

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE FILOLOGÍA
Departamento de Lengua y Literatura Inglesa, Sección de Filología Moderna



TESIS DOCTORAL

Vocalismo español y vocalismo inglés

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Juan Antonio Álvarez González

Madrid, 2015

TP
1981
001

Juan Antonio Alvarez González



* 5 3 0 9 8 5 4 4 3 3 *
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

x-53-055165-2

VOCALISMO ESPAÑOL Y VOCALISMO INGLÉS

Departamento de Lengua y Literatura Inglesa
Sección de Filología Moderna
Facultad de Filología
1980

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE



© Juan Antonio Alvarez González
Edita e imprime la Editorial de la Universidad
Complutense de Madrid. Servicio de Reprografía
Noviciado, 3 Madrid-8
Madrid, 1980
Xerox 9200 XB 480
Depósito Legal: M-41175-1980

V O C A L I S M O E S P A Ñ O L

Y

V O C A L I S M O I N G L É S

TESIS PRESENTADA PARA EL GRADO DE DOCTOR
EN LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
POR

Juan Antonio ALVAREZ GONZALEZ

AGRADECIMIENTO

Quisiera que este trabajo fuera encabezado por unas palabras de agradecimiento a aquellas personas e Instituciones gracias a las que la investigación que llevamos a cabo, y que ahora presentamos, fue posible.

En primer y destacado lugar mencionaremos al director de esta tesis D. Emilio Lorenzo por sus críticas perspicaces y consejos poniendo a mi disposición el beneficio de su gran experiencia y conocimiento.

Quiero agradecer a D. Antonio Quilis sus palabras de aliento, a todo el profesorado y compañeros del University College, Londres, a quienes tanto debo por sus enseñanzas en todos los campos de la Fonética, por poner a mi disposición las grandes facilidades que el departamento posee para la investigación fonética y por haber recibido sólo palabras de estímulo.

Por último, quiero agradecer a todos los informantes la amabilidad que tuvieron al encontrar tiempo para realizar las grabaciones, así como a los informantes-oyentes con los que realizamos las pruebas auditivas.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN GENERAL

1.1 Introducción

Quienes nos hemos dedicado a la enseñanza de idiomas hemos observado, día tras día, un hecho fundamental que es la clave de una enseñanza eficiente. Este hecho expresado por Lado (1968) es el siguiente: "...that individuals tend to transfer the forms and meanings, and the distribution of forms and meanings of their native language and culture - both productively when attempting to speak the language and to act in the culture and respectively when attempting to grasp and understand the language and the culture as practiced by natives". Este hecho también está confirmado por las investigaciones de lingüistas que han estudiado el efecto del contacto entre lenguas en situaciones de biligüismo, Haugen (1953), Weinreich (1953).

Una comparación de lenguas en sus diferentes niveles, fonología, morfología, sintaxis, semántica, contenido cultural, léxico, ortografía, no solo es útil, sino necesaria, si nuestra enseñanza ha de ser eficaz. Un alumno, cuando se dedica a estudiar una segunda lengua, encuentra que algunos aspectos de ésta le son fáciles mientras que otros le son muy difíciles y entre estos dos extremos hay un amplio grado de dificultades. Si el profesor, además de hablar la lengua, ha estudiado, conoce la lengua que su alumno va a estudiar y conoce también la lengua primera de ese alumno, este profesor sabrá cuáles son los problemas graves y menos graves que ese alumno va a encontrar en

el aprendizaje de la nueva lengua y podrá a su vez estructurar la enseñanza acorde a las dificultades.

Para llegar al conocimiento de las diferencias entre dos lenguas en los diversos niveles que toda lengua posee, es necesario un estudio comparativo de esas dos lenguas. Hemos de decir que esto ha de ir unido a un conocimiento del proceso de aprendizaje, lo que entra dentro del plano psicológico, pues siendo la lingüística la ciencia que estudia el lenguaje, las unidades de su estructura, no debemos asumir que las unidades usadas en el análisis del lenguaje son las mismas y las que se necesitan para su aprendizaje. El proceso de aprendizaje de una lengua es, sin duda alguna, psicológico.

Hoy el panorama ha cambiado un tanto y han aparecido nuevas disciplinas que están llenando el vacío interdisciplinario, que están uniendo, a modo de puentes, los diversos aspectos del aprendizaje de lenguas modernas. La psicolingüística, sociolingüística, neurolingüística y en especial la lingüística aplicada nos ofrecen más amplias y profundas perspectivas y con frecuencia nos dan soluciones a la problemática que se nos presenta.

El marco del estudio que presentamos abarca precisamente aspectos lingüísticos y psicológicos.

Aunque el estudio de la lengua y de la comparación de lenguas tienen una aplicación práctica en la enseñanza de idiomas, no es éste el único aspecto de aplicación, hay otros muchos tanto o más interesantes, por ejemplo en traducción automática, en aplicaciones tecnológicas para mejoras

en las comunicaciones y sistemas más económicos etc.

1.1.1 Objetivo de la investigación.

El nivel o plano de la lengua sobre el que hemos investigado y cuyos resultados presentamos en este trabajo, es el fonético-fonológico y dentro de este plano nos hemos limitado al vocalismo.

Esta investigación comprende dos aspectos fundamentales. Por una parte nos proponemos hacer un estudio amplio, detallado y profundo del vocalismo español tanto en sus aspectos acústicos como auditivos. Nos hemos impuesto una limitación a la amplitud antedicha, pues pretendemos investigar y presentar en este trabajo sólo los valores formánticos de las distintas vocales del español, que será la base para poder realizar el otro aspecto de esta investigación. Pensamos presentar en un futuro próximo varios aspectos fundamentales del vocalismo español como son, por ejemplo, las influencias de sonidos contiguos en las realizaciones de las vocales, si existe, y de modo sistemático, una realización característica siempre que una vocal se encuentra precedida o seguida de un determinado tipo de sonidos como oclusivas o palatales etc.

El otro aspecto fundamental de esta investigación es la comparación de los resultados obtenidos en el vocalismo español, tanto en el plano acústico como auditivo, con los valores conocidos del vocalismo inglés.

Hasta el momento no disponíamos de estudios

acústicos fiables del vocalismo español. Sólo se conoce un trabajo relativamente extenso de los valores formánticos del vocalismo español, el del americano Skelton (1950), pero, repito, sus resultados no son fiables por dos razones. En primer lugar los valores que él nos da, si los comparamos con los valores formánticos obtenidos para vocales de otras lenguas, comprobamos que son muy superiores. Por ejemplo, los valores de /i/ española se corresponderían con los de /e/ inglesa, hecho que no estaría en consonancia con lo que dicen autores como Navarro Tomás que al describirnos la /i/ abierta española nos menciona que "no llega a ser tan abierta como la i en inglés think", es decir /i/, que, como los mismos estudios del inglés nos indican, es más cerrada que /e/.

En el cuadro que Quilis y Fernández (1966) nos presentan las vocales del inglés junto a las del español, la posición que /i/ española ocupa es intermedia entre /i:/ e /i/ inglesas, de lo que deducimos que el que /i/ española y /e/ inglesa se correspondan si aplicamos los valores formánticos dados por Skelton, parece estar en desacuerdo con las opiniones autorizadas que acabamos de mencionar.

En segundo lugar, en un estudio piloto sobre los valores formánticos de las vocales españolas que iniciamos en el Laboratorio de Fonética del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y que continuamos en los laboratorios del Departamento de Fonética del University College, Londres, obtuvimos resultados bastante dispares a los

dados por Skelton.

Al no disponer de un estudio acústico fiable del vocalismo español, tuvimos que realizar tal estudio, que presentamos aquí y que es el primer y único estudio espectrográfico del vocalismo español, estudio amplio, profundo y detallado que se hace utilizando los medios que la tecnología moderna nos ofrece, tecnología que busca ante todo exactitud y precisión. Haciendo uso de esta tecnología, haciendo uso de los últimos aparatos diseñados para una mayor eficacia y precisión y así obtener unos resultados fiables, podemos establecer conclusiones fiables basadas en estudios empíricos.

El número de vocales analizadas espectrográficamente es superior a mil en cada informante o sujeto, lo que nos da un total de más de cinco mil.

Nuestra búsqueda de exactitud y precisión máximas nos lleva a utilizar diversos métodos de análisis. En los análisis espectrográficos haremos uso tanto de secciones como de espectrogramas para la obtención de los valores formánticos de las diversas vocales.

Si el espectrógrafo marcó un hito en los análisis fonéticos, el sintetizador ha supuesto para el investigador del lenguaje un instrumento del máximo interés, pues controlamos todas y cada una de las señales producidas, alterándolas a voluntad.

Por primera vez en la investigación fonética se hace uso de esta maravilla de la técnica para delimitar el campo acústico-auditivo del vocalismo de una lengua. Y lo hacemos aquí al investigar el

campo en cada una de las vocales del español. El aparato que vamos a usar es un sintetizador en serie o cascada, el OVE III, superior a los sintetizadores en paralelo en que se sigue un proceso semejante al que ocurre en la producción del lenguaje. En los sintetizadores en paralelo cada uno de los parámetros es producido y controlado independientemente, por lo que cada alteración en la señal acústica ha de hacerse en cada uno de éstos, y el producto final es la suma del producto de todos los parámetros. En los sintetizadores en serie o cascada, sin embargo, el output de un parámetro es el input del siguiente y el producto final es el resultado del último parámetro. Nosotros hemos trabajado con ambos tipos de sintetizadores, un JAWORD, sintetizador en paralelo y un OVE III, sintetizador en serie.

Una vez conocidos los resultados, el paso siguiente es la comparación de éstos con los conocidos para el inglés. Es la primera vez que se hace una comparación de los vocalismos inglés y español teniendo como base estudios espectrográficos, comparación que se hace en esta investigación.

También nos proponemos estudiar y analizar el vocalismo español en base a la percepción auditiva para lo que se utilizará el sistema de vocales cardinales ideado por Daniel Jones. Desde el punto de vista práctico es el sistema de

repetir p. 7

clasificación más eficaz y menos costoso. Ladefoged (1967) llegó a la conclusión de que el entrenamiento riguroso tradicional en la producción y uso de puntos de referencia conocidos sigue siendo esencial para todos los que deseen hacer descripciones fonéticas útiles respecto a sonidos vocálicos. Durante tres años hemos sufrido tal entrenamiento precisamente en la escuela madre, en el Departamento de Fonética del University College, Londres, con los Gimson, O'Connor, Arnold, Tooley, etc., discípulos y continuadores directos de Daniel Jones.

La comparación del vocalismo español con el inglés en el plano auditivo, también nos proponemos hacerla y, además, nos proponemos investigar la interpretación que el hispano-hablante hace de las diferentes vocales inglesas, a qué vocal española asimila cada una de las vocales inglesas.

PARTE I: ASPECTOS TEÓRICOS.

1.2 Sonido del lenguaje y fonema.

Las lenguas constan de sonidos. Cómo analizar esos sonidos dentro del lenguaje es un aspecto polémico en lingüística hoy. Por un lado están los que hacen una separación total entre los sonidos de un lenguaje y las unidades fonológicas a nivel de segmentos. La diferenciación que hacen estos lingüistas al proceder al análisis

es tal que se llega a decir que no tienen nada que ver - los unos con los otros. La fonética al estudiar los sonidos del lenguaje en sus características físicas está excluida de la ciencia lingüística.

Otros, al contrario, defienden que no se puede desligar a la fonética, los sonidos del lenguaje, la substancia fónica, de la fonología pues es parte esencial de ésta ya que sin la realidad fónica no habría ni fonología ni lengua.

La polémica es vieja y ha vuelto a resurgir con la aparición de la lingüística transformacional. En el Segundo Encuentro Internacional de Fonología celebrado en Viena en 1.972 vimos que los lingüistas siguen divididos como demostró el acalorado debate que siguió a la comunicación de Martinet "Formalisme et Realisme en Phonologie".

Que la primera "d" de "dedo" es normalmente diferente en su pronunciación a la segunda "d" de la misma palabra es algo que el principiante no puede admitir fácilmente en sus primeros pasos de iniciación fonética y lingüística. Aún cuando al hablar él sigue la norma general no es consciente de ello y, es más, discutirá que las pronuncia lo mismo. Al tratar aspectos lingüísticos debemos diferenciar claramente las dos caras del lenguaje que con harta frecuencia son origen de confusión especialmente - en los no iniciados: lenguaje hablado y lenguaje escrito. El hecho de que las dos "des" de "dedo" estuvieran escritas con el mismo símbolo gráfico reafirmaba el sentimiento lingüístico de que existía identidad entre ellas.

Sorpresa parecida ocurrirá cuando se les diga que el sonido "k" de "caso" es diferente del sonido inicial de la palabra "quiso". La evidencia experimental se impondrá y, efectivamente, "verán" que son diferentes y también llegarán aunque con más trabajo a "oír" las diferencias. Lo que sí les costará más trabajo será el admitir que en la pronunciación repetida de una palabra como "caso", las -

realizaciones de cualquiera de los cuatro "sonidos" son diferentes en cada una de las pronunciaciones. Este hecho ya no es tan fácil de "ver". El tiempo y el entrenamiento fonético harán que se aquilate más y lleguen a comprender el problema prácticamente en su totalidad.

Hoy, al enseñar inglés, al enseñar la pronunciación de esta lengua a hispanohablantes y al intentar primero que "oigan" la diferencia para luego pronunciarla, - entre palabras como Sheep /ʃi:p/ y Ship /ʃɪp/ comprendemos las dificultades que se presentan a nuestros alumnos pues para ellos las dos palabras son iguales.

Otra diferencia de pronunciación es la que los diversos hablantes de una lengua producen/ por ejemplo, la pronunciación de la palabra "casa" hecha por un hombre y por un niño es apreciable. Esencialmente diríamos que es idéntica, lo mismo que también diríamos que las dos "des" de dedo, los dos sonidos iniciales de "coso" y "quiso" - y las dos "aes" de sendas pronunciaciones de "caso" son esencialmente idénticas.

Resumiendo, vemos que hay tres tipos de variantes.

1) Variantes de pronunciación de un sonido según la posición en que se encuentre. Este grupo lo podemos subdividir en dos subgrupos:

a) Variantes que se pueden atribuir a la influencia de los sonidos con los que está en contacto. Este es el caso de los sonidos iniciales de "coso" y "quiso". Podríamos llamar a estas variantes, variantes naturales.

b) Variantes que necesitan especificarse. Este es el caso de las dos "des" de "dedo". Diríamos que en posición intervocálica la realización de la "d" es interdental sonora fricativa, mientras que en posición inicial absoluta o precedida de consonante la realización es oclusiva dental sonora. Mal podríamos asignar la realización fricativa o aproximante, que es la realización más común en español, a los sonidos circundantes.

2) Variaciones toleradas de la producción repetida del mismo sonido. Es el ejemplo antes indicado de la "a" de "caso".

3) Variaciones de realización entre hablantes. Es el caso antes indicado de las diferencias entre el habla de un niño y un hombre o las diferencias existentes entre dos hablantes aun siendo los dos adultos y del mismo sexo.

Si, como más arriba indicamos, al hablante de una lengua que no sabe sobre la lengua que habla, pero que sabe la lengua, le sorprende y refuta el que las dos "des" de dedo sean diferentes, o que -- cuando un hombre pronuncia "caso" difiere esta realización de la que hace un niño y los demás casos mencionados ¿qué es lo que está ocurriendo?. Por un lado tenemos un hecho real; el que los sonidos son "diferentes" como muy bien lo podemos averiguar por medio de la observación o analizando con aparatos esos sonidos; y por otro también tenemos otro hecho real y es que los hablantes de un lenguaje son conscientes de que esos sonidos son los "mismos".

La dicotomía está bien clara: dos sonidos no pueden ser al mismo tiempo idénticos y diferentes como la lógica más elemental nos dice. Y, sin embargo, esos dos sonidos realmente son diferentes e idénticos al mismo tiempo pero en distinto plano, en distinto nivel. Esos sonidos son diferentes desde el plano físico, articulatorio, acústico o auditivo, pero son idénticos desde el plano de la lengua, de su función dentro de la lengua. Que la "a" de "caso" tenga una realización un poco más anterior o posterior, más cerrada o más abierta, siempre que no rebase los límites establecidos por la propia lengua, no implica ningún cambio de significado por lo que esos sonidos tienen la misma función dentro de la -

lengua, que es lo que realmente importa al hablante. Parte de la confusión radica en que estamos dando el mismo nombre al producto de los dos niveles. Para hacer la diferenciación mencionada usamos la terminología lingüística de sonido del lenguaje, que aplicamos a las dos diferentes realizaciones de "d" en "dedo", son dos sonidos del lenguaje diferentes, y fonema que aplicamos para decir, por ejemplo, que las dos des de "dedo" son iguales, es el mismo fonema.

Incluso el término sonido del lenguaje conlleva un significativo grado de abstracción, ya que ocupa un plano superior al plano estrictamente físico del sonido. Si observamos una representación acústica de una frase, por ejemplo un espectrograma, vemos que no hay delimitación clara y exacta de los distintos sonidos del lenguaje sino que la frase se nos presenta como algo continuo. En esta representación podemos observar los distintos elementos de que consta cada sonido, que forma la base de nuestro primer grado de abstracción, del sonido de lenguaje. Esta primera abstracción junto con otras son la base de un segundo grado de abstracción que corresponde al nivel del fonema.

En fonología generativa se conoce el primer grado de abstracción como representación fonética sistemática, -- mientras que una representación fonémica o fonológica es aún más abstracta ya que se indican en ella aún menos detalles fonéticos, algunos lingüistas incluso dirían que no se representa ninguno. Los generativistas proponen aún un nivel más abstracto pues, dicen, la representación fonológica tradicional, que llaman taxonómica o fonología autónoma, se encuentra demasiado cercana al nivel fonético, no es lo suficiente abstracta. Las representaciones de este nivel superior de abstracción que ellos proponen se conoce con el nombre de fonología sistemática.

Esta breve digresión que acabamos de hacer podría - hacernos comprender mejor qué se entiende por fonema pero esto depende, no obstante, de la escuela lingüística que sigamos. No vamos a hacer aquí una exposición detallada de las distintas definiciones del fonema, para ello véase Trubetzkoy (1973), Fudge (1970a y b), Muljacic (1974), Malmberg (1966) entre otros.

1.2.1 Concepto de fonema.

Sintetizando las diversas concepciones de fonema diremos que estas se agrupan en cuatro clases principales:

1) La mentalista o psicológica, originada por el lingüista polaco Baudouin de Courtenay, que concibe el fonema como un sonido ideal que el hablante intenta producir al hablar. Si el hablante se desvía de ese ideal se debe a la dificultad de producir exactamente el mismo sonido - dos veces o a la influencia de los sonidos circundantes.

2) La física, propuesta por Daniel Jones, que concibe el fonema como una familia de sonidos con unas características determinadas, a saber:

a) los diferentes miembros de la familia deben ser semejantes fonéticamente.

b) ningún miembro de la familia puede aparecer en el mismo contexto fonético que cualquiera otro de sus miembros, fenómeno que conocemos con el nombre de distribución complementaria.

La definición de fonema según la concepción física excluye toda referencia a criterios no fonéticos al agrupar los sonidos en fonemas.

3) La funcional que concibe el fonema como la unidad de sonido mínima por medio de la cual se diferencian los significados. Entre los creadores de esta concepción figura el lingüista americano Bloomfield y Trubetzkoy.

4) La abstracta, que concibe el fonema como algo in-

dependiente esencialmente de las propiedades fonéticas con las que se asocia. Sapir, partiendo de una concepción mentalista de fonema, la trascendió para llegar a una concepción abstracta, pues no solo tiene en cuenta al determinar los fonemas de una lengua criterios fonéticos, sino que usa otros criterios como alternancias morfológicas y semejanzas de distribución en sílabas y palabras.

Una defensa más pronunciada de la concepción abstracta de fonema la encontramos en la escuela de Copenhague, los glosemáticos, cuyos principales exponentes son Hjelmslev, Uldall y Togeby. En resumen, dicen ellos que las propiedades fonéticas no tienen nada que ver con el modo de especificar los fonemas ni en el modo como éstos se agrupan en clases.

Los generativistas y la escuela de Firth, también defienden la concepción abstracta de fonema. La representación fonológica que hacen los generativistas no tiene ningún entronque con la pronunciación; su objetivo es que una raíz o un afixo se represente siempre que ocurra por la misma secuencia de elementos fonológicos, sin tener en cuenta para nada las diferencias fonéticas que puedan originarse según el contexto, principio que también siguen los lingüistas prosódicos.

La polémica entre formalistas y realistas con referencia al fonema continúa en pie. Si los sonidos que emite un hablante al pronunciar una frase no tienen nada que ver con los fonemas de que consta esa frase, el análisis de la realidad física, tanto acústica como articulatoria, no nos indica nada de la forma de esa lengua, pero si al contrario existe relación, una relación íntima entre los unos y los otros, tan íntima que no se debe ni se puede disociar los unos de los otros, el análisis de la realidad física de la substancia nos dará -

la base del conocimiento de la forma lingüística.

El seguir una u otra concepción depende en gran manera del enfoque que le demos al análisis lingüístico. Si nuestro análisis está enfocado a una aplicación práctica, como puede ser la enseñanza de idiomas, es el caso de Daniel Jones, se llegan a concepciones más realistas que si nuestro análisis tiene por objetivo la organización de un sistema coherente, simple y económico; mientras menos unidades mejor.

Coseriu (1962) ha llegado a la conclusión de que no sólo la fonología sino también la fonética son disciplinas lingüísticas, pues la forma lingüística solo la podemos definir en términos substanciales. Malmberg (1960) es de la misma opinión cuando nos dice: "la substancia no se puede ni se debe eliminar de la esfera de la lingüística". Pilch (1964) abunda en la misma opinión cuando nos dice que "The view that there are on the one hand the "phonetic facts" and on the other the "phonemic solutions".. seems to be based on a fallacy. ... The phonetics/phonemics dichotomy should not be looked on as a dichotomy at all but that there is one single phonetic science -phonetics- which deals with speech as an audible phenomenon in its different aspects. In its framework the speech sound, the central unit in classical phonetics, belongs, if anywhere, to the phonemic models".

En España tanto Quilis y Fernández (1966) como Alarcos (1968) comparten las ideas apuntadas últimamente. Los primeros nos dicen que "El pretender describir solamente el aspecto fonológico de una lengua sin tener para nada en cuenta la Fonética, es absurdo y más que esto, un imposible. El valor y desarrollo de la Fonología está condicionada al de la Fonética". Alarcos después de explicar ampliamente el cometido específico de la fonética y el de la fonología nos afirma que "es ineludible un puente entre ^{la} fonética y la fonología. Son puntos de vis-

ta diferentes pero ambas son disciplinas lingüísticas".

