J. D. Van Nostrand, 1961.

McCLELLAND, D.C. **The achieving society.** Princeton, NJ: D. Van Nostrand, 1961.

McCONKEY, K.M.; NOGRADY, H. **Visual Elaboration Scale: Analysis of individual and group version.** *Journal of Mental Imagery*, 10 págs 37-46, 1986.

McKELVIE, S.J. **Effects of format of the Vividness of Visual imagery Questionnaire on content validity, split-half reliability, and the role of memory in test-retest reliability.** *British Journal of Psychology*, 77 págs 229-236, 1986.

MENDOZA, J.L. **Specialisation hemispherique et memoire des mots: effect de la valeur d'imagerie.** *Annee Psychologique* Septiembre Vol 92(3) págs 329-343, 1992.

MEYNARD, Andre **Un enfant est sourd.** *Psychanalyses; Spr-Sum* No 46-47 págs 135-154, 1993.

MILLER, G.A. **The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing informations.** *Psychological Review*, 63, 81-97, 1956.

MILLER,Susanna;ITTYERAH,Miriam Movement imagery in young and congenitally blind children: Mental practice without visuo-spatial information. International Journal of Behavioral Development; Mar Vol 15(1) Págs.125-146, 1992.

MORAN,Aidan Conceptual and methodological issues in the measurement of mental imagery skills in athletes. Journal of Sport Behavior; Sep Vol 16(3) 156-170, 1993.

MORRISON,Catriona M;ELLIS,Andrew W;QUINLAN,Philip T Age of acquisition, not word frequency, affects object naming, not object recognition. Memory and Cognition, 20 (6), págs 705-714, 1992.

MOYER, R.S.; BAYER,R.H. Mental comparison and the symbolic distance effect. Cognitive Psychology, 8 págs 228-246. 1976.

MURPHY,Shane M. Models of imagery in sport psychology: A review. Journal of Mental Imagery; Fal-Win Vol 14(3-4) págs 153-172, 1990.

NAIRN,J;PUSEN,C. Serial recall or imagined voices. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 23 págs 331-342, 1984.

NELSON,D.L.;SCHREIBER,T.A. Word Concreteness and Word Structure as Independent Determinants of Recall. Journal of Memory and Language 31, 237-260, 1992.

NIKOLINAKOS,Derek D. Freud on dreams and Kosslyn on mental imagery. Journal of Mind and Behaviour; Fal Vol 13(4) págs 397-411, 1992.

OBOZNOV, A.A.; YEGOROV, S.V.; KOSTRITSA, V.G. **Mental image and the operator's reliability in monotony.** Soviet Journal of Psychology; Vol12 (2) 50-57. 1991.

OGDEN, Jenni A. **Visual object agnosia, prosopagnosia, achromatopsia, loss of visual imagery, and autobiographical amnesia following recovery from cortical blindness: Case M.H.** Neuropsychologia; Jun Vol 31(6) págs. 571-589, 1993.

OKADA, Hitochi; MATSUOKA, Kazuo. **Effects of auditory imagery on the detection of a pure tone in white noise. Experimental evidence of the auditory perky effect.** Perceptual and Motor Skills; Abril Vol 74(2) 443-448, 1992.

OLIVER, Richard L.; ROBERTSON, Thomas S.; MITCHELL, Deborah J. **Imaging and analyzing in response to new product advertising.** Journal of Advertising; Dec (diciembre) Vol 22(4) 35-50, 1993.

OLMAN, E.C. **Cognitive maps in rats and men.** The Psychological Review. 55, 4, 189-208.

ORTELL, Juan José **Imágenes mentales.** Paidós, Cuadernos de Psicología. 1ª edición, Barcelona 1996.

OSGOOD, CH; SUCI, G.J.; TANNENBAUM, P. **The measurement of meaning.** Urbana, III University of Illinois Press, 1958.

OSGOOD, CH; TANNENBAUM, P. **The principle of Congruity in the Prediction of Attitude Change.** Psychological Review, 62. 1955.

PAIVIO, A **Imagery and verbal processes**. New York: Holt, Rinehart & Winston, (1971).
Reprinted 1979, Hillsdale, NJ: Earlbaum, 1971.

PAIVIO, A **Basic Puzzles in imagery research** en M. Denis et al (eds.), *Cognitive and Neuropsychological Approaches to Mental Imagery*, 3-16. Martinus Nijhoff Publishers. 1988.

PAIVIO, A **Imagery and memory** en *The cognitive neurosciences*. Michael Gazzaniga (Ed.) MIT press; Cambridge, MASSACHUSETTS, U.S.A. 1995.

PAIVIO, A **Imagery in recall and recognition**. In J. Brown (Ed.) *Recall and recognition* (págs 103-129). New York: Wiley. 1976

PAIVIO, A **Images in mind: The evolution of a theory**. Harvester Wheatsheaf; London, England. 1991.

PAIVIO, A **Mental representations: A dual-coding approach**. New York: Oxford University Press. 1986.

PAIVIO, A. **A factor-analytic study of word attributes and verbal learning**. *Learning verbal Behaviour*, 7 págs 41-49, 1968.

PAIVIO, A. **Abstractness, imagery, and meaningfulness in paired-associate learning**. *Journal verbal Learning verb. Behaviour*, 4 págs. 32-38, 1965.

PAIVIO, A. **Effects of imagery instructions and concreteness of memory pegs in a mnemonic system**. *Proceedings, 76th Annual Convention, APA 3*, págs 77-78, 1968.