De las opiniones expresadas por estos lingüistas, opiniones que compartimos, podemos deducir que el estudio y la investigación de temas fonéticos servirán de base para un conocimiento lingüístico mayor.

le Muchos son los lingüistas que aún proviniendo de escuelas que conciben al fonema como una unidad abstracta reconocen que ha de haber correlación entre la forma lingüística y la substancia física. Así Fischer-Jørgensen (1959) que proviene de la escuela glosemática nos dice "linguistics is primarily concerned with language as a system, but this system can only be found through the study of speech. In a still narrower sense the chief objective of linguistics is the abstract functional system (the "form" in the glossematic terminology) but the units of this abstract system can only be identified if the "substance" is taken into account". Schane (1973), generativista, a su vez nos dice: "...any approach which ignores the fact that abstract (systematic phonemic) representations contain features with "real" phonetic content fails to recognize that there is usually a direct correlation (excluding allophonic statements) between underlying and derived forms, that where they differ they differ minimally, and, most important, that the abstract entities actually function as natural classes which are phonetically definible"

1.3. Fonemas de una lengua y sistema fonológico de esa lengua.

Cuando en una lengua dos sonidos contrastan de modo que ese contraste da origen a dos significados distintos, como ocurre con la "o" y la "a" de "cosa" y "casa", decimos que esas dos unidades son dos fonemas. Si fuéramos averiguando, una por una, todas y cada una de las unidades que producen oposiciones distintivas o relevantes en una len-

gua llegaríamos a establecer el sistema fonológico de esa lengua. El sistema fonológico de una lengua es el número de fonemas que esa lengua posee.

Las posibilidades humanas de producir y de percibir sonidos ~~es~~ limitadas y cada lengua aún limita más las posibilidades mencionadas. Cada lengua posee una personalidad y hace una división de ese campo de producción de sonidos del lenguaje y de percepción auditiva de éstos también propia. Lo mismo que diversas culturas dividen el espectro cromático en unidades diferentes, por ejemplo, lo que un galés describe como "llwyd", un español lo describe como "gris" o "castaño", cada lengua divide a su manera esa gran área universal de producción de sonidos y de percepción auditiva de las mismas, haciendo que esas divisiones establecidas se opongan entre sí para dar lugar a contrastes relevantes, causa de las oposiciones fonológicas y, por tanto, de los fonemas. Un español desconocedor de la lengua francesa que se le oída repetir las palabras "les" y "lait", los pronunciará sin hacer la distinción que los franceses hacen y perciben y la razón es que el campo que los dos fonemas franceses /e/ y /ɛ/ abarcan es aproximadamente semejante al campo que ocupa un fonema español, /e/.

El hablante de una lengua usa el complejo sistema de contrastes de modo inconsciente, con total facilidad y rapidez. Los años formativos de aprendizaje del sistema fonológico, normalmente hasta los tres años de edad (Franciscato 1974), hacen que el niño estructure el campo de posibilidades fónicas y perceptivas del lenguaje en tantas unidades como la lengua que está aprendiendo tenga. Esto el niño lo hace de modo continuo pero estratificado, aumentando progresivamente las unidades de oposición, al menos en el plano de producción del lenguaje, hecho observable y analizable, ya que algunos lingüistas sostienen que el

niño aun cuando no es capaz de hacer las distinciones y oposiciones que el adulto realiza sí las percibe y que él hace sus propias oposiciones que para el adulto no son relevantes y por lo tanto no las percibe como tales. Practicando con el tiempo el sistema se va afianzando y solidificando y este proceso de afianzamiento del sistema fonológico va unido a otros como es el desarrollo de la personalidad.

La fuerza que aglutina a los fonemas de una lengua en sus complejos de contrastes es enorme. Dependiendo de la personalidad y de otros factores sobre todo culturales, el hablante adulto de una lengua encontrará dificultades, a veces insuperables, para pronunciar otra lengua de idéntico modo que los hablantes de esta segunda lengua lo hacen. Si analizamos las causas de ese impedimento llegaríamos a la conclusión de que éste no es fisiológico; - las constituciones fisiológicas son prácticamente idénticas en todos los humanos por lo que las posibilidades son -- idénticas en los dos hablantes, pero la fuerza de los sistemas, estructuración psicológica, es causa de esos impedimentos que se manifiestan no sólo en la producción sino también en la percepción auditiva de los sonidos del otro lenguaje aun cuando la audición del individuo sea perfecta. Quienes nos dedicamos a la enseñanza de idiomas modernos nos encontramos con estos problemas continuamente. - que nuestros alumnos nos digan, cuando les queremos hacer ver la diferencia, por ejemplo, entre "beat" /bi:t/ y "bit" /bit/, que son iguales, pues no perciben la diferencia existente, es un hecho que nos ocurre año tras año.

Si la diferenciación auditiva presenta grandes dificultades la diferenciación al pronunciarlas presenta aún mayores dificultades. Los valores que se usan en estas -- circunstancias son los del sistema de la lengua propia del hablante que trasfiere el sistema nativo en su totalidad en el proceso. Se tiende a transferir a la lengua que se

intento aprender los propios fonemas con sus variantes, tanto en sus relaciones sintagmáticas como paradigmáticas y la estructura de la entonación de la propia lengua. El aprendiz impone el sistema de su lengua a la lengua que intenta aprender.

En nuestra mente como que se constituyese un sistema de filtros, de modo que todo sonido de lenguaje, no importa de qué lengua, ha de pasar necesariamente por uno de esos filtros, existiendo tantos filtros como fonemas en el sistema de la propia lengua. Que el sonido percibido pase por uno u otro filtro dará como resultado la asimilación de ese sonido a uno y otro fonema de la propia lengua.

En la producción, mejor dicho en el intento de producción del sonido extranjero percibido, ocurre algo parecido pero a la inversa. En el segundo caso la latitud del sonido es mucho menor y se acomoda total o casi totalmente a la realización que el fonema, al que el sonido ha sido asimilado, tiene en su propia lengua. Por ejemplo, en la percepción de un sonido como [y], el hispano-hablante lo asimilara a [i] o a [u] española aunque tenga unas características que no aparecen en ninguna de las realizaciones de los fonemas vocálicos del español, y a la hora de reproducir ese sonido lo hará bien como [i] o como [u] omitiendo las características propias del sonido. Es como si a la hora de percibir los sonidos estos filtros actúan a modo de embudos donde toda la gama de posibilidades fónicas que entran por la parte ancha se canalizan hacia la parte angosta, de modo que tanto los sonidos que han entrado por la parte periférica como por la central llegan a pasar por el mismo pequeño orificio.

Las asimilaciones que se hacen de los sonidos de una lengua extranjera corresponden a los dos planos de las relaciones paradigmáticas y sintagmáticas. Si un español con un sistema vocálico de cinco fonemas se enfrenta a -

una lengua extranjera cuyo sistema vocálico consta de, por ejemplo, seis vocales, necesariamente dos de estas últimas vocales se asimilarán a una de ^{su} sistema. Pero la cuestión es más compleja, aun tratándose de las relaciones paradigmáticas, pues no sólo debemos de tener en cuenta el sistema sino también la norma, y de aquí la necesidad de que los fonemas y sus realizaciones correspondan. Por ejemplo si la lengua extranjera a que se enfrenta un hispano-hablante también tuviera un sistema vocálico de cinco fonemas, pero la realización de estos fonemas fuera, al menos alguno o algunos de ellos, diferentes a las realizaciones de los fonemas españoles, este hispano-hablante también encontraría problemas y de tan difícil solución como en el caso anterior.

Las relaciones sintagmáticas de los fonemas de una lengua con frecuencia no se mencionan al hacer comparaciones de sistemas fonológicos y es un grave error. Ocurre a menudo que en el plano paradigmático dos fonemas de dos lenguas coinciden o su diferencia es mínima e inapreciable, sin embargo en sus relaciones sintagmáticas existen diferencias y diferencias importantes. Por ejemplo, el sonido [m] aparece tanto en inglés como en español, y en ambas lenguas constituye un fonema. Ahora bien, mientras en posición inicial de sílaba las realizaciones del fonema inglés /m/ y del español /m/ podemos decir que coinciden, en posición no inicial de sílaba éste no es el caso pues, en español, se puede decir que no existe. Así cuando un hispano-hablante se enfrenta a la lengua inglesa comete errores debido a la diferente función que el fonema que acabamos de mencionar tiene en las dos lenguas. Por ejemplo un español encontrará dificultad, dificultad más de percepción que de realización, al encontrarse con una palabra inglesa como /səmə'ɪn/ que realizará como [səmə'ɪn], o una secuencia como /səm gla:sɪz/ "some(g)lasses" que realizará como [səŋ gla:sɪz]. Si en el primer ejemplo todo lo que -

ocurre es que evidencia su nacionalidad extranjera en el segundo se originan confusiones ya que no diferenciarían la secuencia anterior de [san glæsiz] "sun glasses".

1.4 Comparación de sistemas fonológicos.

Aun restringiendo nuestro campo de aplicación a la enseñanza de idiomas extranjeros creo que es obvia la necesidad de comparación de los sistemas fonológicos de la lengua nativa y de la lengua o lenguas extranjeras para así poder saber de antemano los problemas de pronunciación que el hablante nativo va a encontrar. En una comparación de sistemas fonológicos debemos de poner como base siempre el sistema de la lengua nativa ya que la transferencia es siempre de la lengua nativa a la foránea. Así, en una comparación de español e inglés, si la comparación va destinada para hispano-hablantes, se hará teniendo como base el sistema español. Diremos, por ejemplo, que los sonidos [ð] y [d] aparecen en las dos lenguas, pero que, mientras en inglés constituyen dos fonemas, en español son dos variantes del mismo fonema y se describirá con detalle la distribución que cada uno de estos alófonos tiene, y las dificultades que este hecho presenta para hispano-hablantes. Pero si el hablante inglés encuentra dificultades en la pronunciación de [x] es algo que no interesa en este caso; cosa distinta sería si la comparación fuera destinada para hablantes de inglés que deseen aprender español.

Una comparación exhaustiva de los dos sistemas, enfocado desde las dos lenguas, sería procedente desde el punto de vista lingüístico pero tendría una aplicación limitada y, desde el punto de vista pedagógico, improcedente.

El comparar dos sistemas fonológicos con vistas a una aplicación conlleva una descripción no sólo de las unidades de que consta cada uno de los sistemas sino también de las realizaciones de esas unidades tanto en sus relaciones paradigmáticas como sintagmáticas y de las influen-

cias que les causen el acento, el ritmo y la entonación. Un fonema de un sistema es una unidad de ese sistema y su realización o realizaciones que le caracterizan.

En la comparación de dos sistemas fonológicos, la descripción de la variedad de la lengua que tomemos como base es fundamental. No es lo mismo tomar como base una descripción del inglés americano que del inglés británico, y, dentro de este último, debemos de escoger qué variedad de inglés británico tomaremos como base, pues las variantes son muchas y a veces dispares. Lo mismo nos sucede con el español y la variedad de español que tomemos como base. Tanto en inglés como en español tenemos el problema en parte resuelto pues se suele tomar como base la variedad que se conoce como "standard", la "Received -- Pronunciation" para el inglés y la pronunciación correcta, según la definición de este concepto dado por Navarro Tomás (1972), para el español.

La realidad nos enseña que estas descripciones con frecuencia no se corresponden exactamente con lo que un hablante de esa lengua produce en cuyo caso la comparación de sistemas sólo nos servirá como guía y tendremos que hacer nosotros día a día los ajustes que correspondan a la situación. Esto sólo lo podremos hacer si poseemos un conocimiento grande de fonética, de otro modo será imposible hacer esos ajustes. Por ejemplo, la realización de /s/ española posee una latitud mucho mayor que la inglesa, pues esta segunda lengua tiene otra fricativa localizada muy cerca de ella, la /ʃ/, cuya diferencia reside auditivamente en que /s/ tiene un timbre más agudo. El problema que nos encontramos con frecuencia es que o bien el hablante hispano realiza /s/ indistintamente como [s] o [ʃ], bien lo realiza prácticamente siempre como [ʃ], o bien como [s]. El profesor debe distinguir estas dos posibilidades pues el hablante del primer caso necesita diferenciar bien ambos sonidos para producir [s] y no [ʃ].

El hablante del segundo caso no tendrá problemas con el fonema /θ/, aunque los tendrá con /s/, y al hablante del tercer caso le ocurrirá a la inversa que al segundo. - Una descripción detallada del sistema fonológico español nos dará a conocer todos estos detalles, pero si el profesor no sabe distinguir cuándo un alumno está realizando una variante u otra la descripción que le hemos dado le sirve para muy poco. Una profesora cansada de intentar -- corregir a un alumno la pronunciación de /s/ en "sun" le recalca que la pronunciación de esa "s" es igual que en español, a lo que el alumno le contesta: "zi, zefiorita, - puez igual que en ezpañol, zan." Este caso ocurrió en un pueblo cercano a Sevilla. Huelga el comentario.

1.5. Tipos de diferencias, entre lenguas, que afectan a la pronunciación.

En la enseñanza de idiomas extranjeros, o no nativos, nos encontramos dificultades de pronunciación y de identificación que podemos agrupar en los siguientes apartados:

- A) Las originadas a causa de la diferencia de los sistemas fonológicos.
- B) Las que producen las ortografías y
- C) Las que presentan las palabras "idénticas" en ambas lenguas, o "idénticos" grupos de letras.

Nuestro interés principal reside en las diferencias de los sistemas fonológicos pero los otros dos grupos restantes aunque no centrales al problema forman parte integrante de él.

A) DIFERENCIAS EN SISTEMAS FONOLÓGICOS.

Las diferencias que afectan a los sistemas fonológicos podemos dividirlos en los siguientes grupos:

- 1) Diferencias fónicas, cuando un sonido de lenguaje aparece en una lengua pero no en la otra.
- 2) Diferencias agrupacionales, cuando dos sonidos de

lenguaje "idénticos" aparecen en ambas lenguas, la nativa y la foránea, pero estos sonidos se agrupan de diferente modo en cada lengua formando parte de fonemas o formando ese sonido de lenguaje un solo fonema por sí mismo.

3) Diferencias distribucionales, cuando dos sonidos de lenguaje "idénticos" o fonemas aparecen en las dos lenguas pero las estructuras en las que aparece son diferentes.

4) Diferencias de segmentación, cuando "idénticos" - trozos de lenguaje hablado aparecen en ambas lenguas pero reciben diferentes interpretaciones fonológicas en cada lengua.

1.5.1 DIFERENCIAS FÓNICAS.

Dependiendo de si un sonido de lenguaje aparece en la lengua primera o nativa pero no en la lengua segunda o foránea, o viceversa, y dependiendo también de si ese sonido constituye un fonema por sí, o es parte de un fonema en esa lengua, podemos distinguir cuatro tipos de diferencias.

Diferencia 1

Sonidos que constituyen un fonema por sí mismos en la lengua segunda, L2, no existen en la lengua primera L1.

Esta primera diferencia ocasiona en el aprendiz de la L2 problemas tanto de identificación como de pronunciación. El hablante de la L1 asimila el sonido a uno de los de su lengua. Se dará el fenómeno que Haugen ha llamado "importación fonológica". El proceso de filtración del que hablamos en 1.3 se presentará aquí. Por ejemplo, un hispano-hablante al aprender inglés se encontrará con que /bit/ y /bi:t/ no presentan para él ninguna diferencia, por lo que la diferenciación fonológica a que dan lugar estos dos fonemas en inglés ni la percibe ni la realiza.

Con el fonema inglés /h/ le ocurre al hispano-hablante algo parecido. Este sonido no existe en español, exceptuando algunas variedades dialectales, por lo que el his-

pano-hablante percibe y por lo tanto produce este sonido como [x], asimilando /h/ a su fonema /x/.

Para corregir este problema expondremos al aprendiz ante pares mínimos, para así lograr primero la diferenciación auditiva. Para ello también podemos usar descripciones articulatorias, por ejemplo con consonantes. Una vez percibidas las diferencias el segundo paso es el lograr la pronunciación del sonido.

Diferencia 2

Sonidos que constituyen un solo fonema en la lengua primera L1, no existen en la L2. Es el caso de /r/ española cuando hacemos una comparación con el inglés. Esta diferencia presenta problemas de pronunciación para el hablante de la L2 pero no los presenta para el hispano-hablante que aprenda inglés. Sí puede presentar problemas al hablante de la L1 pero a causa de la a) ortografía, por ejemplo en "hard" que en vez de [hɑ:d] pronunciarán [xɑ:d], b) la existencia de palabras "idénticas" como "doctor", que la pronunciará como [dɔktɔr] en lugar del correcto /'dɔktə/ que la pronunciará como [dɔθtɔr] en lugar del correcto - [dɔktə].

Diferencia 3

Sonidos que constituyen parte de un fonema en la L2 no existen en la L1. L2 tiene un fonema /x/ con dos variantes [x₁] y [x₂] mientras que la L1 tiene el fonema /x/, pero con un solo alófono [x]. [x₂] no existe en la L1. Dentro de esta diferencia podemos distinguir dos subdiferencias:

Diferencia 3.1

Se da esta diferencia cuando los alófonos del fonema de la L2 ocurren libremente. Por ejemplo en inglés el fonema /r/ en posición intervocálica tiene una realización bien como [r], vibrante simple, o como [ɹ], aproximante. En español también tenemos el fonema /r/, que en posición inter-

vocálica se realiza exclusivamente como [ɹ] .

El problema que puede presentar esta subdiferencia no está en la producción, pues con realizar siempre el fonema con la variante que la L1 posee, pronunciación correcta, no existirán dificultades ni de ser comprendido, ni de tener acento extranjero, ni de pronunciación. Las posibles dificultades estarían en la identificación del alófono que no tiene su lengua, para lo que sería necesario exponer al que quiere aprender la L2 a ambas variantes. haciéndole practicar la identificación de estos sonidos. Un medio idóneo para conseguirlo es el pronunciar palabras de la L1 con los dos alófonos de la L2, por ejemplo "pero" como [peɹo] y [peo] .

Diferencia 3.2

Se da esta diferencia cuando los alófonos del fonema de la L2 ocurren en distribución complementaria. Este caso se nos da por ejemplo con el fonema inglés /l/ que tiene dos realizaciones dependiendo éstas de la posición que tenga en la palabra. Si /l/ se encuentra en posición intervocálica o inicial de sílaba la realización es [l], realización clara. mientras que en posición final es oscura, [ɫ]. En español /l/ siempre se realiza clara, con la excepción de algunas variantes dialectales. El problema que estas diferencias presentan a hispano-hablantes que aprendan inglés es doble. Por un lado tienen el problema de identificación y por otro el de la pronunciación. Este segundo problema es doble pues es necesario a) que aprenda la nueva articulación y b) que la use donde corresponde, en su lugar correcto.

Para conseguir que el alumno perciba esta diferenciación se le debe exponer ante ambas variantes de la L2 haciendo ejercicios como en 3.1. Por lo que respecta a la dificultad de la pronunciación, se puede conseguir que el alumno la realice mediante: a) explicaciones articulatorias, haciendo uso de diagramas y otros medios; b) des-

cribiendo las circunstancias en que se dan cada una de las variantes; c) creándole nuevos hábitos de pronunciación por medio de repeticiones de esos alófonos. Al principio esto lo hará de modo consciente para conseguir más tarde que los hábitos sean automáticos.

Diferencia 4

Sonidos que constituyen parte de un fonema en la L1 no existen en la L2. La L1 tiene un fonema /x/ con dos variantes [x1] y [x2] mientras que la L2 tiene un fonema /x/ pero con un solo alfono [x1]. Es el caso contrario de la diferencia 3, y también, como en la anterior diferencia, podemos distinguir dos subdiferencias.

Diferencia 4.1

Se da esta diferencia cuando los alófonos del fonema de la L1 ocurren como variantes libres. El caso comen-
tado en 3.1 nos puede servir de ejemplo, pero dándole la vuelta plenamente. El inglés que intenta aprender español se encontrará que en su lengua la realización de /r/ es bien vibrante simple o aproximante, mientras que en español es siempre vibrante simple. La dificultad que esta subdiferencia presenta consiste en que el hablante de la L1 tendrá que limitarse a realizar el fonema con la única variante aceptable de la L2. El inglés que aprenda español tendrá que ceñirse a realizar /r/ española en posición intervocálica exclusivamente como vibrante simple, nunca como aproximante. Se conseguirá haciendo "ver" al alumno las dos caras que presenta la unidad fonológica de su lengua y mediante ejercicios hacerle realizar de modo consciente la realización correspondiente para que, una vez habituado, actúe de modo no consciente, pronunciando de modo idóneo el sonido.

Diferencia 4.2

Se presenta esta diferencia cuando los alófonos del

fonema de la L1 ocurren como variantes complementarias, distribución complementaria.

En las realizaciones de las oclusivas sonoras españolas aparecen dos variantes claramente diferenciadas: - a) por una parte tenemos la realización oclusiva, en posición inicial de palabra o en posición media precedida de consonante que no sea /r/ y b) por otra, la realización aproximante que se da cuando estas consonantes aparecen en posición intervocálica o precedidas o seguidas de /r/.

El hispano-hablante que aprenda inglés se encontrará con que los fonemas ingleses /b,g/ sólo tienen una realización oclusiva en todos los entornos y de este hecho le surgirán problemas. Acostumbrado a realizar su regla fonológica con las oclusivas sonoras en su lengua, hará lo mismo con la lengua que aprende y ello dará lugar a que al menos demuestre su condición de extranjero. Lo mismo le pasará al inglés que desee aprender español, con la /l/ (véase diferencia 3.2). Para corregir las dificultades que esta subdiferencia presenta han de hacerse ejercicios como los mencionados en 4.1.

1.5.2 DIFERENCIAS AGRUPACIONALES

Llamamos diferencias agrupacionales al distinto modo que dos lenguas tienen de agrupar dos o más sonidos, sonidos de lenguaje que ambas lenguas tienen, para formar unidades fonológicas. La realización entre esos sonidos son diferentes en la L1 y en la L2.

DIFERENCIA 5

Cuando dos sonidos contrastan en la L2 pero no en la L1. En la L2 esos dos sonidos dan lugar a dos fonemas, mientras que en la L1 esos dos sonidos son variantes del mismo fonema. Las dos lenguas, L1 y L2, tienen los sonidos [x] e [y]. En la L2 [x] es la realización de /x/, e [y] es la realización de /y/, pero en la L1 [x] e [y] son realizaciones alofónicas de /x/. Dependiendo de la forma

en que se distribuyan las realizaciones tendremos dos - subdiferencias.

Diferencia 5.1

Se da esta subdiferencia cuando los sonidos que contrastan en la L2 aparecen como realizaciones variantes - libres en la L1.

En español la realización de /s/ se hace como [s], también a veces como [ʃ]. En inglés los sonidos [s] y [ʃ] contrastan de modo que constituyen dos fonemas /s/ y /ʃ/; por ejemplo, "see" y "she", /si:/ y /ʃi:/ respectivamente.

Para el español que aprende inglés esto presenta una dificultad grande, pues si bien con la diferencia 4 lo único que le ocurría era hacer patente su condición de extranjero, la diferencia 5 dará lugar a malentendidos e incomprendidos. Para solucionar el problema el aprendiz - tendrá que "ver" las dos realizaciones que tiene el fonema de su lengua y, una vez diferenciadas auditivamente, labor difícil, se pasará al segundo estadio, el de la pronunciación, hasta conseguir que las diferenciaciones se hagan de modo automático.

Diferencia 5.2

Tenemos un caso de esta subdiferencia cuando los dos sonidos que contrastan en la L2 son alófonos en la L1 y tienen una distribución complementaria. En español el fonema /d/ tiene dos realizaciones [d] y [ð], como mencionamos en la diferencia 4.1, y estos dos sonidos constituyen dos fonemas diferentes en inglés como vemos, por ejemplo, entre "day" /deɪ/ y "they" /ðeɪ/. Para solucionar las dificultades que el hispano-hablante se encuentra al aprender inglés con casos de este tipo, y son varios, se procederá como - en 5.1 hasta conseguir las pronunciaciones que correspondan en cada entorno.

Diferencia 6

Sonidos que contrastan en la L1 no contrastan en la

L2. Es el caso a la inversa de la diferencia 5. Los sonidos [x] e [y] aparecen en las dos lenguas, pero mientras en la L1 [x] es una realización de /x/ e [y] es una de /y/, en la L2 [x] e [y] son realizaciones de /x/.

Este tipo de diferencia da lugar a superdiferenciación. No es causa de problemas fonológicos al aprender la L2, pero le ayudará a pronunciar la L2 con corrección no sólo a nivel fonológico sino también fonético. También podemos distinguir en esta diferencia dos subdiferencias dependiendo éstas de si los alófonos en la L2 aparecen como variantes libres o distribuidos complementariamente.

Diferencia 6.1.

Cuando los sonidos aparecen en la L2 como variantes libres, mientras que en la L1 contrastan fonológicamente. Este es el caso en que se encuentra un inglés que aprende español con /s/ española. Que el inglés al pronunciar la palabra "eso" la pronuncie [s] o [ʃ] es un tanto indiferente. El aprendiz debe darse cuenta que ambas pronunciaciones son "idénticas" en la lengua que estudia a pesar de la diferenciación que existe en la propia lengua.

Diferencia 6.2

Si los sonidos que contrastan en la L1 están distribuidos complementariamente en la L2 tenemos un caso de esta subdiferencia. Pongamos el caso expuesto en la 6.2 pero a la inversa, es el inglés quien intenta aprender español. El estudiante inglés tendrá que aprender la correcta distribución de cada uno de los dos sonidos, cuándo debe -- pronunciar [d] y cuándo [t]. No tendrá problemas de identificación, ya que para él existe una separación bien limitada entre los dos sonidos pero se le presentarán problemas en la producción, problemas que se solucionarán por medio de ejercicios, pronunciando cada uno de los sonidos donde corresponde.

1.5.3 DIFERENCIAS DISTRIBUCIONALES

Se presentan diferencias distribucionales cuando - sonidos fonéticamente semejantes, teniendo una relación semejante en ambas lenguas, ocurren en entornos diferentes en cada lengua. Las diferencias distribucionales las podemos agrupar en diferentes tipos dependiendo esto de si esos sonidos constituyen fonemas por sí mismos o forman parte de fonemas, es decir son alófonos.

Podemos describir las distribuciones de fonemas y alófonos principalmente de dos modos:

a) en base a unidades fonológicas mayores o unidades morfológicas. Por ejemplo en base a una frase, una palabra, una sílaba, como cuando decimos que en español /k/ nunca aparece en final de palabra, /-k/.

b) en relación con otros fonemas y alófonos, por ejemplo CCVCC, etc, donde expresamos la estructura fonológica con referencia a consonantes, C, y vocales V.

DIFERENCIA 7

Cuando la distribución del fonema de la L1 es más restringida que la distribución del correspondiente fonema de la L2.

Tanto el español como el inglés tienen en su sistema fonológico las mismas oclusivas sordas /p,t,k/ aunque las realizaciones difieren en algunos aspectos y el sistema de oposiciones o contrastes se basa en características distintivas un tanto diferentes. En español es la oposición de sonoridad la que esencialmente produce el contraste mientras que en inglés, dependiendo de la posición, es la aspiración/ausencia de ésta, la duración o sonoridad la que produce el contraste. Además de estas y otras diferencias fónicas también nos encontramos con que la distribución de esas consonantes difieren en ambas lenguas. En inglés encontramos normalmente esas

consonantes oclusivas sordas en posición final de sílaba y de palabra, pero no así en español, y mucho menos formando parte de grupos consonánticos finales, como es el caso del inglés en que aparecen secuencias del tipo /-VCCC/ como en "crisps", con bastante frecuencia, y aun del tipo /-VCCCC/, aunque raras.

El problema que el hispano-hablante encuentra para pronunciar estas secuencias de fonemas consiste en aprender a usar un sonido que le es familiar en un entorno totalmente antinatural para él. Este es el caso también de los ejemplos que mencionamos en 1.3 [sæm^{es}glɪz] ['sam glɪsɪz].

Para dar una solución al problema planteado, es necesario que el alumno haga ejercicios de identificación de sonidos en entornos para él anormales y que también se ejercite en pronunciar esos sonidos en esos entornos. Hay que romper con la imposición del sistema de la L1 sobre el de la L2 y, para lograrlo, se ha de hacer primero de modo consciente hasta que llegue a hacerse de modo habitual.

DIFERENCIA 8

Cuando la distribución del fonema de la L2 es más restringida que la distribución del fonema correspondiente en la L1.

En español el fonema /r/ aparece en posición media y final, mientras que en inglés no ocurre en posición final. Esta diferencia distribucional no presenta problemas de pronunciación, pues, como es lógico, si en la L2 no existe un sonido en una posición determinada, con no pronunciarlo está todo resuelto. No obstante, la ortografía pudiera inducir a error y de hecho esto ocurre con harta frecuencia. El inglés tiene palabras como "hard, worker, occur etc" que presentan en la grafía una "r" final pero que no se pronuncia y un hispano-hablante podría ser inducido a error si sigue la grafía como lo haría en español. El --

alumno debe de tener presente las dos caras del lenguaje, la lengua escrita y la hablada, que en el caso del inglés las correspondencias no son del mismo orden que en español.

Diferencia 9

Se da esta diferencia cuando variantes fónicas semejantes que corresponden a fonemas semejantes tienen distribuciones diferentes en la L1 y en la L2.

Ambas lenguas tienen un fonema /x/ que tiene los alófonos [x1] y [x2]. La secuencia fonológica /axb/ se realiza como [ax2b] en la L2, pero como [ax1b] en la L1.

Esta diferencia que estamos analizando da lugar a problemas de diverso índole:

a) de pronunciación, cuando las variantes fónicas aparecen libremente en la L1 pero en la L2 aparecen distribuidas complementariamente; las secuencias /axb/ y /cxd/ se realizan en la L1 como [ax1b] o [ax2b] y [cx1d] o [cx2d] mientras en la L2 se realizan como [ax1b] y [cx2d].

b) de identificación, cuando aparecen como variantes libres en la L2 y en distribución complementaria en la L1: L2 {ax1b} y {cx2d}; L1 [ax1b] y [cx2d].

c) de identificación y de pronunciación, cuando en ambas L1 y L2, los alófonos aparecen complementándose pero difieren en su distribución. Las secuencias /axb/ y /cxd/ se realizan en la L2 como [ax1b] y [cx2d] respectivamente, mientras que en la L1 se realizan como [ax2b] y [cx1d] respectivamente.

La solución a los problemas que esta diferencia presenta consiste en ejercicios de identificación y de pronunciación.

1.5.4. Diferencias de segmentación

Las diferencias que presentamos bajo este epígrafe corresponden a la diferente interpretación fonológica que dos lenguas dan a idénticos sonidos, a idénticos trozos de lenguaje. Si una lengua interpreta ese trozo como que consta de un fonema mientras que la otra analiza ese mismo -

trozo como la secuencia de dos fonemas tenemos una diferencia de segmentación. Dos son las diferencias que podemos encontrarlos.

Diferencia 10

Si la segmentación da lugar a varios fonemas en la L2 pero sólo a uno en la L1.

Diferencia 11

Al contrario de la anterior, tenemos esta diferencia cuando la segmentación da lugar a varios fonemas en la L1 pero sólo a uno en la L2.

Los diptongos ingleses, si seguimos los análisis fonológicos de la escuela británica, son unifonemáticos - mientras que los diptongos de español son bifonemáticos. La misma realización fónica, por ejemplo [ei], da lugar a que se interprete como dos unidades /ei/ si esa realización corresponde a la lengua castellana, pero a una si la realización corresponde a la lengua inglesa.

Tanto la diferencia 10 como la 11 no ocasionan problema a quienes deseen aprender una lengua.

B) OTRAS DIFERENCIAS QUE NO SEAN RELATIVAS A SISTEMAS FONOLÓGICOS.

Como se dijo al principio del 1.5 además de las diferencias causadas por los sistemas fonológicos existen otras diferencias entre lenguas que son causa de errores de pronunciación:

Diferencia 12

Cuando una palabra aparece en las dos lenguas con "idénticas" grafías y significados pero cuyas pronunciasiones difieren. Por ejemplo, en español y en inglés existen la palabra "director"; la pronunciación inglesa -- */ˈdaɪ'rektə/* difiere de la española */di'reθ'tor/* en la realización de varios de sus segmentos así como de la síla-

ba que va acentuada. Esta diferencia con mucha frecuencia causa grandes problemas de pronunciación, debido en gran parte a que el aprendizaje de la L2 se efectúa primariamente a través de textos escritos. El primer paso para evitar esto es que el alumno no tenga acceso a la palabra escrita antes de que la sepa pronunciar correctamente. De todos modos la experiencia me dice que la fuerza de la palabra escrita es grande aun cuando se ha hecho lo que antecede, pues el alumno olvida con gran facilidad lo que ha percibido a través del oído, pero no ocurre así con lo percibido a través de la vista. Para reafirmar la pronunciación correcta de la palabra de idéntica grafía, se harán ejercicios que contengan palabras de esta índole.

Diferencia 13

Cuando una letra corresponde a pronunciaciones diferentes en la L1 y en la L2. Por ejemplo, en inglés las letras "ea" tienen diferentes pronunciaciones /i:, a:, e/, mientras que en español esas dos letras siempre corresponden a /ea/. Esta es una de las diferencias que más desconcierta a hispano-hablantes aprendiendo inglés, pues si en su lengua la correlación entre grafía y pronunciación⁸⁸ corresponde en un alto porcentaje, en inglés las correspondencias son mínimas, de aquí el desconcierto. Para subsanar el problema que esta diferencia presenta se debe presentar al alumno la grafía una vez que sepa pronunciar la palabra. Creemos que el uso de símbolos fonéticos ayudará al aprendiz grandemente, pues el reforzamiento que recibe a través de la visión reafirma el aprendizaje. De todos modos, el problema aún seguirá vigente cuando el alumno aprende a escribir la L2. En el caso del inglés, el problema no es sólo para los hispano-hablantes que aprenden dicha lengua, sino que los mismos ingleses se encuentran con este problema que también para ellos -

es grave como bien nos podría informar cualquier maestro inglés que enseñe a escribir a niños ingleses.

PARTE II : ASPECTOS TÉCNICOS

1.6. Introducción.

Las diferencias físicas que caracterizan a los distintos sonidos del lenguaje se pueden medir en términos de cuatro dimensiones: a) frecuencia, b) amplitud, c) duración y d) distribución del espectro, aun cuando esta dimensión deberíamos considerarla como una consecuencia de las dos primeras. Estas dimensiones que diferencian físicamente o acústicamente a los sonidos se corresponden con otras dimensiones perceptivas o auditivas a saber: A) tono, B) intensidad, C) cantidad y D) timbre.

Los sonidos vocálicos, centro de interés de esta investigación, están formados por ondas sonoras complejas, ondas que podemos descomponer en las correspondientes ondas simples sinusoidales, caracterizadas por diferentes frecuencias y amplitudes.

1.7 Vocales: origen y formación.

Las cuerdas vocales al vibrar como consecuencia del impulso dado por el aire proveniente de los pulmones, dan origen a una onda compuesta que consta de varias ondas simples. La primera de estas ondas, la de menor frecuencia, recibe el nombre de fundamental y las demás, múltiplos de la primera, se las conoce por armónicos. La amplitud de estas ondas, fundamental y armónicos, decrece progresivamente siendo la frecuencia fundamental la que mayor amplitud presenta.

La onda compuesta originada en la glotis ha de pasar por el conducto buco-faríngeo para tener salida al exterior, y en el paso se originan alteraciones básicas que darán lugar a la formación de las vocales. El conducto

buco-faríngeo, espacio comprendido entre la glotis y los labios, se considera, dependiendo esto de los diversos autores, bien como un conjunto de filtros y resonadores, bien como un filtro y resonador múltiple que consta de varias cavidades como son la laríngeo, faríngeo, bucal, nasal y labial.

El conducto buco-faríngeo actúa sobre el sonido originado en la glotis como un resonador de modo que algunos de los armónicos pasan con toda su amplitud, mientras que otros son anulados o pasan con una amplitud prácticamente nula. Dependiendo de la configuración que tome el conducto buco-faríngeo - especialmente debida a las posiciones de maxilar inferior, lengua y labios, en las vocales orales, pues hemos de tener en cuenta que el conducto buco-faríngeo no es un resonador estático sino que es esencialmente cambiante - unos u otros armónicos tendrán paso libre, lo que dará lugar a distintos sonidos - vocálicos.

El conducto buco-faríngeo al ser un resonador múltiple actúa sobre más de un armónico, de modo que en el resultado final obtenemos varios armónicos a diferentes -- frecuencias que han pasado con sus amplitudes plenas y - también otros armónicos a otras frecuencias no fónicas para la configuración del resonador que ^{en} ese momento actúa, que no aparecen o aparecen muy débilmente. Por ejemplo, - supongamos que la onda compuesta tiene una frecuencia en su fundamental de 150 Hz. o ciclos por segundo. Los múltiplos de ésta, es decir los armónicos, tendrían unas - frecuencias de 300, 450, 600, 750, 900, 1050, 1200, 1350, 1500, 1650, 1800, 1950, 2100, 2250, 2400, 2550, 2700, 2850, 3000 Hz. etc. Si esta onda compuesta, que en origen tendría amplitudes decrecientes progresivamente de menor a mayor frecuencia, pasase por un resonador múltiple que respondiera a 600, 1500 y 2400 Hz. y ^{la} analizásemos después -

de pasar, veríamos que los armónicos que tenían 600, 1500 y 2400 Hz. habrían pasado con toda su amplitud, mientras que otros, los más próximos a los anteriores, aparecerían con sus amplitudes reducidas y mientras más apartado estuviera la frecuencia del armónico de una de las tres -- frecuencias indicadas, más débil sería su amplitud. Veríamos, por ejemplo, que el armónico de 1050 Hz, que originalmente tenía una amplitud superior al armónico de 1500 Hz, ahora ha prácticamente desaparecido mientras que el de 1500 Hz. aparece a la misma amplitud original.

Los sonidos del lenguaje que clasificamos usando criterios articulatorios como vocales, se caracterizan acústicamente por picos o prominencias de energía alrededor de frecuencias que se corresponden con las frecuencias naturales de las cavidades supraglóticas según las configuraciones articulatorias del sonido a que se refiera. Estas prominencias o bandas de frecuencia se las conoce con el nombre de formantes.

Las distintas vocales se caracterizan por diferentes frecuencias de los formantes, es decir por prominencias o picos de energía a diferentes frecuencias. El conducto bucco-faríngeo al adoptar diferentes configuraciones da lugar a que diferentes frecuencias se resalten en mayor o menor grado o se anulen, lo que origina los diferentes formantes que, a su vez, caracterizan y originan los sonidos vocálicos.

El número de formantes necesarios para obtener una vocal es de dos como mínimo, los dos primeros formantes, que son los que mayor amplitud presentan. La presencia de otros formantes, especialmente el tercero, complementa a los dos primeros en cualidad del sonido y los formantes superiores parece ser que están relacionados con las características propias de cada individuo parlante.

1.8.- Análisis espectrográfico.

La investigación llevada a cabo en los laboratorios de

la Bell Telephone en los Estados Unidos en los años cuarenta dio como resultado un descubrimiento de enormes consecuencias en la investigación acústica del lenguaje. El espectrógrafo acústico descompone la onda sonora y nos muestra las tres dimensiones de frecuencia, tiempo y amplitud. De este modo obtenemos una visión gráfica de los componentes de la onda compuesta.

Para el análisis acústico de los sonidos del lenguaje por medio del espectrógrafo disponemos de dos medios: espectrogramas y secciones.

En los espectrogramas nos encontramos la escala de frecuencias en la línea o eje vertical, la escala temporal en el horizontal y la intensidad del espectro se muestra en el mayor o menor quemado del papel. En un espectrograma los formantes vocálicos aparecen como líneas gruesas más o menos horizontales y muy marcadas a diferentes alturas (frecuencias).

En cualquier punto del espectrograma podemos hacer una sección, es decir, podemos obtener las frecuencias y amplitudes presentes en un tiempo específico. En este caso la gráfica que nos ofrece el espectrógrafo presenta en uno de sus ejes los ciclos por segundo a que aparecen las señales acústicas y en el otro la amplitud que cada una de estas señales tiene. La duración temporal de la señal analizada en una sección es normalmente de unos 0.03 segundos.

El análisis acústico de una vocal lo podemos hacer utilizando cualquiera de los dos sistemas y cada sistema tiene sus ventajas y sus desventajas.

1.8.1. Dificultades en la determinación de las frecuencias formánticas.

Como más arriba especificamos, toda la energía que la onda originada en la glotis posee está centrada en la frecuencia fundamental y en los armónicos, múltiplos de ésta. Como al pasar dicha onda por el conducto buco-fa-

ríngeo éste actúa sobre aquélla no para añadir nada nuevo sino para suprimir o para aminorar parte de la energía original en determinadas frecuencias, es obvio que la onda resultante no puede presentar energía en frecuencias - que no sean la fundamental o los armónicos. Ahora bien, - si la configuración del conducto buco-faríngeo en un momento determinado es idónea para dejar pasar energía a - una específica frecuencia pero esa frecuencia no existe en la onda originada en la glotis, no existirá tampoco - energía a esa frecuencia en el producto final.

Si, en el ejemplo que mencionamos antes, la configuración del conducto buco-faríngeo fuera el idóneo para dejar paso a una frecuencia de 525 Hz., en la onda resultante nunca podríamos obtener una concentración de energía a esta frecuencia ya que ningún armónico posee tal frecuencia. En este caso, y en casos como éste, un espectrograma nos presenta concentraciones o picos mas pequeños en los armónicos contiguos; en el ejemplo comentado los de 450 y 600 Hz., dependiendo esto también del filtro usado al hacer el análisis.

Los análisis se complicarían aún más si, como es el caso con mujeres y niños, la frecuencia fundamental es relativamente alta, lo que conlleva que los armónicos estén más separados entre sí, lo que implica una menor correlación entre la posición del formante y el punto donde aparece la respuesta de frecuencia de la configuración buco-faríngea. Pongamos por ejemplo un niño con una frecuencia fundamental de 260 Hz. con los correspondientes armónicos a 520, 780, 1040 Hz. etc. Imaginemos también - que la configuración del conducto buco-faríngeo es la -- ideal para una respuesta de frecuencia de 400 Hz. Como - no existe en el ejemplo ningún armónico a esta frecuencia, los armónicos que van a ser resaltados, aunque no en la totalidad de su amplitud, serían el de 520 Hz. y también en menor grado el de 260 Hz. Este fenómeno que acabamos de ver es una de las razones más poderosas por las que en las investigaciones de este tipo se hace uso de - informantes varones con frecuencias fundamentales bajas,

evitando así males mayores y, aunque los resultados no sean totalmente exactos, son aproximados.

En el espectrógrafo acústico standard se dispone de dos tipos de filtros, uno de banda estrecha, normalmente a 45Hz., y otro de banda ancha, normalmente a 300 Hz. Una vez gravada en el cilindro magnético del aparato la señal acústica que se desea analizar, ésta se pasa una y otra vez a través del filtro seleccionado, marcándonos sobre el papel eléctricamente sensitivo la imagen compuesta de amplitudes, frecuencias y tiempo. El número de frecuencias sobre las que el filtro actúa depende de la anchura de banda de éste y dependiendo del filtro usado los resultados obtenidos serán notoriamente diferentes.

Si analizamos la voz de un hombre normal haciendo uso de un filtro de banda estrecha obtendremos una representación gráfica de los armónicos exclusivamente y esto ocurrirá siempre que la anchura de banda del filtro sea menor que la frecuencia fundamental. Sin embargo, si la anchura de banda es superior a la frecuencia fundamental, los armónicos no aparecerán individualmente en el espectrograma sino que la estructura formántica se nos presenta con mayor nitidez, mostrándonos la periodicidad de la frecuencia fundamental como una serie de estriaciones verticales dentro de las bandas de los diversos formantes y, mientras mas separadas aparezoan entre sí estas estriaciones verticales, más baja es la frecuencia fundamental.

Tanto con el filtro de banda ancha como con el de banda estrecha podemos obtener espectrogramas y secciones.

1.8.2 Medición de los valores formánticos en espectrogramas y secciones.

Los espectrogramas obtenidos habiendo usado el filtro de banda estrecha no son idóneos para la medida de los valores formánticos, ya que al estar diferenciados los diversos armónicos no obtenemos una visión clara del conjunto. Además, la posición del formante puede encontrarse entre armónicos, por lo que no quedaría marcada. Si a esto

unimos el que la gradación de intensidad por medio del mayor o menor quemado del papel no es muy específico, - llegaríamos a la conclusión de que para obtener los valores formánticos de las vocales el espectrograma de - banda estrecha no es idóneo.

Con secciones de banda estrecha podríamos conseguir - unos resultados aceptables, si bien el punto hasta donde efectuar la medición, localización del formante, a partir de la frecuencia cero, tendríamos que determinarlo de modo imaginario, siempre que este punto no coincidiese con un armónico. Si coincidiese, la determinación sería muy fácil ya que sería cuestión de medir hasta el centro del armónico y, como antes vimos, en las secciones de banda estrecha la representación de los armónicos individuales se muestra con nitidez. Como en la mayoría de los casos no existe coincidencia entre la frecuencia del armónico y la del formante, tendríamos que recurrir una y otra vez a la conjetura en la determinación de la frecuencia del formante a partir de los dos armónicos con mayor amplitud. Aunque las conjeturas que haríamos tendrían una base - científica, si dispusiéramos de otro medio de análisis mas idóneo debemos acogernos a él.

Si hacemos los análisis por medio de secciones de banda ancha, el filtro usado ya nos hace la labor que antes - nosotros debíamos hacer imaginariamente. Los diversos armónicos quedan arrojados por medio de una envoltura que hace que desaparezca la individualidad del armónico para dar lugar a algunas prominencias en el espectro, localización de las frecuencias de los formantes.