PAIVIO,A. Latency of verbal associations and imagery to noun stimuli as a function of abstractness and generality. *Canadian Journal of Psychology*, 20, págs 378-387, 1966.

PAIVIO,A. Learning of adjective-noun paired associates as a function of adjective-noun order and noun abstractness. *Canadian Journal of Psychology*, 17 págs 370-379, 1963.

PAIVIO,A. Mental Imagery in associative learning and memory. *Psychology Review*, 76 págs 241-263, 1969.

PAIVIO,A;BEGG,I. Imagery and associative overlap in short-term memory. *Journal of Experimental Psychology*, 89, págs.40-45, 1971.

PAIVIO,A;CLARK,J.M.;KHAN, M. Effects of concreteness and semantic relatedness on composite imagery ratings and cued recall. *Memory and Cognition*, 16, 422-430, 1988.

PAIVIO,A;CLARK,J.M.;LAMBERT,W.E. Bilingual dual coding theory and semantic repetition effects on recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 14, 163-172, 1988.

PAIVIO,A;CSAPO,K. Concrete image and verbal memory codes. *Journal experimental Psychology*, 80 págs 279-285, 1969.

PAIVIO,A;CSAPO,K. Picture superiority in free recall:Imagery or dual coding? *Cognitive Psychology*, 28, 24-31. 1973.

PAIVIO,A;ERNEST,C. Imagery ability and visual perception of verbal and nonverbal stimuli. Perception and Psychophysics, 10 págs 429-432, 1971.

PAIVIO,A;HARSHMAN,R Factor analysis of a questionnaire on imagery and verbal habits and skills. Canadian Journal of Psychology, 37 págs 461-483, 1983.

PAIVIO,A;HARSHMAN,R. Factor analysis of a questionnaire on imagery and verbal habits and skills. Canadian Journal of Psychology, 37 págs 461-483.

PAIVIO,A;MARSCHARK,M. Integrative processing of concrete and abstract sentences. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior 16,217-231. 1977.

PAIVIO,A;ROGERS T.B.;SMYTHE,P.C. Why are pictures easier to recall than words? Psychological sciences, 11 págs 137-138, 1968.

PAIVIO,A;ROWE,E.J. Imagery and repetition instructions in verbal discrimination and incidental paired-associated learning. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 10 668-672. 1971.

PAIVIO,A;SIMPSON,H.M. Magnitude and latency of the pupillary response during and imagery task as a function of stimulus abstractness and imagery ability Psychological sciences 12, págs. 45-46, 1968.

PAIVIO,A;SMYTHE P.C.;YUILLE,J.C. Imagery versus meaningfulness of nouns in paired-associate learning. Canadian Journal of Psychology, 22 págs 427-441, 1968.

PAIVIO,A;YARMEY,A.D. **Pictures versus words as stimuli and responses in paired-associate learning.** Psychological sciences, 5 págs 235-236, 1966.

PAIVIO,A;YUILLE,J.C. **Mediation instructions and word attributes in paired-associate learning.** Psychological science, 8 págs 65-66, 1967.

PAIVIO,A;YUILLE,J.C.;MADIGAN,S.A. **Concreteness, imagery, and meaningfulness values for 925 nouns** Journal Experimental Psychology Monography Supplement, 76 (1, 2ª parte), 1968.

PAIVIO,A;YUILLE,J.C.;SMYTHE,P.C. **Stimulus and response abstractness, imagery, and meaningfulness, and reported mediators in paired associated learning.** Canadian Journal of Psychology, 20 págs 362-377, 1966.

PAIVIO,A;YUILLE,J.C.,ROGERS, T.B. **Noun imagery and meaningfulness in free and serial recall.** Journal Experimental Psychology, 79 págs 509-514, 1969.

PAIVIO,Allan;SADOSKI,Mark **A dual coding view of imagery and verbal processes in reading comprehension.** en Theoretical models and processes of reading (4th ed.) de Robert B. Ruddell, Martha Rapp Ruddell, Harry Singer, Eds.pp.582-601. International Reading Association, Newark, DE. U.S.A. 1994.

PAIVIO,Allan;WALSH Mary; TRUDY Bons **Concreteness Effects on Memory:When and Why?.**Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory,and Cognition, Vol20, N° 5,1196-1204, 1994.

PARKER,J.F.;BASS,D. Pictures versus words as stimuli in paired-associate transfer. American Journal of Psychology, 88 págs 635-642. 1975.

PARKER,J.F.;BROWNSTON,L;RUIZ,I. Does imagery impede or facilitate transfer of learning? Bulletin of the Psychonomic Society. 31 (6), 557-559, 1993.

PERAITA,Herminia Frequency,imagery value, and types of features in natural categories. En Cognitive and Neuropsychological Approaches to Mental Imagery, 69-78. Michel Denis et al (Ed.)en Martinus Nijhoff Publishers. 1988.

PEREZ,César Análisis estadístico con Statgraphics Técnicas Básicas. Ra-ma. Madrid, 1995.

PERKY,C.W. An experimental iinvestigation of imagination. American Journal of Psychology, 21 págs 422-452, 1910.

PETERSON,M.J.;GRAHAM,S.E. Visual detection and visual imagery. Journal of Experimenal of Psychology nº 7 págs 181-193. 1975.

PIAGET,J.; INHELDER B. L'image mentale chez l'enfant. París, Presses Univ. de France, 1966.

PIAGET,J.;INHELDER B. Les images mentales en P. Fraisse y J. Piaget (comps) *Traité de psychologie expérimentales. VII. L'intelligence* París, Presses Universitaires de France, 1963.