Es por esto por lo que las secciones de banda ancha - son idóneas para la obtención de las frecuencias formánticas. Aun así, hay circunstancias en que los resultados - obtenidos por este medio no son satisfactorios, por ejemplo cuando los dos primeros formantes que caracterizan - a las vocales se encuentran muy cercanos el uno del otro, como es el caso de las vocales posteriores cerradas. En es-

tos casos he llegado, por experiencia propia, a la conclusión que los mejores resultados se obtienen haciendo los dos tipos de secciones, superponiendo ambas. Para conseguir esto, basta el repetir el análisis con sólo cambiar de filtro y obtenemos la imagen de los armónicos individuales destacando sobre la envoltura que es el resultado de usar el filtro de banda ancha, pues al haber pasado la aguja dos veces por el mismo lugar el papel se ha quedado doblemente. De este modo tenemos los dos análisis - sobreimpuestos y el investigador tiene a su alcance una imagen más clara, pues dispone de dos tipos de datos, y podrá llegar a determinar la frecuencia de los formantes con mayor seguridad y eficiencia.

Los análisis espectrográficos por medio de secciones, si bien nos dan un espectro bastante definido, nos presenta dificultades. Por una parte no es tarea fácil determinar el punto en el tiempo donde hacer la sección. En casos de análisis de lenguaje a velocidad normal, tiempo y ritmo de conversación normal, los elementos vocálicos aparecen con espectros en continuo cambio por lo que determinar el punto o lugar donde hacer la sección no es tarea fácil. A esta dificultad debemos añadir la imprecisión del aparato, pues una desviación mínima del punto señalado por el investigador puede producir resultados inexactos, ya que no se corresponde el espectro del punto que el investigador desea analizar con el punto analizado por el aparato.

Esto que acabamos de decir es válido especialmente para vocales de muy poca duración. Con vocales pronunciadas aisladas, o que han sido pronunciadas de modo sostenido, las variaciones que pueda producir el aparato al hacer el análisis son insignificantes y se obtendrá un mismo espectro en cualquier punto de dicha vocal que se haga la sección. Pero esto no es el caso habitual en lenguaje producido a velocidad normal en que las influencias

de los sonidos colindantes afectan al espectro de las vocales. En estos casos el punto ideal de medición de los formantes vocálicos es aquél en que la influencia del sonido precedente ha desaparecido y la del sonido siguiente aún no esta presente. Pero tal punto, con frecuencia, no existe en una vocal producida en lenguaje a velocidad normal ya que las areas de influencias de los sonidos precedente y siguiente tienden a fundirse.

Una segunda dificultad que los análisis hechos con secciones nos presentan, especialmente en una investigación en que se han de analizar gran cantidad de vocales para así obtener unos resultados estadísticamente más fiables, es la gran cantidad de tiempo que se emplea en la obtención de secciones. Si en cada espectrograma hubiera un promedio de siete vocales, tendríamos que el hacer una sección de una vocal nos llevaría un tiempo equivalente a hacer un espectrograma, es decir, que si quisiéramos hacer un estudio basándonos exclusivamente en análisis hechos con secciones habríamos de multiplicar el tiempo a emplear por siete. En los espectrógrafos modernos, mas rápidos y con mas posibilidades, es viable el hacer varias secciones al mismo tiempo pero la precisión de los resultados no es plenamente satisfactoria.

La otra posibilidad de análisis formántico que el espectrógrafo nos brinda es la del espectrograma de banda ancha. Este modo de análisis también tiene sus ventajas y sus inconvenientes. En el espectrograma de banda ancha podemos apreciar los formantes vocálicos como líneas gruesas más o menos horizontales que destacan del resto del espectro por su mayor negrura, producto del mayor quemado del papel al ser la intensidad de la señal más elevada. El investigador debe señalar el punto medio de la gruesa línea, el formante, para determinar la frecuencia a que aparece, tomando como base la frecuencia cero. La determinación de la frecuencia a que aparece cualquier punto del espectrograma,

o de una sección, no es tarea complicada pues al hacer uso de calibraciones periódicas tenemos unos puntos de frecuencias conocidas que nos sirven de referencia a modo de mojones para el resto de los puntos del espectrograma, o sección. A veces la determinación del punto medio del formante presenta dificultades en cuyo caso se pueden hacer varios intentos, en distintos momentos e incluso en distintos días, y así evitar graves errores en el experimento.

Este método de análisis formántico tiene dos grandes ventajas sobre los otros métodos espectrográficos antes expuestos de las secciones. En primer lugar, al evaluar las frecuencias formánticas en un momento determinado se toma en consideración los valores precedentes y siguientes. Aunque esto mismo se intenta al hacer una sección, las dificultades técnicas expuestas anteriormente nos pueden dar resultados no muy fiables. Además, el hecho de ver las variaciones de los valores formánticos nos da una visión más real del lenguaje. Por otra parte, el tiempo que se emplea en la confección de espectrogramas, comparada con el empleado en la confección de secciones, es mucho menor.

En resumen, el análisis de los valores formánticos de las vocales por medio del espectrógrafo lo podemos hacer con secciones, principalmente de banda ancha, o con espectrogramas de banda ancha. Las secciones nos dan un análisis más específico del punto en el tiempo que se han hecho, pero, en contrapartida, nos dan una visión estática de los valores formánticos; normalmente nos dan los valores de 30 msec y, además, el tiempo de elaboración es grande. Con el espectrograma el tiempo de elaboración es mucho menor y tenemos una visión dinámica del lenguaje a expensas de menor nitidez. En la

mayoría de los casos la nitidez presente en un espectrograma es aceptable y suficiente para la obtención de los valores formánticos de las vocales, en cuyo caso con la confección de espectrogramas el investigador puede llevar a cabo el análisis satisfactoriamente y en los casos, los menos, en que esto no es posible se recurre a los análisis por secciones. Así se obtiene lo mejor de ambos métodos.

1.9 Representación gráfica de los valores formánticos.

En la representación gráfica de los valores formánticos de las vocales se ha seguido el esquema empleado para la clasificación de las vocales basado en el plano articulatorio o auditivo. Se ha hecho que las gráficas normales se aproximaran a los triángulos o trapecios vocálicos.

Como una vocal se caracteriza acústicamente por sus dos primeros formantes, si se representa gráficamente a éstos, se obtendrá una representación de la vocal.

Las escalas que se usan en las gráficas para representar los valores formánticos de las vocales no son lineales sino logarítmicas. La razón primordial estriba en que el oído percibe los valores acústicos no de manera absoluta, sino relativa, y las gráficas logarítmicas representan más fielmente el modo de percepción auditiva que la escala lineal. Además, la representación de los formantes en una escala lineal haría que la distancia entre los valores formánticos de las vocales anteriores, /i/ y /e/, fuera muy superior a la de los valores de /o/ y /u/, mientras que haciendo uso de la escala logarítmica las distancias son aproximadas, lo que también se corresponde con las representaciones gráficas articulatorias y auditivas.

Así pues, la escala logarítmica nos muestra los porcentajes de variación y no la variación en cifras absolutas. En una escala logarítmica existe la misma distan-

cia entre 5 y 10 que entre 20 y 40 o entre 100 y 200. Otra característica de estas escalas es que no tienen un punto cero, pues el doble de 0 sería 0, ni tampoco valores negativos.

Podemos representar cualquiera de los dos formantes bien en el eje vertical bien en el horizontal. Si representamos en el eje horizontal los valores del primer formante, F1, y en el vertical los del segundo formante, F2, y ambos a escala logarítmica, obtendremos para las vocales del español una representación gráfica esquemática aproximada a la fig. 1.1. Si, por el contrario, el eje horizontal representara los valores del F2 y el eje vertical los del F1, la representación gráfica que obtendríamos se aproximaría a la fig. 1.2, también usando la escala logarítmica y para el vocalismo español. Como ninguna de estas dos representaciones gráficas se asemeja al triángulo vocálico tradicional fue necesario manipular los ejes del modo que presentamos en la fig. 1.3 donde apreciamos que hay concordancia entre la figura obtenida por medio de los valores formánticos de las vocales y la figura clásica del triángulo vocálico.

La forma gráfica usual de presentar los resultados en estudios acústicos de vocales es como en la fig. 1.3. Hay autores que prefieren utilizar escalas en meles. El mel se define como la unidad de tono de modo que cuando parejas de sonidos están separados por un número igual de meles, éstos también están separados por intervalos iguales de tono. El mel se obtuvo a partir de numerosos experimentos psico-físicos que condujeron a la elaboración de una gráfica donde se presenta la relación entre la frecuencia de una nota y su valor en la escala de meles.

Algunos autores también usan para la representación gráfica de los valores formánticos de las vocales escalas lineales hasta 1000 Hz. y logarítmicas de ahí en adelante. Como dice Malmberg (1974) "La escala en sí mis-

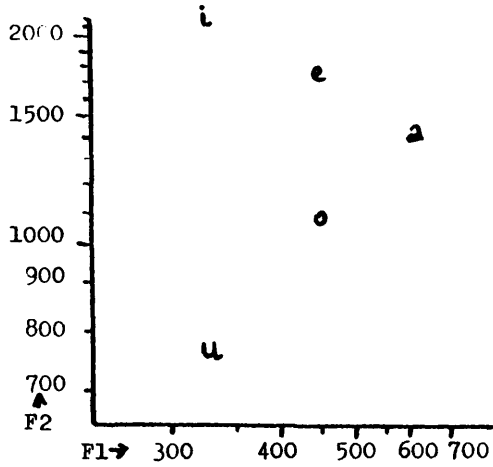


Fig. 1.1 Frecuencias de los formantes de las vocales españolas dadas en Hz.

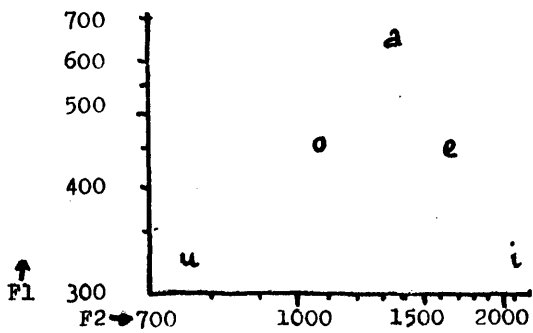


Fig. 1.2 Frecuencias de los formantes de las vocales españolas. Los valores están dados en Hz.

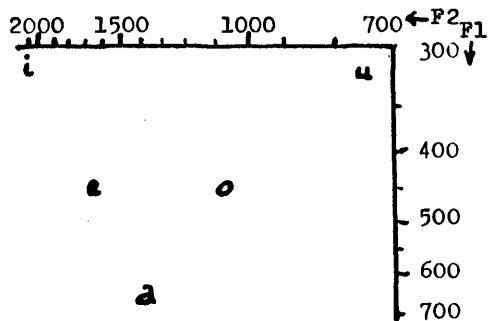


Fig. 1.3 Frecuencias, en Hz., de los formantes de las vocales españolas.

ma es desde luego indiferente desde el punto de vista - de los parámetros acústicos en que está basado el lenguaje, pero una escala adecuada favorece el paralelismo entre el esquema visual y el correspondiente auditivo y de esta manera facilita el análisis científico de este último".

Peterson (1951) propuso como más realista el diagrama o gráfica acústica en que figuran la relación entre el F1 y el F3 en el eje vertical y la relación entre el F2 y el F3 en el eje horizontal, siendo todos los valores expresados en meles. Con esta representación gráfica se consigue que las "mismas" vocales pronunciadas por hombres, mujeres y niños aparezcan aproximadamente en las mismas posiciones y no en posiciones bastante diferentes como es el caso cuando se representan en los diagramas acústicos usuales del F1 contra el F2.

Por otro lado, Ladefoged y Broadbent (1957) confirman la teoría de Joos que dice que cuando escuchamos ponemos toda nuestra atención no en los valores absolutos de las frecuencias de los formantes sino en las relaciones entre estas frecuencias y la gama de frecuencias que son características del hablante. Así, vocales desconocidas se identifican por el modo en que su estructura acústica encaja en el conjunto de sonidos que el oyente ha podido observar. Una vocal /e/ se identifica como tal no por la relación peculiar entre un F1 y un F2, o F1/F3 y F2/F3, sino porque sus formantes tienen una posición intermedia entre los de /i/ y /a/. La conclusión a la que llegan es que "the results seem to show quite conclusively that, as Joos said, the linguistic information conveyed by a given vowel is largely dependent on the relations between the frequencies of its formants and the frequencies of the formants of other vowels occurring in the same auditory context".

1.10 Estudios de los valores formánticos de las vocales del inglés.

Los tres estudios de los valores formánticos de las vocales del inglés que se van a utilizar en la comparación de dichos valores con los de las vocales del español son los de Peterson y Barney (1952), J.C. Wells (1962) y K. Wiik (1965).

Peterson y Barney escogieron como material para su investigación palabras en que sólo la vocal objeto del análisis fuera el único factor fonológico cambiante. Usaron la estructura fonológica /hVd/, donde V representa todas las vocales puras del inglés americano (excepción hecha de /ɔ/).

La estructura fonológica escogida es una buena elección, en primer lugar porque la consonante inicial no afecta o influye en la estructura acústica de la vocal, más bien al contrario, y, en segundo lugar, porque con ella obtuvieron palabras reales de la lengua inglesa. Las palabras son "heed, hid, head, had, hod, hawed, hood, who'd, hud, heard". Con estas palabras hicieron listas con un orden diferente de aquéllas y a cada informante se le pidió que pronunciara dos listas diferentes. Un total de 76 informantes hicieron esta operación distribuidos en 33 hombres, 28 mujeres y 15 niños. El total de palabras analizadas fue de 1520, lo que significa que para cada vocal se dispuso de 152 análisis.

El modo de analizar las vocales fue por medio del espectrógrafo acústico y para cada vocal se determinaron las frecuencias medias de la fundamental y de los tres primeros formantes. Los análisis se hicieron por medio de secciones. Los resultados que obtuvieron con los hombres en los tres primeros formantes de cada vocal se presentan en la tabla 1.1 junto a los resultados obtenidos por Wells y Wiik.

Wells a su vez realizó un estudio de los formantes de

Fonema	Formante	Frecuencia (Hz., ciclos/sec.)		
		Feterson Barney	Wells	Wiik
/i:/	1	270	285	295
	2	2290	2373	2365
	3	3010	3088	3055
/ɪ/	1	390	356	425
	2	1990	2098	2050
	3	2550	2696	2655
/e/	1	530	569	560
	2	1840	1965	1975
	3	2480	2636	2680
/æ/	1	660	748	760
	2	1720	1746	1780
	3	2410	2460	2555
/a/	1	640	722	750
	2	1190	1236	1285
	3	2390	2537	2545
/ɑ:/	1	730	677	755
	2	1090	1083	1155
	3	2440	2540	2475
/ɒ/	1		599	645
	2		891	985
	3		2605	2525
/ɔ:/	1	570	449	505
	2	840	737	800
	3	2410	2635	2515
/ʊ/	1	440	376	435
	2	1020	950	1015
	3	2240	2440	2330
/u:/	1	300	309	395
	2	870	939	950
	3	2240	2320	2265
/ʊ:/	1	490	581	595
	2	1350	1381	1415
	3	1690	2436	2450

Tabla 1.1 Valores formánticos de las vocales del inglés según los autores referenciados.

las vocales puras del inglés británico. El material usado para la investigación comprende prácticamente las mismas palabras que Peterson y Barney usaron con la inclusión de una más: "hard". En inglés americano, y también en el inglés del sudoeste de Inglaterra, prácticamente no existe diferencia cualitativa entre lo que para los hablantes de inglés RP son dos vocales claramente diferenciadas. La diferencia que en inglés americano existe entre la pronunciación de "hard" y "hod" no reside en la distinta cualidad de la vocal, sino más bien en la pronunciación de /r/. Sin embargo, como en inglés británico, en RP, la diferencia entre "hard" /hɑ:d/ y "hod" /hɒd/ reside esencialmente en la diferente cualidad de la vocal, era necesaria la inclusión de una palabra más que hiciera patente dicha diferenciación vocálica para analizarla acústicamente.

Wells, en su investigación, utilizó como informantes a 25 hombres de edad superior a 18 años y todos hablantes de RP, que equivale a la pronunciación correcta del inglés, si aplicamos al inglés, las palabras que Navarro Tomás (1970) aplicó a la definición de pronunciación correcta referidas al español.

Cada informante hizo dos emisiones de la lista de palabras. El informante tenía que pronunciar la frase -- "La palabra es ..." para a continuación pronunciar cada una de las palabras de la lista. El total de palabras analizadas fue de 550, y los análisis se hicieron por medio de espectrogramas y secciones de banda estrecha. Los resultados que obtuvo se presentan en la tabla 1.1.

Wiik utilizó como informantes en sus investigaciones a cinco ingleses, todos hombres y de una edad media que ronda los 30. El material que utilizó consta de unas 350-500 palabras pronunciadas por cada uno de los informantes. Las palabras las pronunciaron primero aisladas y después de una pausa de aproximadamente un segundo dentro

de una frase. La frase era "What does.... mean?" y la realización del conjunto había de hacerla el informante del siguiente modo (por ejemplo con la palabra "one") "one; what does one mean?." Para los análisis se utilizaron espectrógrafos y en la mayoría de los casos se empleó el espectrógrafo de banda ancha, aunque también se hizo uso de secciones de banda estrecha, en particular - cuando el F1 tenía una frecuencia muy baja. Los resultados obtenidos con las vocales puras del inglés y acentuadas se presentan también en la tabla 1.1.

1.11 Estudios de los valores formánticos de las vocales del español.

Robert B. Skelton (1950) realizó un análisis espectrográfico de las vocales del español. En esta investigación Skelton nos da las frecuencias medias de las vocales de 20 informantes, 17 de los cuales eran hispano-americanos de cinco países o zonas distintas y los otros 3 españoles, todos de habla culta. Los resultados que obtuvo se presentan en la tabla 1.2. Los valores expuestos para cada formante en dicha tabla se indican con dos cifras que señalan la variación máxima de los valores formánticos de la vocal dependiendo esta variación de los sonidos que influyen en la realización de dicha vocal.

Cárdenas (1960) realizó también un trabajo sobre la estructura acústica de los formantes de las vocales del español. Este autor utilizó dos informantes, una mujer colombiana y el autor. El material fue tomado de 61 frases pronunciadas en las condiciones más normales posibles con el objeto de analizar las vocales en su aparición normal dentro de la cadena hablada. El total de vocales analizadas en el informante I fue de 272 y en el informante II de 178. Los análisis se llevaron a cabo mediante espectrogramas de banda ancha y secciones.

Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 1.2 junto a los de Skelton y también se dan dos cifras para

Fonema	Formante	Frecuencia (Hz.)	
		Skelton	Cárdenas
/i/	1	472-531	250-400
	2	2358-2553	1800-2800
/e/	1	601-732	400-675
	2	2027-2228	1500-2600
/a/	1	807-976	600-900
	2	1437-1767	1150-1800
/o/	1	596-721	400-650
	2	1057-1241	600-1325
/u/	1	445-547	300-400
	2	840-1150	500-1175

Tabla 1.2 Valores formánticos de las vocales del español según los autores referenciados

cada formante en cada vocal, cifras que representan los valores máximos y mínimos obtenidos. Cárdenas llegó a la conclusión a la que también había llegado Skelton que los valores formánticos de las vocales acentuadas presentan una variación menor que las vocales no acentuadas.

Otra de las conclusiones a que Cárdenas llegó, fue que todas las vocales, tanto en sílaba abierta como cerrada, no presentan ninguna influencia consistente en su entorno por lo que las reglas establecidas por Navarro Tomás no son aplicables.

Cárdenas cita al principio de su trabajo una frase tomada del " Manual de pronunciación española " de T. Navarro Tomás que dice: " Del análisis acústico del timbre de las vocales españolas no tenemos aún datos definitivos ". Creemos que la afirmación hecha por Navarro Tomás aun cuando se hizo antes de haberse efectuado los estudios espectrográficos que acabamos de mencionar aún tiene vigencia hoy y es este hecho, pues hay diversos aspectos en estos trabajos que a nuestro juicio son perfectibles, lo que nos ha impulsado a hacer un análisis espectrográfico de los formantes de las vocales españolas, análisis que intenta ser más exhaustivo, mas completo y definitivo, para, una vez obtenidos los resultados, comparar éstos con los presentados por los investigadores del vocalismo inglés.

CAPÍTULO 2

ANÁLISIS ACÚSTICO DEL VOCALISMO ESPAÑOL

2.1 Objetivo.

En este capítulo nos proponemos estudiar varios aspectos del vocalismo español y su comparación con el inglés. El estudio se basará en análisis espectrográficos de un gran número de vocales. Estos análisis espectrográficos incluirán tanto análisis de secciones como datos tomados del espectrograma directamente. Al final compararemos los resultados obtenidos en esta investigación con los de Wells (1962), Wiik (1965) y Peterson y Barney (1952).

Para poder hacer una comparación de dos sistemas vocálicos, como es el caso aquí, necesitamos tener hechos los estudios de ambos sistemas. Por lo que se refiere al inglés tenemos estos estudios hechos y existe gran concordancia entre las investigaciones mencionadas en 1.10.

Como también vimos en 1.11, los estudios hechos sobre el análisis espectrográfico del vocalismo español presenta resultados que en el caso de Skelton discrepan en gran manera de los resultados que nosotros hemos obtenido en estudios a pequeña escala. Quizá los resultados obtenidos por Skelton se deban a la diversidad de informantes al no ser el grupo de éstos consistente en cuanto a dialecto se refiere. A causa de estos hechos y estas discrepancias decidimos hacer una investigación más amplia del análisis espectrográfico del vocalismo español para, una vez hecha, compararla con los resultados obtenidos por los in-

investigadores ingleses.

2.2 Material.

El material empleado en la investigación lo vamos a dividir en dos grupos. El primer grupo lo forman las palabras cuyas vocales fueron analizadas por medio de espectrogramas, en número de 348. El número de vocales analizadas por este método es superior a mil.

El segundo grupo lo forman las palabras cuyas vocales fueron analizadas por medio de secciones. Este grupo consta de treinta palabras y también treinta vocales. Más detalles se darán más abajo en 2.4. Las palabras del primer grupo se presentan en la tabla 2.1. Estas palabras fueron tomadas de los ejemplos del Capítulo "Pronunciación de las Vocales" del "Manual de Pronunciación Española" de T. Navarro Tomás, (1972).

Las palabras del segundo grupo son:

piso	peso	paso	poso	puso
ira	era	ara	ora	ura
rita	reta	rata	rota	ruta
isa	esa	asa	osa	usa
lina	lena	lana	lona	luna
pipa	pepa	papa	popa	pupa

2.3 Informantes.

Para dar homogeneidad a la investigación que íbamos a emprender buscamos informantes cuyo habla fuera del mismo dialecto. Cinco jóvenes, varones, de "pronunciación correcta" española sirvieron para tal

abertura	baúl	cauce	chico
aceite	belga	caudal	decoro
aceituna	bicho	causa	dejar
aciago	Bilbao	cautivo	deleitar
acierto	boda	cerner	desdén
acreedores	bodega	cerro	desgracia
achacoso	boj	césped	despacio
admirable	borrar	cinturón	despacho
adobe	bou	ciudad	despreciéis
adoptar	brizna	cocido	dibujo
adorar	brújula	coche	dicción
afecto	buey	cohetes	dice
agitar	buey	colegio	dictar
agua	bullá	comercio	discurre
agudo	caballero	compadeczo	disgusto
aguja	cabeza	compás	dogma
ahogo	cachete	compré	dos
ahora	caen	conceder	doy
ahuecar	caimán	concepto	edicto
ahuesado	Cairo	conciencia	edificado
aire	cajón	conciso	ejemplar
albahaca	calvario	conde	empujar
alcohol	calle	conducta	encanto
altura	calleja	contacto	época
allí	cambiais	cónyuge	escaso
anochezca	caña	cordobés	escoger
añejo	cañón	correr	escudo
aqué(ó)	caos	cortar	esposa
arruga	capítulo	costa	espuma
asignar	Carmen	costura	estoico
atento	caro	cruel	estoy
aún	católico	cuadro	exhalar
avisar	catorce	cuerda	eximio
baile	castigo	cuida	explicar
bajo	castillo	cuñado	extenso
bandurria	casto	cura	fabuloso

favor	indudable	muge	pídenos
feudal	instructor	nalga	piedra
feudo	insulto	nao	pisada
fuerza	Israel	nefasto	pollo
gallina	jueves	nihilista	portero
gasto	junta	ninguno	posada
general	labio	noche	práctico
gentil	laúd	nueve	privilegio
gitano	laurel	obispo	puerta
golpe	lejos	ocho (u)	pulpito
gorra	ley	oeste	puño
guerra	libertad	ola (la)	pureza
guerrero	López	olla	queso
hago	lujo	ordenanza	rabia
hay	lunes	oreja	rápido
hermanos	llamó	otra (u)	raudo
hermosa	llave	oveja	rayo
heroico	llena	pachón	razón
hiena	macho	paisaje	rebaño
hierba	madre	paisano	recado
hierro	mago	papel	recibió
hijo	Mahoma	parten	redomado
hipótesis	maíz	partido	refajo
hoja	maja	pauta	regla
hoy	malva	paz	reina
hoyo	manejo	pecadora	remo
hueco	mayo	pecho	reparto
huella	mecedor	pedazo	repetir
huérfano	millón	peinado	repicar
huerta (la)	mira	peine	rescate
hueso	mirra	peña	retórica
huésped	moda	perro	rico
humilló (lo)	mojar	pesar	ridículo
ignorancia	moral	pesca	robusto
igual	muchacho	pez	roca
indocto	mudanza	pezuña	romero

rosa	siete	teja	Velázquez
rugir	silba	temeroso	vengo
rumor	silbar	temporal	verde
sábana	silla	tierno	viaje
saber	símbolo	tímido	vida
sabio	sol	tómela	viejo
salvador	soñar	traerán	viña
saqué	sordo	tubo	violencia
sarao	soy	tuerto	virgen
sayón	suave	turco	virtud
sección	subterráneo	turrón	voy
seis	suerte	vacuo	yegua
sello	sujeto	vaina	yema
sentir	sultán	valle	yeso
serrano	suspiro	veinte	zurdo

Tabla 2.1 Palabras pronunciadas por los cinco informantes y cuyas vocales fueron analizadas por medio de espectrogramas.

propósito. Con referencia a qué entendemos por pronunciación correcta española diremos que hacemos nuestra la definición dada por Navarro Tomás (1970).

Los informantes fueron los siguientes:

Informante A, J.M.P., de dieciocho años. Estudiante. Nacido en Briviesca (Burgos).

Informante B, J. A., de veintiocho años. Licenciado en Filosofía y Letras. Nacido en León donde reside hasta los dieciocho años. Pasa a Madrid por razones de estudio.

Informante C, J.L., de treinta años. Actor. Nacido en San Sebastián. Su vida profesional tiene lugar en Madrid.

Informante D, J.M.A., de diecinueve años. Estudiante. Natural de Briviesca (Burgos).

Informante E, P.R., de veintiséis años. Ingeniero de Caminos. Natural de Castellón. Se traslada a Madrid donde estudia el Bachillerato y los demás estudios superiores.

2.4 Procedimiento.

Las grabaciones del material se hicieron en dos partes pero en la misma sesión. Los informantes hicieron sus respectivas grabaciones en días distintos. A éstos se les entregaron dos listas de palabras, una con las palabras del primer grupo y otra con las del segundo según informamos en 2.2 y se les dijo lo que tenían que hacer. En las listas que se les entregó el orden de las palabras fue arbitrario.

Al principio existió cierto nerviosismo por par-

te de los informantes pero éste fue superado con facilidad. Sólo el informante y yo estábamos en la sala de grabación. La lista que se les entregó constaba de varias columnas y para evitar toda posible anomalía debida al nerviosismo se les dijo que la primera columna tenían que repetirla dos veces. Nosotros empezariamos a grabar en la segunda vuelta aunque al informante no se le hizo saber este hecho.

Cada palabra de la lista del primer grupo tenían que pronunciarla a continuación de la frase "La palabra siguiente es...". El ritmo y tempo de pronunciación sería el que ellos consideraran normal. La entonación a usar sería la ^{que} ellos usaran normalmente en frases enunciativas. Se les demostró con algunos ejemplos lo que se les pedía y a continuación ensayaron con algunos ejemplos.

Las grabaciones se hicieron en una sala antiecos en el Departamento de Fonética del University College de Londres. Contigua a la sala antiecos se encontraba la sala de grabación.

En medio de la sala antiecos se colocó al informante. A unos treinta centímetros de distancia de la boca del informante se colocó un micrófono Beyer M 100 en posición diagonal respecto al informante.

El micrófono estaba conectado a un amplificador cuya salida conectaba a su vez con un magnetofón Revox 77A. La velocidad usada en las grabaciones fue de 9,75 centímetros por segundo.

Una vez que se acabó con las palabras del primer grupo, y tras un período de descanso, se pasó a

a la grabación de las del segundo grupo. En este segundo grupo también se usó la frase "la palabra siguiente es ..." precediendo a la palabra correspondiente. La diferencia de este segundo grupo estriba en que además de hacer una grabación con entonación enunciativa se hacía una segunda grabación con las mismas palabras pero con entonación interrogativa. De nuevo se les demostró con ejemplos lo que se les pedía y de nuevo el informante practicó con algunos ejemplos hasta que quedamos plenamente satisfechos del resultado.

Después de finalizar con las grabaciones el paso siguiente fue el de aislar las palabras requeridas desechando la frase antecedente. Con este procedimiento conseguimos una cinta exclusivamente con las palabras que íbamos a analizar. El fin que perseguimos con ello fue el ahorro de tiempo y material a la hora de hacer los espectrogramas.

2.5 Análisis.

Los análisis a los que procedimos a continuación, aun siendo todos ellos análisis acústicos usando el espectrógrafo, varían en la forma. Parte de los análisis fueron hechos a partir de espectrogramas y en parte los valores de los formantes se obtuvieron a partir de secciones.

Se hicieron espectrogramas de banda ancha de todas las palabras. En cada espectrograma por lo general tenían cabida unas cuatro o cinco palabras. El aparato usado fue un espectrógrafo de sonido Kay Sona Graph del Departamento de Fonética del University

College, Universidad de Londres. A menudo hacíamos calibraciones de frecuencia usando una señal acústica de 500 Hz. para controlar los análisis y comprobar el buen funcionamiento del aparato.

Las palabras del segundo grupo fueron analizadas de dos modos. Las secciones de las vocales se hicieron en dos espectrógrafos diferentes y en ambos casos se usó el filtro de banda ancha. En algunos casos, especialmente en los casos de /o/ y sobre todo de /u/, también se hicieron secciones con el filtro de banda estrecha en que los armónicos aparecen individualmente. Un método que usamos con frecuencia y que nos dio muy buenos resultados fue el de superponer a la sección de banda ancha la de banda estrecha. De este modo llegamos a determinar muchos de los F2 de estas dos vocales que de otro modo se veían envueltos en la representación gráfica bajo un solo formato.

a) Secciones "normales".

Un estudio de las secciones lo hicimos usando el mismo aparato que para la obtención de los espectrogramas. Este espectrógrafo producía unas secciones de 3 centésimas de segundo. El punto que tomamos como lugar de medida de la vocal corresponde a lo que nosotros creímos punto característico de la vocal, que normalmente se encuentra en el centro temporal de la vocal. Detalles más específicos con referencia al punto de medición se darán más abajo donde expondremos ampliamente casos característicos.

Con este espectrografo podíamos hacer varias secciones al mismo tiempo

b) Secciones integradas.

Por medio de secciones también hacemos un segundo estudio exactamente de las mismas vocales y las mismas palabras que en a). La diferencia de este estudio con el anterior radica en que aquí las secciones abarcan a toda la vocal no sólo a 30 milésimas de segundo.

Este estudio lo hicimos usando un espectrógrafo adaptado para estos menesteres, también del Departamento de Fonética del University College, Londres. La adaptación fue hecha por Dr. A. Fourcin (1964) y consiste en que el selector temporal para el análisis de la sección es variable, no como el anterior cuyas secciones tienen que ser necesariamente de 3 centésimas de segundo. Con esta adaptación el tiempo de integración que se puede obtener va de menos de 0,1 segundo hasta unos 2,3 segundos.

Las limitaciones que nos presenta el sistema de obtención de secciones de a) al tener que ceñirnos solamente al análisis de 30 milésimas de segundo de la vocal desaparecen con la adaptación hecha aquí. Al poder integrar en la sección un período mayor de tiempo, y período al mismo tiempo variable según las necesidades del investigador, podemos hacer secciones de toda la vocal y esto nos dará un análisis más completo de la señal acústica que corresponde a la vocal, o a cualquier parte del espectrograma.

Por su parte las limitaciones que encontramos al usar este segundo espectrógrafo consistieron en que sólo podíamos hacer una sección cada vez, y al ser este espectrógrafo un modelo antiguo con una velocidad muy lenta comparada con el nuevo modelo, el tiempo empleado se multiplicó varias veces.

2.6 Segmentación.

El problema de la segmentación aunque pudiera parecer a primera vista un problema que sólo tiene que ver con análisis de la cantidad de los sonidos nos afecta también en los análisis del timbre de las vocales de modo indirecto.

Uno de los problemas que el investigador debe resolver al hacer un estudio como el que aquí ofrecemos presenta dos aspectos. Por un lado tiene que delimitar qué porción de la representación gráfica del habla que ha sido grabada por el espectrógrafo corresponde al segmento que va a analizar, en nuestro caso las vocales, y por otro lado tiene que decidir en qué punto de dicha porción va a tomar los datos que le servirán de base para su estudio.

Referente a la segmentación de las consonantes ya hemos tratado ampliamente el problema (Álvarez González 1974). En muchos casos el haber delimitado la consonante implica, por exclusión, el haber delimitado la vocal, especialmente cuando la vocal va precedida y seguida de consonante o pausa. En los casos en que dos o más vocales aparecen seguidas la dificultad de delimitación es mayor y en muchos casos ésta es prácticamente imposible. Las decisiones que

hacemos, a veces muy a pesar nuestro, son arbitrarias, pero lo importante en estos casos es dar una descripción detallada de las bases que se han seguido en la delimitación y localización de los puntos donde tomamos los datos y seguir con consistencia esas bases. De este modo cualquier otro investigador sabrá a qué atenerse y aun discrepando de las bases tomadas por el primero podrá interpretar los resultados presentados.

Las bases que nosotros hemos seguido son las siguientes:

1) Espectrogramas.

Como los datos que se tomaron de los espectrogramas fueron a partir de un punto el mayor problema consistió en determinar ese punto. En la mayoría de los casos las vocales van precedidas y seguidas de consonante o pausa por lo que la delimitación del segmento que corresponde a la vocal no fue tarea difícil.

En casos en que la consonante contigua era una aproximante, la mayoría de las realizaciones de /b, d, g/ en posición intervocálica, donde las dificultades de delimitación fueron mayores, seguimos las mismas normas que para los casos en que había vocales contiguas.

En los casos en que dos o más vocales están contiguas tomamos varios factores en consideración, como son presencia de formantes superiores, intensidad de los formantes, dirección que éstos tienen. Cuando existe contigüedad entre una vocal anterior y una posterior, como por ejemplo en "oeste", "huerta",

"igual" etc., los formantes superiores de "o" y "u" no suelen aparecer en el espectrograma y si lo hacen, como es el caso especialmente en "o", son muy débiles comparados con los de "e" o "a".

La determinación del punto en que haríamos las mediciones fue tarea más ardua. Podríamos sintetizar toda la casuística con que nos encontramos haciendo tres divisiones y tomando como base la dirección del segundo formante (F2).

1.- Dirección de los formantes.

Las descripciones de las direcciones o movimientos de los formantes siempre están hechas con referencia a la base del espectrograma, a la frecuencia 0.

Para una mejor comprensión de cómo llegamos a la determinación del punto donde tomamos la información expondremos antes las diversas configuraciones que los formantes presentan:

a) Direcciones puras.

1) Horizontal: El F2 tiene más o menos la misma frecuencia en toda su extensión.

2) Diagonal hacia arriba: Cuando el F2 comienza con una frecuencia inferior a la que termina, siendo el incremento de frecuencias continuo y uniforme.

3) Diagonal hacia abajo: Cuando el formante comienza con una frecuencia superior a la que termina, siendo el descenso de frecuencia continuo y uniforme.

En la figura 2.1 presentamos estos tres tipos puros de las variantes más características y básicas. Las combinaciones de estas tres direcciones básicas de los formantes son varias y las variantes que pre-

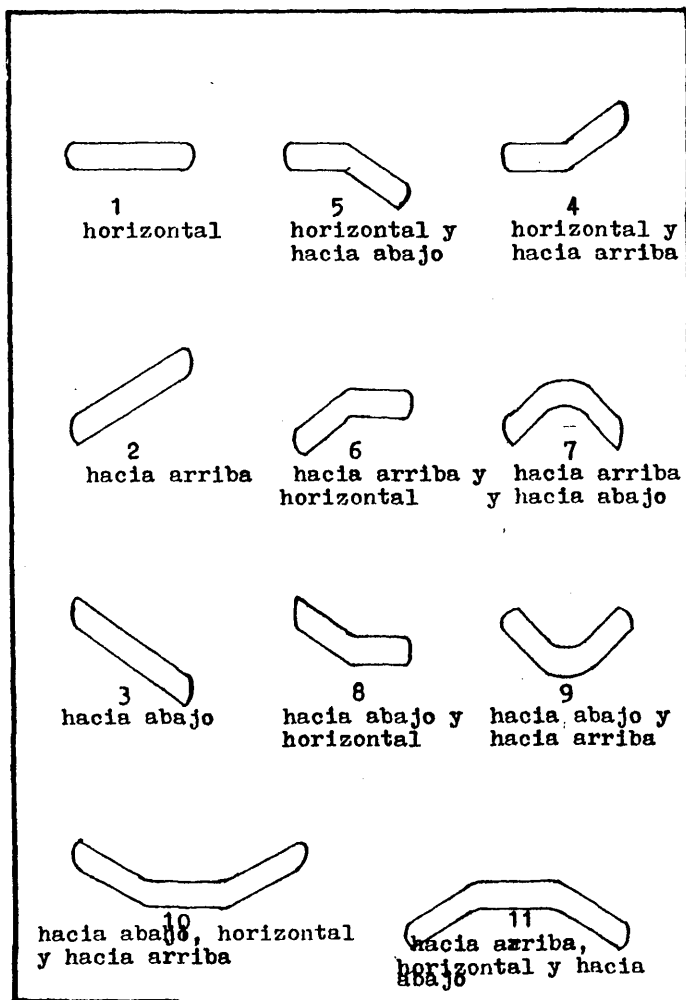


Fig 2.1. Esquema de las configuraciones de los formantes.

sentan también son varias

b) Combinaciones de dos.

En la figura 2.1 presentamos esquemas de las diversas combinaciones y a continuación exponemos éstas.

4) Horizontal y hacia arriba: Cuando el formante en un principio sigue una trayectoria más o menos horizontal continuando su trayectoria en diagonal hacia arriba.

5) Horizontal y hacia abajo: Cuando el formante en un principio sigue una trayectoria más o menos horizontal continuando su trayectoria en diagonal hacia abajo.

6) Hacia arriba y horizontal: El formante presenta en su primera parte una dirección en diagonal hacia arriba hasta llegar a un punto en que continúa de manera estable en la misma frecuencia durante el resto de éste.

7) Hacia arriba y hacia abajo: En este caso el formante presenta en su primera parte una trayectoria en diagonal hacia arriba, llega a un punto y desde este comienza el descenso en diagonal hacia abajo.

8) Hacia abajo y horizontal: El formante presenta en su primera parte una dirección en diagonal hacia abajo hasta llegar a un punto en que continúa de manera más o menos estable en la misma frecuencia durante el resto de éste. Este caso es una réplica a la inversa del caso 6.

9) Hacia abajo y hacia arriba: El formante en este caso presenta en su primera parte una trayectoria en

diagonal hacia abajo, llega a un punto y desde éste comienza el ascenso en diagonal hacia arriba. Es este caso una réplica a la inversa del caso 7 y la imagen del formante es como la reflexión en el espejo del caso 7.

c) Combinaciones de tres.

El total de combinaciones de las tres direcciones básicas son seis. De todas ellas sólo dos nos interesan pues podrían ocurrir en una realización de un fonema con un tempo lento. Otras dos de las formas que la combinación de estas direcciones básicas originarían podrían aparecer también en realizaciones con tempos excésivamente lentos. El resto de las formas sólo pueden ocurrir como realizaciones de más de un fonema por lo que serían descomponibles en otras formas más simples, bien en formas puras o combinación de dos formas básicas.

Las cuatro formas acústicas posibles de combinaciones de tres tienen la forma básica horizontal en el medio y las dos formas compuestas que aparecen son las siguientes:

10) Hacia arriba, horizontal y hacia abajo: El formante asciende en su comienzo, llega a un punto desde el que continúa a la misma frecuencia, y durante algunas milésimas de segundo, y después su trayectoria toma un rumbo descendente.

11) Hacia abajo, horizontal y hacia arriba: La trayectoria del formante presenta una forma que es

la imagen reflejada en un espejo del caso anterior. En este caso el formante presenta una dirección descendente en su inicio hasta llegar a un punto desde el que continúa con la misma frecuencia durante algunas milésimas de segundo para ascender a continuación.

Las dos últimas formas, 10 y 11, podríamos considerarlas como formas más desarrolladas de las formas 7 y 9 respectivamente. El hecho de que exista una parte horizontal en estas formas se debe exclusivamente a un tempo más lento. Por otro lado las formas 7 y 9 no se presentan en realidad de modo puro, es decir, no aparece una forma en ángulo sino que su forma se parece más a un semicírculo.

Cuando hablamos de las formas antes citadas pudo obtenerse la impresión de que existe uniformidad y simetría tanto en la dirección que los formantes presentan como en la distribución temporal. Así, cuando decíamos que una forma es hacia arriba y horizontal, podríamos asumir que la dirección ascendente es siempre igual para todos los casos y no es ésta la realidad pues algunas veces la ascensión de las frecuencias puede ser por ejemplo de 1000 Hz. y otras de 200 Hz. en el mismo espacio de tiempo

Lo mismo ocurre con la distribución temporal, pues si asumimos que en el caso que acabamos de mencionar necesariamente la mitad del formante tiene una dirección hacia arriba y la otra mitad dirección horizontal estaríamos en un error. Puede que ése sea el caso pero también es posible que durante tres

cuartas partes del tiempo el formante presenta la dirección ascendente y sólo una parte presenta la dirección horizontal.

Aunque el formante segundo, F2, constituyó la base de la determinación del punto en que medimos las frecuencias a las que aparecieron los distintos formantes de las vocales españolas, también tuvimos en cuenta el resto de la estructura acústica del sonido. En muchos casos el F3 y también el F1 fueron de gran utilidad en la determinación de esas frecuencias.

2.- Determinación del punto.

Si analizáramos una vocal pronunciada aisladamente variáramos que sus formantes presentan una configuración horizontal. Y éste es el caso con todas las vocales. La explicación acústica es muy sencilla ya que los órganos articulatorios se mantienen prácticamente estáticos y la configuración del resonador es prácticamente la misma durante toda la producción del sonido. Este hecho nos indica que la dirección horizontal, es decir que el formante tenga la misma frecuencia, los mismos Hz., en toda su duración, es la fundamental. La dirección horizontal es la que se asocia con estabilidad y con la realización originaria del fonema y a la que continuamente tiende esa realización. El hecho de que existan desviaciones de esa realización, como hemos visto en los casos en que la horizontal pura está ausente, se debe a la influencia de los sonidos contiguos que causan esas desviaciones tanto en la dirección ascendente como descendente, pues los

órganos articulatorios están en continuo movimiento y, como consecuencia, las configuraciones de los resonadores cambian continuamente al adaptarse esos órganos a la producción continua de los diferentes sonidos.

Así pues, cuando en los formantes aparece la dirección horizontal pura o cualquiera de las combinaciones en que la horizontal aparece, casos 1, 4, 5, 6, 8, 10, y 11 se tomaron las mediciones de las frecuencias de esos formantes en un punto de la horizontal.

En los casos 2 y 3 determinamos el punto temporal medio del principio y final del formante y las mediciones se hicieron en ese punto. En estos casos especialmente se tuvieron en gran consideración los otros formantes.

Los dos casos que nos quedan, 7 y 9, como dijimos más arriba podría considerarseles como variantes de los casos 10 y 11 respectivamente y el punto que determinamos como representativo de la frecuencia del formante fue el de la confluencia de las dos direcciones, punto que corresponde a la fase horizontal de los casos 10 y 11.

3.- Mediciones de las frecuencias.

Una vez determinado el punto donde efectuar las mediciones, el hacer éstas es tarea relativamente fácil. En primer lugar determinamos la correspondencia existente entre frecuencias y espacio lineal en el eje vertical, eje de abscisas, en el espectrograma.

La función de las calibraciones hechas a menudo en la obtención de los espectrogramas es doble; por un lado el poder averiguar la relación entre espacio y frecuencia y por el otro el poder controlar en todo momento el buen funcionamiento de los aparatos comprobando que la correspondencia entre frecuencias y espacio lineal es constante.

En segundo lugar, una vez averiguada la correspondencia antedicha, qué milímetros corresponden a qué frecuencias, obtuvimos los valores en frecuencias de los distintos formantes.

Para facilitar y agilizar la pesada y tediosa labor de las mediciones de las frecuencias usamos una plantilla de papel milimetrado sobre cuyas líneas marcamos los valores en Hz. a las que correspondían. La base de esa plantilla se alineaba con la base del espectrograma, frecuencia 0, y de este modo los valores de los diversos formantes se leían con facilidad y directamente.

ii) Secciones.

El método seguido para analizar los formantes valiéndose de las secciones varía ya que los dos métodos usados varían.

1.- Secciones normales.

Para la obtención de los valores a partir de las secciones normales el método usado es prácticamente el mismo que para los espectrogramas. Una vez que delimitamos el punto característico de la vocal hicimos que la sección tuviera lugar en dicho punto. Las me-

diciones se efectuaron del modo descrito para los espectrogramas.

2.- Secciones integradas.

El problema que podemos encontrar en la realización de las secciones integradas radica en la delimitación de la vocal a analizar. En las palabras usadas en este estudio el problema es prácticamente nulo pues las consonantes contiguas a las vocales objeto de nuestra investigación son fáciles de delimitar. Las consonantes precedentes son "p,s,r" y "l" (recordemos que todas las palabras fueron pronunciadas precedidas de la frase "La palabra siguiente es") y las que seguían "s,t,p,r" y "n".