PINKER, S. Mental imagery and the third dimension. *Journal of Experimental Psychology. General*, 109 págs 354-371. 1980.

POSER, M; SNYDER, C. Attention and cognitive control. En **R. Solso (Eds.) Information processing and cognition: The Loyola Symposium** págs 55-85. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

POSTMAN, L; GRAY, W. D. Does imaginal encoding increase resistance to interference? *American Journal of Psychology*, 92 págs 215-233. 1979.

PYLYSHYN, Zenon W. Las imágenes mentales y la arquitectura funcional. en **Computation and Cognition: Towards a Foundation for Cognitive Science.** Traduc. **Computación y Conocimiento.** Editorial Debate. Madrid, 1988.

RAICHLE, M. Imágenes del cerebro humano en funcionamiento en Imagen y Conocimiento de Horace Barlow, Colin Blackmore, Miranda Weston-Smith editores. Drakotos. Edit Crítica. Grijalbo. Barcelona 1994.

REISBERG, Daniel; SMITH, David J; BAXTER, David A.; SONENSHINE, Marcia "Enacted" Auditory Images are Ambiguous; "Pure" Auditory Images Are Not. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 41 A (3) págs 619-641, 1989.

REISBERG, Daniel; WILSON, Meg; SMITH, J. David Auditory imagery and inner speech. Capítulo 4 en **Mental Images in Human Cognition.** Robert H. Logie and Michel Denis (eds.). Elsevier Science Publishers B.V., 1991.

RICHMAN, C.L.; MITCHELL, D.B.; REZNICK, J.S. Mental travel: Some reservations. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 5 págs 13-18, 1979.

ROCH, Eleonor. Cognitive Representations of semantic categories. *Journal of Experimental psychology: General*, Vol 104 nº 3 págs 192-233. 1975.

ROSA RIVERO, Alberto Imaginación y Pensamiento en ciegos. Tesis doctoral dirigida por el Cat. Dr. D. Jose Luis Pinillos. U.C.M. 1980.

ROSINSKI, R.R. Picture-words interference is semantically based. *Child Development*, 48 págs 643-647, 1977.

RUBIN, D.C. 51 properties of 125 words: a unit analysis of verbal behaviour. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19 págs 736-755, 1980.

RUBIN, D.C.; FRIENDLY, M. Predicting which words get recalled: measures of free recall, availability, goodness, emotionality and pronunciability for 925 nouns. *Memory and Cognition*, 14 págs 79-94, 1986.

SAARILUOMA, Pertti Chess players' recall of auditorily presented chess position. *European Journal of Cognitive Psychology*; Dec Vol 1(4) 309-320, 1989.

SAARILUOMA, Pertti Do Visual Images have Gestalt Properties? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 45 A (3) 399-420, 1992.

SANCHEZ CASAS, Rosa M.; GARCIA-ALBEA, José E **Dos vocabularios: diferencias computacionales en el estudio del lenguaje.** En M. Siguán (ed.) **Estudios de Psicolingüística**, Págs. 87-103. Ed. Pirámide, Madrid 1986.

SAVOY, Carolyn **A yearly mental training program for a college basketball player.** *Sport-Psychologist*; Jun Vol 7(2) págs. 173-190, 1993.

SCHMEIDLER, G.R. **Visual imagery correlated to measure of creativity.** *Journal of Consulting Psychology*, 29 págs 79-80, 1965.

SCHWANENFLUGEL, P.J.; AKIN, C.; WEI-MING LUH **Context availability and the recall of abstract and concrete words.** *Memory and Cognition*, 20 (1), 96-104, 1992.

SCHWANENFLUGEL, P.J.; HARNISHFEGER, K.K.; STOWE, R.W. **Context availability and lexical decisions for abstract and concrete words.** *Journal of Memory and Language*, 27 págs 499-520, 1988.

SCHWANENFLUGEL, P.J.; SHOBEN, E.J. **Differential context effects in the comprehension of abstract and concrete materials.** *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 9 págs 82-102, 1983.

SDAO JARVIE, K.; VOGEL SPROTT, M. **Learning alcohol tolerance by mental or physical practice.** *Journal of Studies on Alcohol*; Nov Vol 53(6) págs. 533-540, 1992.

SEAMON, J.G.; GAZZANIGA, M.S. **Coding strategies and cerebral laterality effects.** *Cognitive Psychologist*, 5 págs 249-256, 1973.

SEGAL,S.J.;FUSELLA,V. **Influence of imaged pictures and sounds on detection of visual and auditory signals.** Journal of Experimental Psychology. Vol 83 N° 3, págs 458-464. 1970.

SHARPS,Matthew J.;PRICE,Jaa L. **Auditory Imagery and Free Recall.** The Journal of General Psychology, 119 (1) págs 81-87, 1991.

SHEEHAN,Peter W. **A Shortened Form of Betts' Questionnaire Upon Mental Imagery.** Journal of Clinical Psychology ,23, 386-389, 1967.

SHEPARD,R;CHIPMAN,S. **Second-order isomorphism of internal representations: Shapes of states.** Cognitive Psychology nº 1 págs 1-17. 1970.

SHEPARD,R;FENG,C. **A chronometric study of mental paper folding.** Cognitive Psychology, 3. 1972 págs. 228-243.

SHEPARD,R;METZLER,J. **Mental rotation of three-dimensional objects.** Science, 171 págs 701-703. 1971.

SHEPARD,R;PODGORNY,P. **Functional representations common to visual perception and imagination.** Journal of Experimental Psychology: Human Perceptions and Performance, 9. págs 380-393, 1978.

SHEPARD,Roger **Epílogo: sobre la comprensión de las imágenes mentales en Images and Understanding. Thoughts about images, ideas about understanding traducido Imagen y conocimiento.** Crítica (Grijalbo Comercial). Baelona, 1994.

SHEPARD, Roger. Ecological constraints on internal representation: Resonant kinematics of perceiving, imagining thinking and dreaming. Psychological Review, 91. págs 417-447. 1984.

SIERRA, B; CUEVAS, I; LOPEZ-FRUTOS, J.M. El Efecto de las Imágenes sobre el recuerdo de atributos del producto en anuncios impresos. Psycothema, Vol 7 nº 2 págs 249-266, 1995.

SIMONTON, DEAN K. Shakespeare's sonnets: A case of and for single-case historiometry. Journal of Personality; Volumen 57(3) págs 695-721, 1989.

SINGER, J.L. Daydreaming. Nueva York, Random House, 1966.

SLACK, J.M. Reading Mental Images en Cognitive and Neuropsychological Approaches to Mental Imagery. M. Denis et al (eds.). Martinus Nijhoff Publishers. 1988.

SMOLENSKY, P. On the Proper Treatment of Connectionism. The Behavioral and Brain Sciences, 11. 1988.

SQUICCIARINO, Nicola Il vestito parla: considerazioni psicosociologiche sull'abbigliamento. Armando Armando Srl. Roma, 1986. Trad. El vestido habla. Cátedra. Signo e imagen. 2ª edición. Madrid, 1990.

STANDING, L; SELL, C; BOSS, J; HABER, R.N. Effect of visualization and subvocalization on perceptual clarity. Psychonomic Science, nº 18 págs 89-90. 1970.

STILLMAN, Jennifer; KEMP, Tiffany **Visual versus auditory imagination: Image qualities, perceptual qualities and memory.** *Journal of Mental Imagery*, Fal-Win Vol 17 (3-4) págs 181-194, 1993.

TATUM, B.C. **Stimulus imagery effect in associative learning: Differentiation or mediation?** *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 2 págs 252-261. 1976.

TOGLIA, M.P.; BATTIG, W..F. **Handbook of semantic word norms.** Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1978.

TRACY, Robert J; BARKER, Chris H. **A comparison of visual versus auditory imagery in predicting word recall.** *Imagination, Cognition and Personality*; Vol 13(2) págs 147-161, 1993-94.

TREISMAN, A; FERNLEY, S. **The Stroop test: Selective attention to colours and words.** *Nature*, 222 págs 437-439, 1969.

TROJANO, Luigi; GROSSI, Dario **Impaired drawing from memory in a visual agnostic patient.** *Brain-and-Cognition*; Nov Vol 20(2) págs 327-344, 1992.

UNGERLEIDER, Steven; GOLDING, Jacqueline M. **Mental practice among Olympic athletes.** *Perceptual and Motor Skills*; Jun Vol 72(3, Pt 1), 1991.

VAN DER HEIJDEN, A.H.C. **Short-term visual information forgetting.** Londres, Routledge & Kegan Paul, 1981.

VAN LOON-VERVOORN, Anita; MIEP VAN DER HAM-VAN KOPPEN **The importance of age of word Acquisition for imageability in word processing** en M. Denis eta al.(eds), *Cognitive and Neuropsychological Approaches to Mental Imagery*, 99-107. Martinus Nijhoff Publishers, 1988.

VEGA, Manuel de **Mental imagery and perception: Modulatory or Functional Equivalence?**. En *Cognitive and Neuropsychological Approaches to Mental Imagery*, 69-78. Michel Denis et al (Ed.)en Martinus Nijhoff Publishers. 1988.

VEGA, Manuel de **La representación de la información en la memoria a largo plazo: una evaluación experimental de las teorías duales y proposicionales**. *Anal y Mod. de Conducta*, 7 (16), págs 345-375, 1981.

VEGA, Manuel de **Las imágenes mentales en Introducción a la psicología cognitiva**. Alianza Psicología (Alianza Editorial). Madrid. 1984.

VEGA, Manuel de **Test of the incidental-cues hypothesis**. *Perceptual and motor Skills*, 43 págs 175-178, 1976.

VEGA, Manuel; DIAZ, José M. **Building referents of indeterminate sentences in the ccontextg of short narratives**. Capítulo 11 en *Mental Images in Human Cognition* Robert H. Logie and Michel Denis (eds). Elsevier Science Publishers B.V. 1991.

VILA CASTILLO, Vicente **Imágenes mentales**. Adelapos, Barcelona (agotado).

VV.AA. **Predicción del rendimiento académico.** Escuela Española nº 3297 de fecha 31 de Octubre de 1996.

WARREN,R.E. **Association, directionality and stimulus encoding.** *Journal of Experimental Psychology*, 102 págs 151-158, 1972.

WATSON,J.B. **Behaviorism.** N. York: Norton, 1925. Ed. rev. 1930. traducción **El conductismo**, Buenos Aires, Paidós, 1961.

WATTENMAKER,W.D.;SHOBEN,E.J. **Context and the recallability of concrete and abstract sentences.** *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 13 págs 140-150, 1987.

WEBER,R;BROWN,S. **Musical imagery.** *Music Perception*, 3 págs 411-426.

WEBER,R;KELLEY,J. **Aspects of visual and acoustic imagery.** *Psychonomic Science*, 27 págs 121-122, 1972.