Una vez delimitados el punto inicial y el final de la vocal ajustamos los controles a esos puntos resultando una sección de todo el segmento incluido entre ambos puntos.

Las mediciones de las frecuencias de los formantes en las secciones se hicieron de modo igual al mencionado para los espectrogramas.

2.7 Resultados.

Creemos necesario el presentar por separado los resultados obtenidos de los análisis de los espectrogramas y los de las secciones. En todos los casos, aun cuando no se especifique cada caso particular, las dos columnas de números que aparecen a continuación de la palabra se refieren la primera de éstas a las frecuencias^a que aparecen los dos o tres primeros formantes

de la vocal analizada y la segunda a la desviación standard. En caso de que hubiera alguna divergencia de esta norma se especificaría.

2.7.1 Resultados obtenidos de los espectrogramas.

Se obtuvieron los valores de los formantes de las vocales pronunciadas por cada una de las cinco personas. A continuación hallamos los valores medios de cada formante en cada palabra y la desviación standard. Al obtener los valores medios en los casos en que aparecieron decimales asignamos a la unidad bien precedente o siguiente tal valor dependiendo esto de si el valor decimal era inferior a la mitad o superior a ésta respectivamente. Si era exactamente la mitad la asignación la hicimos de modo arbitrario. Los resultados no se verán afectados de manera significativa pues el valor de 1 HZ. es insignificante cuando se considera que la precisión máxima que se puede obtener en mediciones de este tipo es de 20 Hz.

En las tablas 2.2 a 2.6 presentamos los valores medios de los dos o tres formantes de cada vocal. La clasificación en estas tablas es por orden alfabético de las palabras y las tablas corresponden a las vocales /i,e,a,o,u/ respectivamente. Cuando una misma palabra contiene dos vocales clasificables dentro de la misma tabla, dos vocales idénticas, subrayamos la vocal a la que corresponden los valores que aparecen a continuación.

El paso siguiente dado fue la clasificación de

aceite	348	46	bucy	285	45	colegio	348	36
	2066	146		2096	106		2041	36
	2572	180					2349	140
aceituna	312	58	bucy	293	43	comercio	200	41
	2053	128		2057	168		1802	100
	2560	123		2511	81		2430	0
aciago	332	13	caimán	358	85	conciencia	324	28
	2009	156		1936	242		2098	92
	2495	185		2349	198		2572	102
acierto	308	36	Cairo	372	78	conciencia	319	31
	2114	73		1984	210		2009	89
	2568	96		2521	84		2480	101
admirable	336	66	calvario	324	57	conciso	309	59
	2096	170		2017	153		2114	101
	2561	146		2594	247		2561	121
agitar	286	37	cambias	332	45	cuida	344	23
	2171	89		2041	202		2086	78
	2592	66		2592	175		2430	121
aire	340	46	cambias	348	54	chico	342	65
	2009	159		1960	223		2146	70
	2446	156		2552	181		2561	90
allí	301	34	capítulo	354	61	delectar	316	18
	2203	159		2136	77		2057	113
asignar	340	46	católico	334	39		2487	210
	2065	146		2060	53	desgracia	311	44
	2565	47		2450	121		1993	147
avisar	301	34	castigo	308	22		2470	70
	2106	58		2098	83	espacio	324	0
	2551	88		2541	77		1959	85
baile	348	54	castillo	316	44		2389	172
	2041	156		2187	81	desprecios	317	41
	2511	0		2672	47		2114	101
bandurria	340	36	cautivo	326	66		2592	66
	1920	113		2126	113	desprecios	325	47
	2446	68		2511	115		2094	78
bicho	309	33	cinturón	293	31		2521	84
	2138	105		2076	121	dibujo	301	34
	2608	145		2420	134		1968	161
Bilbao	308	22	ciudad	316	18		2450	153
	1952	211		1831	147	dicción	286	37
	2430	148		2308	47		2130	151
brizna	343	102	cocido	314	51		3582	107
	2106	95		055	90	dicción	324	29
	2572	78		2531	150		2057	109
							2479	72

dice	324	0	explicar	301	34	ignorancia	305	49
	2106	156		2065	41		2187	162
	2612	102		2551	42			
dictar	324	0	gallina	324	0	ignerancia	304	102
	2075	138		2155	92		2065	47
	2551	155						
discurre	301	34	gentil	325	55	igual	302	51
	2009	159		2146	91		2179	116
	2531	40		2560	109		2538	47
disgusto	316	18	gitano	319	49	indocto	324	33
	1952	161		2179	60		2005	102
	2478	136		2572	102		2413	137
doy	309	44	hay	301	34	indudable	285	55
	2065	161		2049	156		2160	47
	2349	107	heroico	302	51	instructor	324	41
edicto	325	62		2049	127		1998	94
	2122	120		2369	40	insulto	324	41
	2653	180	hiena	294	49		2106	162
edificio	316	18		2179	93	Israel	297	57
	2001	180		2622			1904	243
	2491	194	hierba	301	34	labio	286	37
edificio	293	32		2130	79		1847	187
	2106	125	hierro	293	51		2389	234
edificio	303	24		2116	107	ley	324	33
	2065	47	hijo	309	44		2035	176
	2511	81		276	116		2349	0
estoico	324	29	hipótesis	287	43	libertad	256	53
	2076	196		2052	94		2025	99
	2308	105	hipótesis	295	36	maíz	340	22
estoy	309	33		2004	29		2147	108
	1936	163	hoy	2369	86		2642	173
	2322	124		293	43	millón	325	55
eximio	332	18		2057	195		2155	105
	2146	81	humilló	2403	47		2572	102
	2560	39		317	41	mira	333	57
eximio	309	44		2187	169		2252	123
	2154	161		2855	648		2652	78
	2579	62						

mirra	364 41 2171 202 2491 40	privilegio	344 22 1903 105 2369 138	ridículo	332 18 2122 68 2592 152
nihilista	309 44 2259 123 2675 213	privilegio	354 39 1903 299 2268 81	rugir	324 29 2122 133 2458 86
nihilista	294 49 2146 105	privilegio	344 23 1944 66	sabio	317 41 1928 210 2481 275
ninguno	312 58 2219 240 2538 94	pulpito	308 22 2025 118 2410 121	sección	356 44 1985 146 2484 94
obispo	325 55 2090 130 2495 102	rabia	324 0 2008 136 2506 184	seis	293 43 2014 182 2460 61
paisaje	350 76 1822 193 2462 168	rápido	325 55 1944 94 2399 111	sentir	334 53 2106 118 2551 57
paisano	348 54 2009 106 2505 119	recibió	301 34 2090 124 2511 99	siete	324 29 2155 72 2616 98
partido	317 58 2171 102 2612 40	recibí	286 37 2114 116 2440 95	silba	350 65 2090 74 2572 138
peinado	332 45 2090 156 2551 115	reina	348 55 2090 145 2551 140	silbar	332 18 2033 173 2511 94
peine	333 76 2130 98	repetir	316 34 2122 133	silla	309 59 2171 106 2646 47
pídenos	316 18 2041 109 2479 147	repicar	324 0 2146 81 2493 130	símbolo	332 53 2122 68 2511 66
piedra	316 34 2082 127 2592 199	retórica	282 55 2041 120 2414 133	soy	324 57 1928 176 2430 132
pisada	320 36 2106 57 2501 69	rico	332 18 2098 141 2462 109	suspiro	308 37 2106 81 2519 109
práctico	305 37 2090 156 2410 40	ridículo	336 63 1839 285 2460 191	técnica	333 57 2122 204

tierno	324	0	viaje	324	0	virgen	364	41
	2106	66		2057	123		2001	68
	2552	105		2521	107		2470	70
tímido	324	29	vida	301	52	virtud	348	54
	2112	106		2179	101		1822	47
	2653	102		2754	175		2333	109
tímido	324	29	viejo	332	18	voy	309	33
	2090	156		2106	95		2025	162
	2612	276						
vaina	350	65	vina	293	43			
	1984	188		2227	99			
	2399	207	violencia	293	43			
				2039	88			
veinte	397	60	violencia	316	18			
	2106	264		1928	173			
	2430	209		2398	186			

Tabla 2.2 Valores medios de frecuencia, en Hz., de los dos o tres primeros formantes de /i/ en cada una de las palabras presentadas en esta tabla. Las palabras siguen un orden alfabético. Cuando una palabra contiene más de una "i", los valores formánticos expresados se refieren a la "i" subrayada. A continuación de los valores formánticos se expresan las desviaciones standard de esos valores.

abertura	478 73 1466 105 2268 162	añejo	511 37 1831 147 2333 156	calleja	470 36 1863 57 2410 102
aceite	462 36 1774 116 2400 90	aquel	478 60 1878 224 2403 124	garmen	486 57 1751 77 2369 242
aceite	397 18 1782 154 2389 178	atento	462 46 1782 162 2446 158	catorce	405 0 1660 122 2236 195
aceituna	391 62 1728 94 2430 162	baile	415 20 1772 39 2268 115	cauce	413 18 1782 57 2349 140
acierto	502 62 1596 133 2333 311	belga	500 24 1589 130 2329 167	cerner	518 34 1466 92 2284 193
acreedores	437 34 1790 139 2308 152	bodega	470 22 1822 81 2410 40	cerner	559 60 1701 99 2373 213
acreedores	397 18 1668 165 2399 90	buey	466 40 1488 320	cerro	510 62 1499 128 2300 138
admirable	435 39 1701 175 2241 204	buey	478 73 1490 147 2236 306	césped	454 44 1660 134 2406 210
adobe	429 79 1636 68 2187 0	caballero	462 36 1766 148 2350 309	césped	421 22 1677 106 2308 128
afecto	453 34 1741 134 2390 81	cabeza	478 53 1758 120 2406 97	coche	394 39 1782 88
ahuecar	413 34 1458 198 2167 213	cachete	429 46 1806 106 2454 139	cohete	470 22 1660 190 2450 73
ahuesado	429 68 1369 168 2268 162	cachete	364 41 1798 102 2390 155	cohete	385 40 1786 102 2227 57
aire	405 29 1790 60 2349 143	caen	445 57 1758 133 2406 221	colerico	502 46 1652 112 2317 168
anochezca	454 53 1701 57 2414 105	calle	405 29 1895 139 2524 102	comercio	494 73 1563 133 2171 264

compadeczo	462 54 1742 76 2381 203	deleitar	478 75 1604 148 2317 186	ejemplar	427 44 1774 142 2406 221
compré	429 46 1847 68 2389 107	deleitar	429 36 1750 67 2430 275	ejemplar	437 44 1709 130 2268 214
conceder	421 36 1531 60 2268 229	desdén	421 36 1620 99 2389 114	empujar	435 39 1614 47 2430 115
conceder	486 57 1691 51 2440 101	desdén	494 45 1725 156 2430 128	encanto	459 47 1904 47 2376 47
concento	478 60 1668 105 2357 153	desgracia	421 22 1596 105 2349 198	época	470 62 1827 42 2373 54
conciencia	494 45 1766 68 2341 171	despacio	413 34 1709 67 2379 121	escaso	425 52 1782 66 2450 78
conde	429 36 1742 99 2484 124	despacho	405 0 1610 83 2318 145	escoger	445 58 1691 146 2410 153
cónyuge	455 39 1579 241 2214 204	despreciéis	425 40 1670 90 2470 70	escoger	478 53 1669 123 2227 252
cordobés	453 34 1750 168 2349 137	despreciéis	421 36 1563 120 2276 207	escudo	425 40 1701 88 2396 135
correr	502 46 1693 160 2379 90	despreciéis	445 41 1895 92 2497 24	esposa	405 0 1709 147 2319 233
cruel	502 46 1563 166 2203 290	dice	377 40 1774 105 2420 134	espuma	425 23 1691 182 2399 153
cuerda	494 18 1426 92 2009 68	discurre	437 44 1644 113 2349 140	estático	421 46 1677 145 2389 87
decoro	413 18 1693 72 2317 180	edicto	454 44 1721 143 2445 147	estoy	425 40 1691 146 2349 0
dejar	453 88 1660 91 2357 168	edificio	405 0 1762 117	exhalar	429 36 1806 133 2430 81

mecador	445 33 1559 40 2376 94	pecadora	437 44 1709 173 2248 242	portero	453 34 1733 120 2381 109
muge	421 36 1685 68 2257 126	pecho	462 36 1814 44 2422 92	privilegio	496 20 1777 110 2359 182
nefasto	462 36 1580 154 2300 136	pedazo	445 64 1733 97 2381 123	puerta	486 50 1393 120 2025 115
noche	364 70 1633 153	peinado	437 34 1782 57 2317 72	pureza	478 18 1693 109 2349 183
nueve	469 55 1599 138 2052 133	peine	478 18 1742 108 2357 132	queso	437 34 1838 127 2381 155
nueve	397 18 1750 78 2248 138	peine	385 40 1822 81	rebaño	437 34 1482 161 2130 274
oeste	470 46 1701 149 2460 167	peña	445 41 1831 44 2398 136	recado	429 62 1660 162
oeste	405 50 1766 89 2403 187	perro	527 41 1604 136 2369 50	recibió	421 68 1547 158 2227 140
ordenanza	461 62 1596 120 2328 133	pesar	437 53 1717 93 2398 92	redomado	446 57 1458 152 2220 155
oreja	462 46 1717 93 2310 182	pesca	454 53 1742 115 2389 103	refajo	470 36 1498 90 2014 124
oveja	486 29 1757 62 2292 156	pez	445 41 1830 147 2397 166	regla	478 18 1661 122 2187 198
paisaje	413 73 1750 168 2349 0	pezuña	453 34 1652 105 2369 126	reina	502 36 1555 145 2203 232
papel	445 29 1717 68 2317 92	pídenos	413 18 1660 41 2300 97	remo	478 45 1660 122 2268 152
parten	478 45 1693 135 2381 158	piedra	445 41 1742 115 2390 155	reparto	456 40 1519 102 2106 175

eximio	397 60 1777 142 2450 138	hermanos	494 45 1555 144 2300 203	indudable	413 18 1660 107 2236 211
explicar	454 44 1750 136 2359 83	hermosa	445 29 1579 114 2295 169	Israel	502 36 1758 185 2197 225
extenso	412 19 1733 219 2362 164	heroico	453 60 1685 176 2268 219	jueves	435 20 1569 130 2298 111
extenso	454 44 1717 74 2373 161	hiena	454 44 1814 72 2462 123	jueves	393 20 1701 115 2295 47
feudal	437 44 1579 176	hierba	510 36 1685 117 2414 173	laurel	478 45 1693 135 2381 158
feudo	476 20 1640 102 2329 101	hierro	510 36 1636 36 2414 89	lejos	478 45 1693 135 2381 158
fuerza	494 18 1345 92 1968 255	hipótesis	389 22 1636 106 2227 172	ley	453 34 1709 134 2406 176
general	486 57 1717 93 2268 140	hueco	429 36 1474 176 2179 200	libertad	510 46 1499 86 2183 188
general	462 36 1677 68 2319 138	huella	486 57 1474 225 2430 0	López	421 22 1693 136 2258 170
gentil	454 72 1693 72 2288 202	huérfano	510 54 1391 159 2341 135	lunes	421 22 1725 68 2373 221
golpe	413 45 1750 73 2281 102	huerta	502 62 1458 183 2074 72	llave	437 34 1782 185 2329 78
guerra	502 36 1604 145 2268 66	hueso	413 18 1409 175 2367 105	llena	478 45 1887 68 2495 145
guerrero	551 46 1563 133 2215 194	huésped	486 0 1482 106 2369 180	madre	421 36 1693 92 2329 202
guerrero	502 37 1646 103 2308 47	huésped	413 60 1636 156	mecedor	457 62 1721 117 2484 62

repetir	470 46 1458 147 2163 198	serrano	518 53 1450 72 2227 136	temporal	462 68 1758 68 2349 66
repetir	454 44 1620 162 2341 182	siete	429 36 1782 57 2479 186	tierno	527 33 1539 94 2559 83
revisar	465 24 1600 167 2217 185	siete	415 20 1792 116	tómbela	466 40 1527 120 2333 133
rescate	429 55 1523 155 2187 175	suave	421 36 1750 126 2298 130	tracarán	478 73 1742 196
rescate	397 18 1754 109 2329 121	subterráneo	534 66 1450 72 2288 78	tuerto	510 36 1385 92 2227 277
retórica	425 23 1467 164 2177 210	subterráneo	437 44 1863 250	valle	381 36 1871 123 2430 175
romero	512 38 1766 124 2373 180	suerte	527 41 1337 76 2106 74	veinte	445 70 1750 123 2349 81
saber	531 46 1661 134 2414 133	suerte	385 35 1782 57 2389 155	veinte	405 0 1766 36
saqué	415 77 2005 150 2359 199	sujeto	478 18 1685 196 2414 187	Velázquez	478 53 1596 127 2333 68
sección	421 22 1741 91 2317 219	teja	486 58 1774 93 2389 162	Velázquez	413 45 1733 44 2298 90
seis	445 29 1677 79 2414 102	técnica	470 46 1746 81 2450 40	vengo	470 46 1831 44 2379 60
sello	437 34 1758 106 2446 120	temeroso	478 76 1709 74 2381 119	verde	518 53 1630 51 2295 143
sentir	435 39 1620 94 2288 180	temeroso	486 50 1697 108 2290 158	verde	435 39 1741 81 2349 0
				viaje	425 40 1721 78

viejo	470	36	virgen	437	44	yema	486	29
	1737	72		1693	88		1782	128
	2420	149		2147	41			
violencia	510	79	yegua	486	0	yeso	421	36
	1693	72		1782	148		1758	98
	2317	136		2457	41		2381	144

Tabla 2.3 Valores medios de frecuencia, en Hz., de los dos o tres primeros formantes de /e/ en cada una de las palabras presentadas en la tabla. Las palabras siguen un orden alfabético. Cuando una palabra contiene más de una "e", los valores formánticos expresados se refieren a la "e" subrayada. A continuación de los valores formánticos se expresan las desviaciones standard.

<u>abertura</u>	668 73 1320 124 2225 169	<u>adoptar</u>	577 106 1347 101 2328 180	<u>ahora</u>	600 53 1337 122 2295 374
<u>abertura</u>	591 73 1361 68 2146 234	<u>adoptar</u>	648 81 1401 133 2333 133	<u>ahuecar</u>	616 92 1272 113 2126 242
<u>aceite</u>	628 40 1357 78 2420 156	<u>adorar</u>	632 46 1264 92 2379 160	<u>ahuecar</u>	668 78 1397 78 2106 175
<u>aceituna</u>	608 138 1377 66 2241 204	<u>adorar</u>	676 39 1385 78 2327 169	<u>ahuesado</u>	583 68 1388 173 2147 146
<u>aceituna</u>	608 81 1393 68 2187 81	<u>afecto</u>	655 67 1345 103 2376 124	<u>ahuesado</u>	664 89 1345 92 2349 137
<u>aciago</u>	555 94 1336 115 2410 102	<u>agitar</u>	608 91 1474 106 2318 138	<u>aire</u>	632 89 1450 83 2369 138
<u>aciago</u>	607 81 1377 99 2138 168	<u>agitar</u>	672 54 1466 88 2248 167	<u>albahaca</u>	638 69 1247 109 2281 309
<u>acierto</u>	602 78 1357 40	<u>agua</u>	713 89 1337 115 2119 130	<u>albahaca</u>	749 52 1264 92 2106 132
<u>acreedores</u>	616 105 1466 72 2241 247	<u>agua</u>	616 44 1166 105	<u>albahaca</u>	608 47 1401 54 2187 0
<u>achacoso</u>	608 143 1434 73 2268 214	<u>agudo</u>	616 92 1320 106 2369 79	<u>alcohol</u>	640 72 1329 120 2187 238
<u>achacoso</u>	563 51 1515 68 2133 187	<u>aguja</u>	575 101 1345 136	<u>altura</u>	632 68 1361 84 2248 191
<u>admirable</u>	618 90 1377 57 2389 176	<u>aguja</u>	583 62 1199 183	<u>altura</u>	583 21 1410 126
<u>admirable</u>	698 90 1357 102 2237 160	<u>ahogo</u>	608 91 1207 93 2171 210	<u>allí</u>	591 117 1523 89 2359 200
<u>adobe</u>	559 18 1336 91 2225 189	<u>ahora</u>	638 69 1245 90 2237 185	<u>anochezca</u>	591 127 1393 36 2248 102

anochezca	557 51 1387 163	bandurria	577 20 1539 207	cachete	597 34 1539 81 2227 204
añejo	591 127 1539 152 2357 191	baúl	583 68 1069 185 2079 187	caen	689 57 1482 54 2187 199
aqué'l (o)	638 95 1164 113 2074 260	belga	638 69 1301 132 2248 268	caimán	535 72 1539 152 1809 367
arruga	618 66 1272 68 2106 281	Bilbao	664 61 1223 101 2285 189	caimán	737 88 1353 46 2260 195
arruga	600 67 1289 60 2025 162	boda	640 44 1268 105 2200 309	Cairo	632 54 1490 105 2268 206
asignar	575 113 1458 99 2430 28	bodega	618 39 1346 134 2156 173	cajón	656 72 1352 110 2187 140
asignar	745 89 1426 88 2430 0	borrar	671 47 1377 86 2106 190	calvario	648 103 1312 148 2183 248
atento	618 83 1387 51 2410 188	brizna	583 74 1377 103	calvario	688 95 1336 128 2284 217
aún	587 53 1312 89 2369 153	brújula	616 53 1336 128 1984 57	calle	672 68 1454 61 2122 156
avisar	628 40 1328 97 2349 292	bulia	599 105 1458 137 2336 23	calleja	612 61 1515 101 2248 213
avisar	668 52 1425 112 2349 81	caballero	600 72 1280 93 2187 207	calleja	597 39 1268 73
baile	656 60 1328 92 2227 243	caballero	599 66 1345 67 2244 232	cambias	648 99 1328 78 2076 185
bajo	698 77 1235 117 2187 119	cabeza	648 64 1337 128 2106 115	cambias	608 57 1571 158 2284 321
bandurria	640 60 1223 132 2187 292	cabeza	575 44 1369 116 2351 92	caña	719 69 1468 20 2227 234

caña	658 69 1559 121 2403 169	causa	624 46 1288 73 2187 81	cuida	597 69 1478 78
cañon	583 68 1531 92 2197 199	causa	599 92 1377 103	cuñado	664 68 1482 32 2446 156
caos	648 64 1247 113 2138 186	cautivo	577 21 1286 170 2187 256	cura	608 33 1364 130
capítulo	608 91 1393 110 2195 301	ciudad	624 79 1409 92 2389 152	dejar	680 53 1390 109 2298 145
Carmen	664 61 1410 34 2171 207	compadeczo	640 78 1255 146 2276 242	deleitar	640 72 1406 40 2195 199
caro	672 79 1385 101 2177 210	compás	696 78 1337 91 2284 202	desgracia	624 46 1377 76 2300 92
católico	628 23 1428 90 2207 76	conciencia	543 133 1450 226 2258 128	desgracia	518 72 1515 176 2349 243
catorce	583 46 1369 73 2179 217	conducta	551 68 1418 99 2365 193	despacio	648 57 1272 142 2170 232
castigo	587 40 1498 169 2369 102	contacto	656 33 1385 83 2329 313	despacho	591 36 1353 105 2235 213
castillo	559 60 1523 68 2268 219	cortar	664 36 1377 95 2300 123	dictar	672 46 1409 73 2348 121
casto	648 57 1418 41 2116 182	costa	575 60 1337 91 2322 187	dogma	551 68 1223 101
cauce	624 36 1215 99 2049 213	costura	518 73 1393 133	ejemplar	664 36 1385 60 2284 166
caudal	599 53 1191 79 2114 240	cuadro	648 81 1280 62 2292 246	empujar	616 44 1336 81 2156 121
caudal	672 61 1328 133 2244 293	cuerda	624 36 1345 92	encanto	672 54 1402 61 2258 215