WHITE,K.D.;ASHTON,R;BROWN,R.M.D. **The measurement of imagery vividness: Normativ data and their relationship to sex, age, and modality differences.***British Journal of Psychology*, 68 págs 203-211, 1977.

WICKER,F.W.;HOLLEY,F.M. **Distraction modality and stimulus modality in paired-associate learning.** *Psychon. Science*, 25 págs 218-220. 1971.

YOUNG,J.Z. **Programs of the Brain.** Oxford University Press, Oxford, 1978.

YUILLE, J.C.; HOLYOAK, K. Verb imagery and noun phrase concreteness in the recognition and recall of sentences. Canadian Journal Psychology, 28. Págs 359-370, 1974.

VIII. APÉNDICES

INDICE

1. Investigación sobre sonidos.....	518
2. Análisis de los protocolos.....	523
3. Análisis de la muestra.....	523
4. Protocolo de la prueba de reconocimiento de sonidos.....	524
5. Protocolo de la prueba de respuesta libre.....	527
6. Protocolo del análisis de contenido (Imagen).....	530
7. Protocolo del análisis de contenido (Palabra).....	531
8. Protocolo del análisis de contenido (Sonido).....	532

INVESTIGACIÓN PRELIMINAR SOBRE SONIDOS

SONIDO	¿QUÉ ES?	GRADO DE SEGURIDAD						
		SIN NOMBRE	MUY SEGURO %	BASTANTE SEGURO %	POCO SEGURO %	NADA SEGURO %	SIN GRADO %	
1. LOBO	LOBO		22 70,9	5 16,1	0	0	0	0
	BURRO		1 3,22	0	0	0	0	0
	COYOTE			1 3,22	0	0	0	0
	BUHO		1 3,22	0	0	0	0	0
	FANTASMA			0	1 3,22	0	0	0
2. LEON	LEON	2	6 19,3	5 16,1	1 3,22	3 9,67	0	0
	TIGRE		2 6,45	2 6,45	0	1 3,22	0	0
	TAMBOR		1 3,22	0	1 3,22	0	0	0
	CERDO		1 3,22	0	2 6,45	0	0	0
	PERRO		0	0	2 6,45	0	1 3,22	0
	OSO		0	0	0	1	0	0
	LOBO		1 3,22	0	0	0	0	0
3. PIANO organo	PIANO		24 77,4	5 16,1	1 3,22	0	0	0
	SAXOFON		0	0	1 3,22	0	0	0
4. TIJERAS cortar	TIJERAS	1	1 3,22	3 9,67	1 3,22	4 12,9	1 3,22	0
	CHAPOTEAR		0	0	0	1 3,22	0	0
	CORTACESPED		0	3 9,67	0	0	0	0
	MAQUINA: escribir, fotocopia		1 3,22	0	2 6,45	2 6,45	1 3,22	0
	GAS		2 6,45	0	0	2 6,45	1 3,22	0
	PERSONA		0	0	0	2 6,45	0	0
	ANDANDO		1 3,22	0	0	0	1 3,22	0
	LAMER		0	0	0	1 3,22	0	0
5. PAPEL aplastar arrugar bola bolsa	PAPEL	4	0	3 9,67	4 12,9	2 6,45	1 3,22	0
	DESPRENDIMIENTO		0	0	2 6,45	0	0	0
	PIEDRAS		0	0	1 3,22	0	2 6,45	0
	DESENVOLVER PAQUETE		0	0	1 3,22	0	0	0
	DOMINO		0	0	0	1 3,22	0	0
	LLUVIA		0	0	1 3,22	1 3,22	0	0
	APLASTAR		0	0	0	1 3,22	0	0
	HIELO		0	2	0	0	0	0
	ALGO QUE SE QUEMA		0	0	1 3,22	1 3,22	0	0
	CORRER		0	0	0	0	1 3,22	0
	GRANIZO		0	1 3,22	0	2 6,45	0	0
	PETARDOS		1 3,22	0	0	0	0	0

INVESTIGACIÓN PRELIMINAR SOBRE SONIDOS

SONIDO	¿QUÉ ES?	GRADO DE SEGURIDAD						
		SIN NOMBRE	MUY SEGURO	BASTANTE SEGURO	POCO SEGURO	NADA SEGURO	SIN GRADO	
			%	%	%	%	%	%
6.LIBRO	LIBRO	3	0	2 6,45	0	1 3,22	0	0
pasar:	CORRER		0	0	0	1 3,22	0	0
páginas,	TIRANDO A DIANA		0	0	1 3,22	0	0	0
papeles.	ALGUIEN PEGANDOSE		0	1 3,22	0	0	0	0
	RASCAR CORCHO		0	0	1 3,22	0	0	0
	COMER CARTON		0	0	0	0	1 3,22	0
	ARAÑAR PUERTA		0	0	0	1 3,22	0	0
	ABRIR UNA CAJA		0	1 3,22	0	0	0	0
	CERDO		0	0	1 3,22	2 6,45	0	0
	COMIENDO:tigre y hombre.	1 3,22	3 9,67	0	0	1 3,22	0	0
	ESCRIBIR		0	0	1 3,22	0	1 3,22	0
	PERRO		0	0	1 3,22	1 3,22	0	0
	RATAS		0	1 3,22	0	0	0	0
	MUEBLE		0	0 0	0	0	1 3,22	0
	PISAR		0	0 0	0	0	1 3,22	0
	ESCOBA		0	0 0	0	1 3,22	0	0
	HOMBRE		0	0 0	0	1 3,22	0	0
	COCHE	1 3,22	0 0	0	0	0	0	0
7.DINERO	DINERO	1	12 38,7	2 6,45	3 9,67	3 9,67	2 6,45	0
contarlo	LLAVES		0	2 6,45	1 3,22	1 3,22	0	0
monedas	ESPUELAS		0	1 3,22	0	0	0	0
	GOLPEAR HIERRO		0	1 3,22	0	1 3,22	0	0
	COGIENDO ALFILERES		0	0	0	0	1 3,22	0
8.CRISTAL	CRISTAL		14 45,1	9 29,0	5 16,1	2 6,45	0	0
romper:	SE CAE ALGO		1 3,22	0	0	0	0	0
jarrón,botellas,platos,porcelana			0	0	0	0	0	0
9.HOJA	HOJAS	3	0	1 3,22	1 3,22	0	1 3,22	1 3,22
barrer:	TIERRA CAYENDO		0	0	1 3,22	0	0	0
algo,	ARENA		0	0	1 3,22	0	0	0
hojas.	MAQUINA		0	0	0	1 3,22	0	0
	MARACAS		0	0	0	1 3,22	0	0
	SECADOR	1 3,22	0	0	0	0	0	0
	OLAS		0	0	0	1 3,22	1 3,22	0
	VIENTO	1 3,22	3 9,67	0	0	1 3,22	0	0
	AGUA		0	1 3,22	1 3,22	1 3,22	0	0
	BARRER		0	1 3,22	0	0	1 3,22	0
	PIEDRAS	1 3,22	1 3,22	0	0	0	2 6,45	0
	TREN	1 3,22	2 6,45	0	0	0	0	0

INVESTIGACIÓN PRELIMINAR SOBRE SONIDOS

SONIDO	¿QUÉ ES?	GRADO DE SEGURIDAD						
		SIN NOMBRE	MUY SEGURO	BASTANTE SEGURO	POCO SEGURO	NADA SEGURO	SIN GRADO	
10. AGUA	AGUA		5 16,1	5 16,1	10 32,2	5 16,1	1 3,22	0
mar.rio,	CABALLOS CORRIENDO		0	1 3,22	0	0	0	0
lluvia,	CAMION		1 3,22	0	0	0	0	0
diluvio,	BOLSA		0	0	0	0	1 3,22	0
tormenta,	EXCAVADORA		0	0	0	0	1 3,22	0
cascada,	CADENAS ARRASTRANDOSE		0	0	1 3,22	0	0	0
tubería,			0	0	0	0	0	0
desagüe.			0	0	0	0	0	0
11. BEBE	BEBE	1	28 90,3	2 6,45	0	0	0	0
llanto			0	0	0	0	0	0
12. BARCO	BARCO	2	8 25,8	6 19,3	0	0	0	0
sirena	TREN		1 3,22	1 3,22	0	0	0	0
	LOCOMOTORA		0	0	0	1 3,22	0	0
	AVIONETA		5 16,1	3 9,67	1 3,22	0	0	0
	HELICOPTERO		0	2 6,45	0	0	0	0
	BATIDORA		1 3,22	0	0	0	0	0
13. VIENTO	VIENTO		6 19,3	5 16,1	1 3,22	2 6,45	1 3,22	0
	TREN		0	0	1 3,22	4 12,9	0	0
	AEROPLANO DESPEGANDO		0 0	3 9,67	1 3,22	1 3,22	0	0
	MOTO		0 0	1 3,22	1 3,22	0	0	0
	METRO		0	0	1 3,22	1 3,22	0	1 3,22
	COHETE		0	0	0	0	1 3,22	0
14. COCHE	COCHE		22 70,9	7 22,5	2 6,45	0	0	0
pisando			0	0	0	0	0	0
charco y			0	0	0	0	0	0
moto			0	0	0	0	0	0
15. CAMION	CAMION		15 48,3	4 12,9	6 19,3	0	0	0
de cons-	GRUA		0	1 3,22	0	1 3,22	0	0
trucción.	EXCAVADORA		0	1 3,22	0	0	0	0
autocar.	MOTOR DE COCHE		0	0	0	1 3,22	0	0
tractor.	MAQUINA		0	0	0	1 3,22	0	0
	ASPIRADORA		0	0	0	1 3,22	0	0
16. CARRE-	CARRETERA	1	14 45,1	6 19,3	3 9,67	1 3,22	2 6,45	0
TERA.	CAMION		0	1 3,22	0	0	0	0
coches,	TREN		0	0	0	0	1 3,22	0
autopista,	MAR		0	0	0	0	1 3,22	0
	AVION		0	1 3,22	0	0	0	0