época	575 60 1272 120 1998 94	gitano	672 79 1466 33 2292 161	ignorancia	580 102 7364 62
escaso	624 46 1434 79 2227 243	gorra	595 101 1255 122 2025 204	igual	656 60 1288 88 2228 122
esposa	608 57 1306 107	guerra	616 44 1377 86	indudable	632 84 1296 143 2325 249
esuma	535 97 1255 103	hago	688 76 1239 189 2074 219	Israel	664 73 1459 101 2096 134
exhalar	632 36 1539 138 2292 235	hay	697 72 1304 97 2217 263	junta	577 39 1347 61
exhalar	688 76 1361 89 2219 186	hermanos	721 112 1369 109 2322 260	labio	632 54 1288 133 2203 185
explicar	640 92 1418 91 2268 81	hermosa	559 73 1365 101	la huerta	648 76 1280 89 2241 327
fabuloso	600 72 1184 61 2214 247	hiena	567 81 1490 78 2376 247	laúd	632 84 1223 156 2273 110
favor	599 78 1124 106	hierba	599 44 1231 130 2122 176	laurel	591 54 1215 190 2335 142
feudal	676 88 1320 109 2278 182	hoja	616 53 1207 158 2187 240	libertad	672 89 1418 76 2333 185
fuerza	567 81 1350 47	huella	583 62 1426 119 2322 365	llamó	648 49 1393 120 2187 162
gallina	591 68 1434 73 2376 94	huérfano	608 41 1272 68 2122 210	llave	688 47 1474 61 2300 92
gallina	624 68 1474 68 2160 204	huerta	608 33 1401 89 2369 283	llena	577 20 1519 40 2308 57
gasto	640 33 1426 78 2211 161	ignorancia	656 44 1361 46 2349 162	macho	698 77 1385 83 2278 199
general	672 68 1377 64 2252 183				

madre!	713 106 1272 54 2369 235	mojar	672 46 1347 78 2157 232	ordenanza	591 36 1417 81
mago	680 44 1280 176 2074 211	moral	688 29 1304 126 2163 277	oreja	638 20 1288 135
Mahoma	648 0 1136 89	muchacho	591 36 1440 65 2363 161	otra	594 47 1283 142
Mahoma	607 74 1195 203	mudanza	672 101 1296 86 2317 147	oveja	616 44 1272 120
maíz	644 68 1401 89 2268 140	mudanza	559 73 1361 133	pachón	583 61 1328 109 2248 249
maja	713 93 1296 86 2349 198	nalga	753 74 1385 92 2288 213	paisaje	583 46 1353 68 2167 259
maja	640 60 1272 120	nalga	591 68 1339 70 2197 117	paisaje	644 46 1418 103 2114 215
malva	739 90 1276 126 2410 167	nao	721 83 1369 73 2268 190	paisano	583 36 1434 97 2187 236
malva	609 41 1107 62	nefasto	620 49 1328 109 2228 162	paisano	696 97 1402 61 2203 68
manoja	648 33 1296 76 2244 246	nihilista	567 81 1474 130 2318 153	papel	608 40 1158 130 2160 204
mayo	707 109 1341 65 2337 185	ola	632 36 1280 106 2146 40	parten	656 33 1280 117 2219 240
mira	648 0 1393 93 2126 213	la ola	672 36 1239 89 2298 202	partido	632 61 1296 128 2130 252
mirra	624 79 1393 84 2025 81	olla	618 67 1409 123	pauta	656 83 1158 139 2052 94
moda	583 62 1199 68 2322 337	ordenanza	705 113 1401 79 2416 200	pauta	602 58 1347 112

pez	712 54 1280 106 2308 140	práctico	656 60 1434 36 2267 172	reina	607 34 1482 106 2376 122
pecadora	599 78 1296 76 2356 252	puerta	527 58 1347 39	reparto	616 34 1236 128 2130 224
pecadora	575 53 1353 113	pureza	591 54 1410 120 2369 251	repicar	648 57 1418 33 2227 252
pedazo	656 44 1320 102 2397 119	rabia	672 68 1382 83 2025 198	rescate	556 44 1450 52
peinado	745 46 1393 68 2363 145	rabia	640 33 1466 135	retórica	591 54 1401 97 2052 204
peña	599 92 1604 117 2308 47	rápido	640 33 1326 61	roca	618 39 1296 88 2126 23
pesar	672 68 1409 72 2219 166	raudo	624 36 1280 68 2045 121	rosa	591 79 1312 136
pesca	583 73 1418 91	rayo	640 66 1393 73 2179 134	sábana	689 81 1320 89 2268 66
pezuña	587 40 1529 116	razon	624 61 1223 133 2098 223	sábana	640 33 1312 89 2252 133
piedra	583 36 1377 152 2146 169	rebaño	616 34 1304 123 2057 219	sábana	570 60 1377 110
placada	656 60 1393 106 2331 155	recado	632 22 1320 161 2179 182	saber	632 61 1336 115 2365 193
pisada	616 60 1328 78	redomado	712 55 1304 78 2365 202	sebio	648 0 1396 101 2187 96
posada	624 46 1266 80 2357 168	refajo	664 61 1174 137 2187 137	salvador	608 33 1353 106 2268 209
posada	591 55 1304 88	regla	638 70 1377 99	salvador	624 120 1142 120 2316 232

saqué	599 92 1506 108 2329 213	subterráneo	697 88 1410 34 2146 122	vaina	575 72 1432 133
sarao	624 68 1369 101 2388 106	sultán	656 66 1385 92 2300 203	valle	672 93 1312 93 2130 305
sargo	697 78 1353 120 2106 115	teja	632 46 1310 145	Velázquez	664 36 1321 159 2274 89
sayón	583 62 1482 97 2300 158	técnica	583 120 1442 110 2241 47	viaje	624 36 1531 101 2236 97
serrano	669 81 1401 54 2096 205	temporal	664 67 1272 120 2096 106	vida	559 60 1474 133 2359 125
silba	599 72 1231 142 2106 162	tómela	628 81 1353 176 2227 140	viña	543 36 1596 79 2214 169
silbar	680 53 1320 98 2268 243	traerán	591 68 1499 57 2292 133	violencia	568 69 1498 155
silla	616 72 1539 140	traerán	688 81 1459 105 2228 167	yegua	648 49 1183 105 2106 162
soñar	672 97 1547 101 2381 205	vacuo	688 87 1239 102	yema	567 76 1296 118
suave	656 72 1207 136 2171 210	vaina	664 68 1288 78 2236 186		

Tabla 2.4. Valores medios de frecuencias, en Hz., de los dos o tres primeros formantes de /a/ en cada una de las palabras presentadas en esta tabla. Las palabras siguen un orden alfabético. Cuando una palabra contiene más de una "a" los valores formánticos expresados se refieren a la "a" subrayada. A continuación de los valores formánticos se expresan las desviaciones standard de esos valores.

aciago	454 44 778 72	o aquél	446 50 907 124	caro	437 34 948 68
acierto	459 47 1053 115	atento	445 41 1102 147	católico	486 0 1002 77 2268 176
acreedores	486 50 1029 68 2359 194	bajo	432 47 796 62	católico	435 39 881 149
achacoso	409 36 988 136	bicho	413 60 1404 124	catorce	478 18 1045 132 2203 259
achacoso	384 09 1134 229	Bilbao	421 68 826 36	castigo	415 20 952 126
adobe	470 46 976 112 2363 156	boda	470 46 850 57 2403 94	castillo	421 36 1409 123 2214 47
adoptar	435 39 962 156 2403 124	bodega	421 36 859 97	casto	415 51 1033 96
adorar	486 0 1029 89 2268 243	boj	462 54 842 67	cautivo	445 70 918 47
afecto	445 41 1118 145	borrar	446 57 891 99	cerro	462 36 972 125
agudo	435 39 999 124	bou	429 36 842 44	cinturón	510 36 1101 67 2136 316
ahogo	462 54 814 76	caballero	466 53 1184 185	cocido	445 47 924 110 2268 380
ahogo	405 0 826 106	Cairo	462 54 1118 156 2133 187	codido	445 41 1080 94
ahora	462 36 907 106	cajón	502 68 907 22	coche	470 46 972 76
ahuesado	445 91 1061 147	calvario	405 0 1372 222	cohetes	445 41 915 54
alcohol	429 36 875 62	cañón	527 57 1142 92 2248 232	colegio	476 69 891 99 2187 214
anochezca	486 81 1207 123	caos	445 41 889 87	colegio	425 40 1269 260
anejo	415 20 837 124	canítulo	445 41 1030 140		

comercio	395	20	cordobés	461	22	dogma	494	60
	850	58		924	34		1029	68
comercio	445	0	cordobés	437	34	dos	461	22
	1215	0		1029	120		940	78
				2268	264	doy	478	45
comradezco	429	79	correr	494	18		980	60
	826	106		956	68		2339	194
comradezco	455	39	cortar	454	53	edicto	462	36
	918	169		891	64		1110	156
compás	437	34	costa	470	46	edificio	445	41
	869	61		932	81		1485	47
compré	429	36	costura	425	23		2052	124
	859	72		1043	83	encanto	421	22
conceder	470	62		1998	260		1142	142
	972	115	cuadro	445	47	época	429	54
concento	510	79		1002	130		818	60
	1069	101	cuñado	455	77	escaso	466	86
concepto	413	18		1164	153		1053	229
	1195	102	chico	413	73	escoger	470	46
conciencia	445	29		915	79		940	69
	972	86	decoro	429	36	escudo	415	20
conciso	437	34		899	93		1073	138
	964	109		2187	353	esposa	462	36
	2268	353	decoro	474	80		899	73
conciso	456	61		1004	88	estoico	494	45
	1080	230	despacio	432	47		1191	36
onde	486	57		1296	214		2284	195
	964	88	despacho	421	36	estoico	421	46
conducta	445	50		1272	145		1004	150
	1004	123	dibujo	432	47	estoy	470	22
contacto	470	36		797	117		1029	46
	996	106	dicción	486	29		2214	260
contacto	418	23		1150	136	eximio	454	44
	1188	47	disgusto	425	40		1195	333
cónyuge	470	36		1114	138	extenso	445	50
	988	133					1134	201

fabuloso	486 0 1023 106	hipótesis	437 44 996 153	López	470 36 930 123
fabuloso	415 20 1225 134	hoja	478 18 907 106	lujo	415 69 769 81
favor	470 36 899 18	hoy	494 45 923 53	llamó	429 36 826 46
feudo	455 39 1026 124	hoyo	486 50 923 67 2106 389	macho	421 46 1114 121
gasto	421 36 999 62	hoyo	397 18 1215 198	magó	397 44 826 68
gitano	466 78 1063 199	hueco	405 29 842 88	Mahoma	486 58 860 90
golpe	494 45 932 76 2268 288	huérfano	429 36 1021 203	manojo	527 86 1037 73
gorra	494 60 940 67	lo humilló	405 0 948 161	manojo	413 18 826 68
guerrero	470 46 1069 174	lo humilló	470 62 1061 147 2248 138	mayo	425 40 1268 187
hago	445 70 818 73	ignorancia	511 22 1158 102	mecedor	516 61 987 80 2322 94
hermanos	478 60 1037 68 2025 324	indocto	486 33 1195 76 2228 283	millón	510 68 1110 120
hermosa	437 72 915 90 2430 0	indocto	425 40 1021 216	moda	437 44 842 78
heroico	486 41 1126 144 2203 257	instructor	470 22 1077 145 2295 94	mojar	445 70 834 46
heroico	425 23 881 116	insulto	429 36 1144 116	moral	494 45 932 64
hierro	470 36 972 76	labio	454 44 1239 156	muchacho	414 22 1286 126
hijo	397 53 818 93	lejos	456 61 907 145	nao	453 44 891 152
				nefasto	395 20 1033 40

ninguno	405 57 1110 68	pecho	415 51 992 167	razón	486 57 1012 81
noche	502 36 1093 122 2322 187	pedazo	465 29 1032 60	rebaño	461 36 1523 156
obispo	462 46 980 161	peinado	445 75 1053 132	recado	476 69 921 90
obispo	413 18 840 61	perro	462 36 980 101	recibió	462 46 1037 120
u ocho	462 36 899 73	pídenos	470 68 1191 130	redomado	470 22 1012 99
u ocho	413 18 1247 233	pollo	478 53 858 53	redomado	466 40 1083 90
oeste	478 34 956 166	pollo	462 46 1191 139	refajo	413 18 843 77
ola (la)	482 46 885 82 2389 107	portero	462 46 883 34 2052 169	remo	434 62 800 102
olla	486 50 964 116	portero	435 39 1053 175	reparto	472 24 1134 115
ordenanza	470 22 996 127	posada	405 0 924 67	retórica	502 46 1110 89 2248 213
oreja	470 68 1077 127	práctico	418 23 1066 244	rico	421 74 891 76
otra (u)	500 24 891 0	privilegio	486 81 1215 177	ridículo	445 33 1022 61
oveja	454 53 980 142	pulpito	405 0 1080 47	robusto	437 53 980 78
pachón	486 50 1102 109 2116 199	puño	435 39 1306 84	robusto	405 0 1124 87
paisano	486 81 1094 162	queso	437 34 1045 142	roca	476 69 982 51
partido	454 53 1061 129	rápido	466 78 1174 155	romero	470 36 956 84
recadora	486 76 1081 99 2420 106	raudo	437 44 1037 36	romero	462 68 1094 107
		rayo	462 68 1166 92		

rosa	470	46	soñar	445	41	tómela	510	68
	1005	53		1347	239		1068	142
	1802	154		2219	219		2369	138
pumar	486	41	sordo	486	0	tubo	405	50
	915	79		1029	106		802	109
				2049	343			
sabio	454	44	sordo	435	39	tuerto	435	39
	1118	277		952	102		1043	134
salvador	535	53	soy	453	34	turco	421	36
	1053	196		1045	60		830	126
sarao	445	47		2252	252	turrón	494	45
	875	36	subterráneo	445	41		988	62
sayón	518	44		1134	172		2015	215
	1118	68	sujeto	437	34	vacuo	385	40
sección	543	54		1004	53		769	81
	1183	44	suspiro	454	44	vengo	462	54
	2173	106		1102	203		877	64
sello	437	34	temeroso	519	34	viejo	429	54
	1235	78		1118	62		826	89
serrano	454	44	temeroso	421	36	violencia	462	68
	1053	128		1205	210		1134	261
símbolo	478	67	temporal	494	45	voy	429	36
	931	81		972	76		818	60
símbolo	466	40	tierno	476	69	yeso	405	66
	921	61		1094	253		1105	184
sol	494	18	tímido	429	46	zurdo	445	29
	964	73		1118	220		1100	194
	2160	337						

Tabla 2.5 Valores medios de frecuencias, en Hz., de los dos o tres primeros formantes de /o/ en cada una de las palabras de la tabla. Las palabras siguen un orden alfabético. Cuando una palabra contiene más de una "o" los valores formánticos expresados se refieren a la "o" subrayada. A continuación de los valores formánticos se expresan las desviaciones standard de esos valores.

abertura	340 36 859 88	capítulo	316 18 877 154	disgusto	319 11 729 0
aceituna	340 36 891 118	cauce	373 72 859 105	empujar	334 51 675 47
agua	372 67 698 39	caudal	397 78 914 54	escudo	340 36 807 97
agudo	348 36 769 57	causa	397 44 875 79	espuma	316 18 656 60
aguja	327 23 664 46	cautivo	364 47 891 145	fabuloso	332 18 729 66
ahuecar	309 33 769 140	cinturón	340 22 1037 145	feudal	340 36 923 186
ahuesado	324 0 656 44	ciudad	324 0 1387 146	feudo	354 39 870 194
altura	340 46 842 34	conducta	340 22 899 147	fuerza	364 41 769 85
arruga	364 41 858 119	cónyuge	324 41 783 94	hueco	271 33 - -
aún	317 58 737 101	costura	316 18 867 68	huella	290 37 658 20
bandurria	354 20 914 54	cruel	356 53 850 50	huérfano	283 41 666 142
baúl	324 29 688 91	cuadro	314 21 709 78	huerta la	288 39 689 70
bou	314 20 675 47	cuerda	340 46 729 57	hueso	293 39 607 47
brújula	364 41 867 89	cuida	334 23 901 107	huésped	324 0 797 182
brújula	295 36 729 0	cuñado	344 23 769 41	humilló lo	324 29 729 99
buey	344 40 719 69	cura	308 36 696 67	igual	324 29 753 36
buey	340 36 745 74	dibujo	323 30 761 88	indudable	329 42 1154 138
bullá	340 36 721 101	discurso	364 29 828 38	instructor	324 0 1107 124

insulto	340 826	22 89	u obra	286 621	37 47	subterráneo	324 891	41 140
jueves	364 791	47 104	pauta	381 923	54 72	suerte	373 915	44 98
junta	324 769	29 81	pezuña	364 899	57 113	sujeto	332 899	18 163
laúd	348 761	79 170	puerta	324 737	0 101	sultán	286 810	37 136
laurel	405 826	29 84	pulpito	324 768	29 83	suspiro	286 1323	37 169
lujo	356 834	34 68	puño	311 721	19 78	tubo	335 802	28 44
lunes	332 907	18 93	pureza	316 753	18 54	tuerto	356 996	44 166
muchacho	314 756	20 124	raudo	389 850	22 64	turco	340 875	22 145
mudanza	309 769	44 84	ridículo	291 864	34 232	turrón	356 859	44 72
muge	309 689	33 57	robusto	324 737	29 45	vacío	303 769	40 81
ninguno	356 818	72 116	rugir	356 794	34 46	yirtud	348 907	22 138
nueve	325 901	47 107	rumor	360 802	62 72	yegua	348 749	54 121
u ocho	287 688	43 172	suave	356 850	53 134	zurdo	364 834	41 98

Tabla 2.6 Valores medios de frecuencia, en Hz., de los dos o tres primeros formantes de /u/ en cada una de las palabras presentadas en esta tabla. Las palabras siguen un orden alfabético. Cuando una palabra contiene más de una "u" los valores formánticos expresados se refieren a la "u" subrayada. A continuación de los valores formánticos se expresan las desviaciones standard de esos valores.

los valores acústicos del F1 y del F2 de las vocales, tabulando estos valores de menor a mayor y agrupando los que eran idénticos.

Del F1 de /i/ obtuvimos 43 grupos, del de /e/ 47, del de /a/ 63, del de /o/ 45 y del de /u/ 39. Los valores tabulados del F2 de /i/ nos dio un total de 69 grupos, del de /e/ 76 grupos, del de /a/ 105, del de /o/ 120 y del de /u/ 55 grupos.

Al acabar la tabulación dos cosas se hicieron patentes. Por un lado, muchos de los grupos constaban de una sola palabra y, por el otro, la diferencia que existía entre muchos de los grupos era de 1 Hz., que como dijimos más arriba es insignificante esta diferencia. Era obvio que lo que se debía hacer era agrupar varios de estos grupos, conseguir un número menor de éstos. El que diferencias entre grupos fueran de sólo 1 Hz. fue originado al obtener los valores medios.

Hicimos la reagrupación basándonos en los criterios siguientes: Por lo que respecta al F1 se reagruparon aquellos grupos cuya diferencia era del orden de 10 Hz., más o menos 2 Hz. Por ejemplo, el valor del primer grupo de /i/ es de 256 Hz. y consta de una sola palabra. Los cinco grupos siguientes son los de 280 Hz. con una palabra, 282 Hz. con una palabra, 285 Hz. con dos palabras, 286 Hz. con cuatro palabras y 287 Hz. con una palabra. La diferencia entre 256 Hz. y 280 Hz. supera los 12 Hz., por lo que la primera no puede agruparse con la segunda. Por otra parte la di-

ferencia entre el segundo grupo y el sexto es de 7 Hz. por lo que la agrupación de estos cinco grupos es posible.

El resultado de esta agrupación fue que el número de grupos del F1 de /i/ se redujo a 11, el de /e/ a 17, el de /a/ a 16, el de /o/ a 12 y el de /u/ a 12.

Con el F2 subimos a 20 Hz. , más o menos 4 Hz., la diferencia entre grupos originarios para reagruparlos. El número de grupos del F2 de /i/ que se obtuvo fue de 17, el de /e/ de 21, el de /a/ de 22, el de /o/ de 25 y el de /u/ de 19.

En las tablas 2.7 a 2.16 presentamos los grupos obtenidos tras la reestructuración con las palabras cuyas palabras vocales se encuadraron en cada uno de éstos. El número que presentamos a continuación de la palabra corresponde a la desviación standard. Cuando una palabra presenta dos o más vocales del mismo timbre la vocal subrayada es a la que pertenecen los valores expresados.

Para una interpretación más rápida, de conjunto, y más fácil de los resultados obtenidos y presentados en las tablas, disponemos de un medio de representación gráfica y esto es lo que hacemos en las figuras 2.2 a 2.11. En estas gráficas representamos varios factores. En trazo grueso están representadas las vocales en su número total. En el eje de la ordenada se presenta el número de vocales y en el de la abscisa los valores obtenidos por el formante estudiado. El análisis de los otros factores que forman ese to-

256	286	293	304	316
libertad 53	comandó 41	buey 43	allí 34	departe 44
revuélvase 55	revuélvase 55	cinturón 31	avicar 34	coartó 36
buey 45	edificó 45	edificó 32	dilbo 34	coartó 22
indudable 55	indudable 55	miembro 51	dibujo 34	castigo 22
repetir 37	repetir 37	hoj 43	discurre 34	pulpito 22
rección 37	rección 37	seis 43	emplicar 34	suspiro 37
labio 37	labio 37	vida 43	hoj 34	hicho 33
recibió 37	recibió 37	violencia 43	hierba 34	conciso 59
de género 43	de género 43	niena 49	recibió 34	doy 44
		nihilista 49	vida 52	estoy 33
		hipótesis 36	heroico 51	eximio 44
		tercer 57	igual 51	hijo 44
			edificó 24	nihilista 44
			ignorancia 102	silla 59
			ignorancia 49	voy 33
			profético 37	
				desprecia 41
				humilló 41
				partido 58
				labio 41
				conciencia 31
				titano 49
				pisada 36

454	462	470	478	486	498
afecto	ordenanza	mueve	feudo	Carmen	comercio
cordobés	aceite	botega	abertura	conceder	conciencia
ájar	atento	calleja	cué	general	curda
heroico	caballero	coñete	buey	huella	desdén
ley	compadeco	época	cabeza	mujáspod	fuerza
pezuña	general	oeste	concepto	oveja	hermanos
portero	nafacto	refajo	deleitar	puerta	privilegio
anochezca	oreja	repetir	escojer	teja	belga
césped	pecho	técnica	laurel	temeroso	acierto
edicto	temporel	vango	lejos	yegua	colegio
explicar	repicar	viejo	llena	yema	correr
extenso	buey		peine		cruel
gentil	reparto		pureza		guerra
hiena	tómela		regla		guerrero
pesca			remo		huerta
repetir			sujeto		Israel
cónyuge			temeroso		reina
recedor			traerán		
encanto			Velázquez		

<u>512</u>	<u>530</u>	<u>554</u>
cerro 62	perro 41	guerrero 46
hierba 36	suerte 41	cerner 60
hierro 36	tierno 33	
huérfano 54	saber 46	
libertad 46	sub <u>ter</u> ráneo 66	
tuerto 36		
violencia 79		
añejo 37		
romero 38		
carner 34		
serrano 53		
verde 53		

Tabla 2.8 Grupos que se han obtenido al reestructurar los valores de frecuencia, en Hz., de los F1 de /e/. Cuando una palabra consta de más de una "e", la "e" subrayada es a la que se refiere dicho valor formántico. A continuación de la palabra se expresa la desviación standard.