INVESTIGACIÓN PRELIMINAR SOBRE SONIDOS

SONIDO	¿QUÉ ES?	GRADO DE SEGURIDAD							
		SIN NOMBRE	MUY SEGURO	BASTANTE SEGURO	POCO SEGURO	NADA SEGURO	SIN GRADO	%	%
17.COMER	COMER	1	22 70,9	5 16,1	2 6,45	1 3,22	0	0	0
	zanahorias,		0	0	0	0	0	0	0
	patatas,		0	0	0	0	0	0	0
	galletas,		0	0	0	0	0	0	0
	cereales,		0	0	0	0	0	0	0
	caramelos,		0	0	0	0	0	0	0
	crujientes.		0	0	0	0	0	0	0
18.SOLDADO	SOLDADOS		19 61,2	3 9,67	4 12,9	0	1 3,22	0	0
	ejército, ANDAR		2 6,45	0	0	0	0	0	0
	jura de CORRER		0	0	2 6,45	0	0	0	0
	bandera.		0	0	0	0	0	0	0
19.DISPARO	DISPAROS		28 90,3	1 3,22	1 3,22	1 3,22	0	0	0
	tiros,		0	0	0	0	0	0	0
	cañón.		0	0	0	0	0	0	0
20.GRITOS	GRITOS		21 67,7	3 9,67	3 9,67	1 3,22	0	0	0
	lejos, GATO		1 3,22	0	0	0	0	0	0
	chillar, LLANTO		1 3,22	0	0	0	0	0	0
	niños, GATO LLORANDO		1 3,22	0	0	0	0	0	0
	mujer.		0	0	0	0	0	0	0
21.GUERRA	GUERRA	1	21 67,7	4 12,9	1 3,22	1 3,22	0	1 3,22	0
	ametralla-MAQUINA DE HACER AGUJEROS		0	1 3,22	1 3,22	0	0	0	0
	dora,		0	0	0	0	0	0	0
	tiroteo,		0	0	0	0	0	0	0
	escopeta.		0	0	0	0	0	0	0
22.INSECTO	INSECTOS		23 74,1	3 9,67	3 9,67	0	0	0	0
	OVEJAS		1 3,22	0	0	0	0	0	0
	MOTOS		1 3,22	0	0	0	0	0	0
23.LAVADOR	LAVADORA	1	0	0	0	0	0	0	0
	ANDANDO BAJO LA LLUVIA		2 6,45	3 9,67	6 19,3	2 6,45	2 6,45	0	0
	DEPURADORA		0	0	0	1 3,22	0	0	0
	LAVANDOSE LAS MANOS		0	0	1 3,22	0	1 3,22	0	0
	PIS		0	0	0	0	1 3,22	0	0
	LLUVIA		0	0	0	0	1 3,22	0	0
	GOLPES		0	0	0	1 3,22	0	0	0
	ORDEÑAR		0	0	0	0	1 3,22	0	0
	BEBIENDO AGUA		0	2 6,45	0	1 3,22	0	0	0
	PERRO		0	0	0	1 3,22	0	0	0
	AGUA		1 3,22	0	0	0	0	0	0
	BARCO		0 0	0	0	0	1 3,22	0	0
	COMER		0 0	1 3,22	0	0	0	0	0
	LIMPIAR LA CALLE		1 3,22	0	0	0	0	0	0

INVESTIGACIÓN PRELIMINAR SOBRE SONIDOS

SONIDO	¿QUÉ ES?	GRADO DE SEGURIDAD												
		SIN NOMBRE	MUY SEGURO	%	BASTANTE SEGURO	%	POCO SEGURO	%	NADA SEGURO	%	SIN GRADO	%		
24. AGUA	AGUA DE MAR		10	32,2	14	45,1	3	9,67	0	0	0	0	0	
DE MAR	PLAYA		1	3,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
piscina,	BARCA REMANDO		2	6,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
bañarse,	BALLENA		0	0	0	0	0	0	0	1	3,22	0	0	
desagüe,			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
nadar,			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
arroyo,			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
tíjar			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
piedras			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
al arroyo,			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
lavando			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ropa.			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25. MARTILLO	MARTILLO	2	11	35,4	8	25,8	8	25,8	1	3,22	1	3,22	0	
herrero,			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
golpes de			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
cazos,			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
cazuelas,			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
cucharas.			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26. FREIR	FREIR	1	5	16,1	5	16,1	1	3,22	2	6,45	1	3,22	0	
patatas,	PAJAROS		1	3,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
sarten,	AGUA DEL GRIFO		1	3,22	4	12,9	5	16,1	0	0	0	0	0	
cocinar.	DUCHA		0	0	2	6,45	0	0	0	0	0	0	0	
	CANICAS		0	0	0	0	1	3,22	0	0	0	0	0	
	ORINAR		0	0	1	3,22	0	0	0	0	0	0	0	
	LLAVE		0	0	0	0	0	1	3,22	0	0	0	0	
27. SILBATO	SILBATO		27	87,0	2	6,45	0	0	0	0	0	1	3,22	
pito.	CHICHARRA		1	3,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28. MISA	MISA		12	38,7	10	32,2	0	0	1	3,22	1	3,22	0	
hablando,	KIMNO		1	3,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
rezando.	HABLAR INGLES		0	0	0	0	1	3,22	1	3,22	1	3,22	0	
	CEMENTERIO		0	0	0	0	1	3,22	0	0	0	0	0	
	MAGNETOFONO		0	0	1	3,22	0	0	0	0	0	0	0	
	CANTAR		1	3,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29. PAJAROS	PAJAROS		23	74,1	5	16,1	2	6,45	0	0	0	0	0	
canario.	CALLE		0	0	0	0	0	1	3,22	0	0	0	0	
30. FUEGO	FUEGO	2	8	25,8	5	16,1	3	9,67	1	3,22	1	3,22	2	6,45
hoguera,	ALGO FRIENDOSE		0	0	1	3,22	1	3,22	0	0	0	0	0	
leña,	RAMA		0	0	1	3,22	0	0	0	0	0	1	3,22	
castañas.	PALOMITAS		0	0	0	0	0	0	0	2	6,45	0	0	
	LLOVIENDO		1	3,22	0	0	0	1	3,22	0	0	0	0	
	CASTAÑUELAS		0	0	1	3,22	0	0	0	0	0	0	0	

ANALISIS DE LOS PROTOCOLOS

CURSO	8 años	9 años	10 años	11 años	12 años	MUESTRA	varones	hembras
5ºA 95	0	0	11	8	0	19	9	10
5ºB 95	0	0	12	8	1	21	11	10
4ºA 95	0	4	9	1	0	14	7	7
4ºB 95	0	14	11	0	0	25	12	13
4ºA 96	1	12	2	0	0	22	11	11
4ºB 96	1	28	0	1		23	12	11
TOTALES	2	58	45	18	1	124	62	62

ANALISIS DE LA MUESTRA

CURSO	8 años	9 años	10 años	11 años	12 años	MUESTRA	varones	hembras
5ºA 95	0	0	11	8	0	19	9	10
5ºB 95	0	0	12	8	0	20	11	9
4ºA 95	0	4	9	1	0	14	7	7
4ºB 95	0	14	11	0	0	25	12	13
4ºA 96	0	12	2	0	0	14	10	10
4ºB 96	0	28	0	0	0	28	11	11
TOTALES	0	58	45	17	0	120	60	60

SONIDO	¿QUÉ ES?	GRADO DE SEGURIDAD				

Protocolo Prueba de Respuesta Libre

Apellidos y nombre.....

Edad.....Sexo (con todas la letras).....Curso.....

Centro.....

N°	SOPORTE	DESCRIPCION
1	PALABRA	
2	SONIDO	
3	IMAGEN	
4	PALABRA	
5	SONIDO	
6	IMAGEN	
7	PALABRA	
8	SONIDO	

N°	SOPORTE	DESCRIPCION
9	IMAGEN	
10	PALABRA	
11	SONIDO	
12	IMAGEN	
13	PALABRA	
14	SONIDO	
15	IMAGEN	
16	PALABRA	
17	SONIDO	
18	IMAGEN	

N°	SOPORTE	DESCRIPCION
19	PALABRA	
20	SONIDO	
21	IMAGEN	
22	PALABRA	
23	SONIDO	
24	IMAGEN	
25	IMAGEN	
26	IMAGEN	
27	IMAGEN	
28	IMAGEN	

ANALISIS DE CONTENIDO

Sujeto Nº	Estimulo			NOMBRE		VERBO		ADJETIVO		ADVERBIO		NEXOS	Σ p / c	Σ t o t a l	n s / n c	
	Soporte	Nº	NOMBRE	R	I	R	I	R	I	R	I					
				A	E	A	E	A	E	A	E					
I M A G E N	ALTA ICONICIDAD	25	coche													
		26	perro													
		27	persona													
		28	libros													
	ESQUEMATICA FIGURATIVA	3	coche													
		9	perro													
		18	persona													
		24	libros													
	INCOMPLETA NO FIGURATIVA	6	1													
		12	2													
		15	3													
		21	4													

Nº SUJETO ▶ número de protocol. Mayor/Menor, Masculino/Femenino

Nº ESTIMULO ▶ orden de presentación de los estímulos.

NOMBRE-ADVERBIO ▶ R:Referencial ▶ A:Acierto

▶ E:Error

→ I:Imaginado

Σ n-a ▶ Sumando desde nombre hasta adverbio → GRADO DE RIQUEZA DE LA IMAGEN MENTAL

Σ p-c ▶ Sumando de preposición más conjunción → GRADO DE COMPLEJIDAD DE LA IMAGEN MENTAL

ANALISIS DE CONTENIDO

Sujeto Nº	Estimulo			NOMBRE		VERBO		ADJETIVO		ADVERBIO		NEXOS		Σ p / c	Σ t o t a l	n s / n c	
	Soporte	Nº	NOMBRE	R	I	R	I	R	I	R	I	Σ n / a	p				c
				A	E	A	E	A	E	A	E		pre				conj
P A L A B R A	CONCRETA	1	agula														
		7	avión														
		13	limón														
		16	cana														
	ABSTRACTA	4	dificul tad														
		10	ilusión														
		19	miedo														
		22	memoria														

Nº SUJETO ▶ número de protocol. Mayor/Menor, Masculino/Femenino
 Nº ESTIMULO ▶ orden de presentación de los estímulos.

NOMBRE-ADVERBIO→ R:Referencial ▶ A:Acierto
 ▶ E:Error
 → I:Imaginado

Σ n-a ▶ Sumando desde nombre hasta adverbio → GRADO DE RIQUEZA DE LA IMAGEN MENTAL
 Σ p-c ▶ Sumando de preposición más conjunción → GRADO DE COMPLEJIDAD DE LA IMAGEN MENTAL

ANALISIS DE CONTENIDO

Sujeto No	Estimulo			NOMBRE		VERBO		ADJETIVO		ADVERBIO		NEXOS	Σ p / c	Σ t o t a l	n s / n c
	Soporte	No	NOMBRE	R	I	R	I	R	I	R	I				
				A	E	A	E	A	E	A	E				
S O N I D O	MUY IDENTIFICABLE	11	bebé												
		14	disparo												
		20	silbato												
		23	pájaros												
	POCO IDENTIFICABLE	2	tijeras												
		5	papel												
		8	hojas												
		17	lavadora												

Nº SUJETO ▶ número de protocol. Mayor/Menor, Masculino/Femenino
 Nº ESTIMULO ▶ orden de presentación de los estímulos.

NOMBRE-ADVERBIO ▶ R: Referencial ▶ A: Acierto
 ▶ E: Error
 ▶ I: Imaginado

Σ n-a ▶ sumando desde nombre hasta adverbio → GRADO DE RIQUEZA DE LA IMAGEN MENTAL
 Σ p-c ▶ sumando de preposición más conjunción → GRADO DE COMPLEJIDAD DE LA IMAGEN MENTAL