521	539	557	570	587	
costura 73	caimán 72	conducta 68	fuerza 81	ignorancia 102	abertura 73
desgracia 72	espuma 97	dogma 68	hiena 81	ghuesado 68	alif 117
puerta 58	conciencia 133	aciago 94	nihilista 81	altura 21	gnochezca 127
	viña 36	anochezca 51	yema 76	bedil 68	añejo 127
		adobe 18	violencia 69	brizna 74	despacho 36
		castillo 60	sábana 60	cañón 68	Callina 68
		hermosa 73	aguja 101	catorce 46	laurel 54
		mudanza 73	designar 113	huella 62	muchaño 36
		vida 60	cabeza 44	moda 62	nalga 68
		achgcosa 54	costa 60	pechón 61	ordenanza 36
			época 60	paisaje 46	posada 55
			pecadorg 53	paisano 36	pureza 54
			vaina 72	pesca 73	retórica 54
			adoptar 106	piedra 36	rosa 78
			bandurria 20	sayón 62	traerán 68
			cautivo 21	técnica 120	aguje 62
			junta 39	aún 53	
			llena 20	castigo 40	
				pezuña 40	

599	612	628
otro 47	aciago 01	nefasto 49
gorra 101	Mahoma 74	cauce 36
cacheto 34	reina 57	causa 40
calleja 39	aceituna 81	ciudad 79
cuida 69	achacoso 143	cuerdas 36
bullas 105	agitar 91	desgracia 46
caballero 66	ahogo 91	escaso 46
caudal 53	albahaca 47	gallina 68
causa 92	ambigüis 57	mirra 79
favor 78	capítulo 91	posada 46
hierba 44	cura 33	rauco 36
pecadora 78	esposa 57	razón 61
peña 92	huérfano 41	salvador 120
saqué 92	huerta 33	sarao 68
silba 72	papel 40	viaje 36
ahora 53	salvador 33	aceite 40
arruga 67	malva 41	aceituna 128
caballero 72	calleja 01	avisar 40
rabuloso 72	acreedores 105	católico 23
acierto 78	agua 105	tómela 81
pauta 58	aguao 92	adorar 40
	ahuecar 92	aire 89
	brújula 53	altura 68
	empujar 44	Cairo 54
	guerra 44	exhalar 36
	hoja 53	indudable 84
	oveja 44	labio 54
	pisada 60	laud 84
	rebafío 34	ola 36
	reparto 34	partido 01
	silla 72	recado 22
	admirable 90	saber 61
	arruga 06	teja 46
	atento 83	
	bodega 39	
	olla 67	
	roca 39	



BIBLIOTECA

644	660	672
<u>ahora</u> 69	afecto 67	<u>abertura</u> 73
<u>albanaca</u> 69	<u>bailo</u> 60	<u>ahuecar</u> 78
o <u>aqué</u> 95	<u>cajón</u> 72	<u>avisar</u> 52
belga 69	<u>contacto</u> 33	<u>serrano</u> 81
<u>oreja</u> 20	<u>ignorancia</u> 44	<u>borrar</u> 47
<u>regla</u> 70	<u>igual</u> 60	<u>agitar</u> 54
<u>alcohol</u> 72	<u>parten</u> 33	<u>calle</u> 68
<u>bandurria</u> 60	<u>pauta</u> 83	<u>caro</u> 79
<u>boda</u> 44	<u>pedazo</u> 44	<u>caudal</u> 61
<u>condemno</u> 78	<u>pingda</u> 60	<u>dictar</u> 46
<u>delaitar</u> 72	<u>práctico</u> 60	<u>encanto</u> 54
<u>explicar</u> 92	<u>rescate</u> 44	<u>general</u> 68
<u>gasto</u> 33	<u>susve</u> 72	<u>gitano</u> 79
<u>maja</u> 60	<u>sultán</u> 66	<u>libertad</u> 89
<u>rabia</u> 33	<u>caña</u> 69	<u>mojar</u> 46
<u>rápido</u> 33	<u>ahuesado</u> 89	<u>mudanza</u> 101
<u>rayo</u> 66	<u>Bilbao</u> 61	<u>la ola</u> 36
<u>sábana</u> 33	<u>Carmen</u> 61	<u>pesar</u> 68
<u>maíz</u> 68	<u>cortar</u> 36	<u>rabia</u> 68
<u>paisaje</u> 46	<u>cuñado</u> 68	<u>soñar</u> 97
<u>adoptar</u> 81	<u>ejemplar</u> 36	<u>valle</u> 93
<u>cabeza</u> 64	<u>Israel</u> 73	<u>adorar</u> 78
<u>culvario</u> 103	<u>refajo</u> 61	<u>feudal</u> 88
<u>cambiar</u> 59	<u>tamboril</u> 67	<u>dejar</u> 78
<u>caos</u> 64	<u>vgina</u> 68	<u>mago</u> 44
<u>casto</u> 57	<u>Velázquez</u> 36	<u>silbar</u> 53
<u>cuadro</u> 81		
<u>ausencia</u> 57		
<u>la puerta</u> 76		
<u>llamó</u> 49		
<u>Mahoma</u> 0		
<u>manojo</u> 33		
<u>mira</u> 0		
<u>rodar</u> 57		
<u>sabio</u> 0		
<u>yo na</u> 49		

694	712	720
calverio 95	ordenanza 113	caña 69
exhal _{ar} 76	mayo 109	hermanos 112
hago 76	paz 54	nao 83
llave 47	redomado 55	
morel 29	agua 89	
traerón 81	madre! 106	
vacuo 87	maja 93	
sábana 81		
compás 78		
paísno 97		
hoy 72		
sargo 78		
subterráneo 88		
admirable 90		
bójo 77		
macho 77		

738	749
caimán 88	asignar 89
malva 90	peinado 46
	albahaca 52
	nalga 74

Tabla 2.9 Grupos que se han obtenido al reestructurar los valores de frecuencia, en Hz., de los F1 de /a/. Cuando una palabra consta de más de una "a", la "a" subrayada es a la que se refiere dicho valor fonémico. A continuación de la palabra se expresa la desviación standard.

384	396	421	433
achacoso 29	comercio 20	bicho 60	achacoso 36
vacuo 40	nefasto 20	concepto 18	alcohol 36
	hijo 53	chico 73	bou 36
	hoy 18	manoja 18	compadrazco 79
	mago 44	obispo 18	compré 36
	ahogo 0	ucho 18	decoro 36
	calvario 0	refajo 18	época 54
	hueso 29	muchacho 22	harrfano 36
	lo humilló 0	añejo 20	insulto 36
	ninguno 57	castigo 20	llamó 36
	posada 0	casto 51	tímido 46
	pulpito 0	escudo 20	viage 54
	robusto 0	fabuloso 20	voy 36
	tubo 50	lujo 69	bajo 47
	yeso 66	pecho 51	despacio 47
		contacto 23	raudo 44
		práctico 23	remo 62
			robusto 53
			sello 34
			sujeto 34

afecto	41	subterráneo	41	aciertro	47	pedazo	29	adobe	46	reparto	24
ahuesado	91	zurco	29	cordobés	22	caballero	53	boda	45	decoro	30
atento	41	o aquél	50	cos	22	escaso	86	coche	46	colegio	69
caes	41	borrar	57	rebaño	36	gitano	78	conceder	62	recado	69
capítulo	41	nao	44	ahogo	54	rápido	78	contacto	36	roca	69
cautivo	70	soy	34	ahora	36	redomado	40	cónyugue	36	tierno	69
cocido	47	aciago	44	boj	54	símbolo	40	costa	46	catorce	18
cohete	41	cortar	53	Caño	54	romero	68	escoger	46	doy	45
comercio	0	eximio	44	carro	36			estoy	22	hermanos	60
conciencia	29	labio	44	adicto	36			favor	36	hoja	18
condueta	50	oveja	53	esposa	36			guerrero	46	oeste	34
cuadro	47	partido	53	obispo	46			hierro	36	pollo	53
edificio	41	sabio	44	v ocho	36			lo humilló	62	símbolo	67
extenso	50	serrano	44	per.o	36			instructor	22		
hago	70	suavino	44	pollo	46			López	36		
hojar	70	compañero	39	portero	46			ordenanza	22		
peinado	75	cuñado	77	reyo	63			oreja	63		
ridículo	33	femlo	39	recibió	46			pídenos	63		
scrao	47	conciq	61	venjo	54			redomado	22		
soñar	41	lejos	61	violencia	68			rosa	45		
cocido	41							romero	63		



486	494	510	530	543
la ola 45	correr 18	cánturón 36	cañón 57	sección 74
acreadores 50	logna 60	concepto 79	manejo 86	
abrazo 0	estoico 45	millón 68	salvador 53	
anochanzas 81	golpe 45	tómala 68		
católico 0	gorra 60	importancia 22		
conde 57	hoy 45	necesario 61		
dicción 29	moral 45	sayón 44		
fabuloso 0	sol 18	tameroso 34		
heroico 41	temporal 45			
hoyo 50	turrón 45			
indocto 33	u otra 24			
Manana 58	cajón 68			
olla 50	noche 36			
pachón 50	retórica 46			
paisano 31				
necesaria 76				
privilegio 81				
razón 57				
rumor 41				
sofío 0				

Tabla 2.10 Grupos que se han obtenido al reestructurar los valores de frecuencia, en Hz., de los F1 de /o/. Cuando una palabra consta de más de una "o", la "o" subrayada es a la que se refiere dicho valor formántico. A continuación de la palabra se expresa la desviación standard.

271	286	292	309	316	324
barco 33	barbante 41	buella 39	vacuo 40	bou 20	albufo 30
	u otra 37	rificio 34	cura 36	cuadro 21	almosado 0
	sultán 37	huso 39	ahucar 33	machacho 20	boñi 29
	ensiro 37	brújula 36	mudanza 44	capitula 18	ciudad 0
	u ojo 43		muge 33	costura 18	ednyage 41
	la huerta 39		pufo 19	esvuna 18	huémed 0
				pareza 16	le humilló 29
				añi 50	igual 29
				diarusto 11	instructor 0
					jurta 29
332	340	356	364		
feñisc 16	abertura 36	banderiz 20	arruga 41	puerta 0	
lunas 16	coxituna 36	fouco 39	brújula 41	bulpito 29	
sañito 18	altura 46	cruel 53	cautivo 47	robuto 29	
cuído 23	buey 36	lujo 34	discurre 29	subterfugio 41	
emujer 51	buile 36	ninguna 72	fuerza 41	nuove 47	
tubo 28	cinturón 22	rugir 34	jueves 47	aruja 23	
	confecto 22	suave 53	perula 57	incubable 42	
	esordia 46	tuerto 44	agua 67		
	esondo 36	turrón 44	cauce 72		
	fuñel 36	rumor 62	sierte 44		

<u>385</u>		<u>400</u>	
pauta	54	caudal	78
raudo	22	cauda	44
		laurel	29

Tabla 2.11 Grupos que se han obtenido al reestructurar los valores de frecuencia, en Hz., de los F1 de /u/. Cuando una palabra consta de más de una "u", la "u" subrayada es a la que se refiere dicho valor formántico. A continuación de la palabra se expresa la desviación standard.

2146	2160	2191	2223	2255	2276
dicción 151	exinio 161	castillo 81	ninuno 240	mira 156	hijo 116
hierba 79	gallina 92	humilló 169	viña 99	nihilista 123	
peine 98	millón 105	ignorencia 162			
capítulo 77	siete 72	allí 159			
vicho 105	indudable 47				
chico 70	agitar 89				
exinio 81	mirra 202				
gentil 91	partido 102				
nihilista 105	cilla 106				
repicar 81	gitano 60				
raíz 128	hiena 93				
	igual 116				
	vida 101				

Tabla 2.12 Grupos que se han obtenido al reestructurar los valores de frecuencia, en Hz., de los F2 de /i/. Cuando una palabra consta de más de una "i", la "i" subrayada es a la que se refiere dicho valor formántico. A continuación de la palabra se expresa la desviación standard.

1341	1377	1392	1418	1456
suerte 76	viuesado 166	huérfano 159	hueso 175	serrano 72
fuerza 92	tuerto 92	puerta 120	cuerta 92	subterráneo 72
			shuecar 198	ceuner 92
			huerta 183	retórica 164
			redomano 152	
1488	1523	1563	1604	1640
hueco 176	reparto 102	recibió 158	acuerdo 133	verbo 51
huella 225	rescate 155	hermanos 144	degracia 105	noche 153
huésped 106	conceder 61	reina 145	ord. n. n. a 120	adobe 63
robleño 161	tierno 94	ma_e_dor 40	v_l_d_r_g_o_s 127	mi_n_o 35
buey 320		comercio 133	mu_j_e 136	mi_ó_ticis 106
buey 147		cruel 166	reprocar 167	mu_j_e_d 155
roñajo 90		de_r_pu_e_i_s 120	deletar 140	mu_j_o 112
cerro 128		supremo 133	mu_j_a 145	discurrir 113
libertad 86		huyes 150	mu_j_o 136	mu_j_e_r_o 103
			despecho 83	mu_j_o 112
			mu_j_e_r 47	mu_j_a 105
			mu_j_e_n 99	
			repetir 162	
			repetir 94	

<u>1806</u>		<u>1830</u>	
cachete	106	énoca	42
cachete	133	pez	147
exbalar	133	añejo	147
hiena	72	peña	44
pecho	44	vengo	44
bodega	81	queso	127
peine	81	compré	68

<u>1871</u>		<u>1895</u>	
calleja	57	llena	68
subterráneo	250	calle	139
valle	123	despreciéis	92
aqué1	224	encanto	47
		saqué	150

Tabla 2.13 Grupos que se han obtenido al reestructurar los valores de frecuencia, en Hz., de los F2 de /e/. Cuando una palabra consta de más de una "e", la "e" subrayada es a la que se refiere dicho valor formántico. A continuación de la palabra se expresa la desviación standard.

1304		1328		1353	
indudable	143	abertura	124	mayo	65
maja	86	agudo	106	afecto	103
manejo	76	feudal	109	aguja	136
mudanza	86	pedazo	102	ahuesado	92
partido	128	recado	161	caballero	67
pecadora	76	sábana	89	cuern	92
reparto	128	silbar	98	bodega	134
roca	88	Velázquez	159	adoptar	101
yema	118	rápido	61	junta	61
belga	132	avisar	97	mojar	78
hay	97	baile	92	pauta	112
moral	126	cambiadis	78	puerta	39
posada	88	caudal	133	fuerza	47
rebaño	123	nefasto	109	cajón	110
redomado	78	pachón	109	caimán	46
esposa	107	pisada	78	despacho	105
teja	145	alcohol	120	paisaje	68
aún	89	gciago	115	pecadora	113
calvario	148	adobe	91	salvador	106
rosa	136	brújula	128	sargo	120
sábana	89	calvario	128	tómela	176
valle	93	empujar	81	aceite	68
		saber	115	acierto	40
		agua	115	admirable	102
		ahora	122	abertura	68
		cabeza	128	altura	84
		compás	91	exhalar	89
		costa	91	ignorancia	46
		nalga	70	mudanza	133

<u>1377</u>	<u>1393</u>	<u>1418</u>
cura 130	adorar 78	deleitar 40
ignorancia 62	caro 101	ciudad 92
hermosa 101	contacto 83	dictar 78
cabeza 116	ejemplar 60	olla 123
catorce 73	macho 83	pesar 72
hermanos 109	nalga 92	altura 126
nao 73	sultán 92	Øarmen 34
sarao 101	anochezca 163	pureza 120
aceituna 66	atento 51	subterráneo 34
aciago 99	dejar 109	ordenanza 81
admirable 57	aceituna 68	casto 41
borrar 86	anochezca 36	conducta 99
brizna 103	capítulo 110	explicar 91
causa 103	costura 133	libertad 76
cortar 95	llamó 120	paisaje 103
desgracia 76	mira 93	pesca 91
general 64	mirra 84	repicar 33
guerra 86	peinado 68	avisar 112
pedra 152	pisada 106	asignar 88
regla 99	rayo 73	gasto 78
sábana 110	saber 101	huella 119
rabia 83	ahuecar 78	católico 90
	adoptar 133	
	albahaca 54	
	hue.ta 89	
	maíz 89	
	ordenanza 79	
	retórica 97	
	serrano 54	
	encanto 61	
	paisano 61	

<u>1434</u>	<u>1458</u>	<u>1482</u>
vaina 133	aire 83	agitar 105
achacoso 73	conciencia 226	gallina 68
escaso 79	rescate 52	llave 61
gallina 73	calle 61	nihilista 130
paisano 97	asignar 99	cuida 78
práctico 36	bullá 137	caen 54
vida 133	acreedores 72	cuñado 32
muchacho 65	agitar 88	reina 106
técnica 110	gitano 33	sayón 97
	rabia 135	Cairo 105
	cambiáis 20	hiena 78
	Israel 101	
<u>1509</u>	<u>1539</u>	<u>1565</u>
castigo 169	allí 89	caña 121
violencia 155	castillo 68	cambiáis 158
traerán 57	pezuna 116	
sacué 108	cañón 92	
achacoso 68	viaje 101	
calleja 101	añejo 153	
desgracia 176	bandurria 207	<u>1600</u>
llena 20	cachetá 81	vina 79
	caimán 152	peña 117
	exhalar 138	
	silla 140	
	soñar 101	

Tabla 2.14 Grupos que se han obtenido al reestructurar los valores de frecuencia, en Hz., de los F2 de /a/. Cuando una palabra consta de más de una "a", la "a" subrayada es a la que se refiere dicho valor formántico. A continuación de la palabra se expresa la desviación standard.

1002	1029	1053	1075	1107	1134
contacto 106	huérfano 203	costure 83	práctico 264	noche 122	robusto 87
hipótesis 153	inlocto 216	tuerto 124	tónica 142	paisano 122	heroico 194
exenanza 127	ridículo 61	catorce 132	concepto 169	romero 107	echacoso 229
agudo 124	fabuloso 106	queso 142	guerrero 74	tierno 253	extenso 201
casto 62	feudo 124	soy 60	escudo 138	curdo 194	reperto 115
católico 77	acercadores 78	acierto 115	instructor 145	cinturón 67	subterráneo 172
cuadro 130	aforar 89	exceso 229	oreja 127	atento 147	violencia 261
conducta 123	cordobés 120	peinado 132	cocido 94	pechón 109	cañón 92
decoro 88	dogma 68	portero 155	conciso 230	suspiro 203	encanto 142
estoico 150	estoy 46	salvador 196	pulpito 47	yeso 134	insulto 126
sujeto 53	sordo 106	serrano 128	pecadora 99	edicto 156	
rosa 53	capítulo 140	shuesado 107	redonado 90	millón 120	
razón 81	casto 96	lo humilló 147		ninguno 68	
redomado 99	pedazo 60	partido 129		retórica 89	
	nefesto 40	it no 199		disgusto 138	
	hermanos 68			mecho 121	
	mango 73			efecto 145	
	raudo 36			Cairo 156	
	recibió 120			sabio 267	
				sayón 66	
				temaroco 62	
				tífico 220	

1164	1193	1220	1256	1290
dicción 136	sección 44	comercio 0	labio 156	despacho 175
ignorancia 102	vaballero 135	hoyo 198	ocho 233	machacho 126
cuñado 163	contacto 47	privilegio 177	mayo 187	despecio 214
rollo 92	esbico 56	fabuloso 134	colegio 260	puño 34
rápido 155	pídenos 120	sello 78		
	pollo 129			
1360	1406	1485	1523	
soñar 239	bicho 124	edificio	rebeño	
calvario 222	castillo 123			

Tabla 2.15 Grupos que se han obtenido al reestructurar los valores de frecuencia, en Hz., de los F2 de /o/. Cuando una palabra consta de más de una "o", la "o" subrayada es a la que se refiere dicho valor formántico. A continuación de la palabra se expresa la desviación standard.

615	660	684	701	729
hueso 47	ahucelar 44	bou 47	cura 97	bucy 69 fabuloso 66
u otra 47	espuma 60	empujar 47	agua 39	bullá 101 lo humillo 99
	huelle 37	baúl 91	cuadro 78	puño 78 aún 101
	aguja 46	u ocho 172		brájula 0 puerta 101
	huérrano 142	la muerta 70		ciencia 57 robusto 45
		muje 57		disfrute 0
120	769	796	826	842
cuey 74	albujo 88	cónyuge 94	sultañ 136	lino 68
yegua 121	laúd 170	jueves 104	ninguno 116	surdo 98
igual 36	pálpito 83	rugir 46	insulto 89	altura 34
pureza 54	egudo 57	huésped 182	laurel 84	ceuce 105
muchacho 124	ahuecar 140	escudo 97	discurre 38	urrón 72
	cufiso 41	rumor 72		raudo 64
	fuerza 85	tubo 44		saivo 134
	junta 81			brájula 99
	mañana 64			costura 68
	vecuo 81			feudo 194
				causa 79
				tufo 115
				capítulo 154

tabla 2.16 →

<u>899</u>	<u>918</u>	<u>996</u>
aceituna 118	bandurria 54	tuerto 166
cautivo 145	caudal 54	
subterráneo 140	suerte 98	
conducta 147	feudal 186	
pezufia 113	pauta 72	
sujeto 163		
cuida 107		
nueve 107		
virtud 138		
lunes 93		
<u>1037</u>	<u>1107</u>	<u>1154</u>
cinturón 145	instructor 124	indudable 138
<u>1323</u>	<u>1387</u>	
suspiro 169	ciudad 146	

Tabla 2.16. Grupos que se han obtenido al reestructurar los valores de frecuencia, en Hz., de los F2 de /u/. Cuando una palabra consta de más de una /u/, la "u" subrayada es a la que se refiere dicho valor fonémico. A continuación de la palabra se expresa la desviación standard.

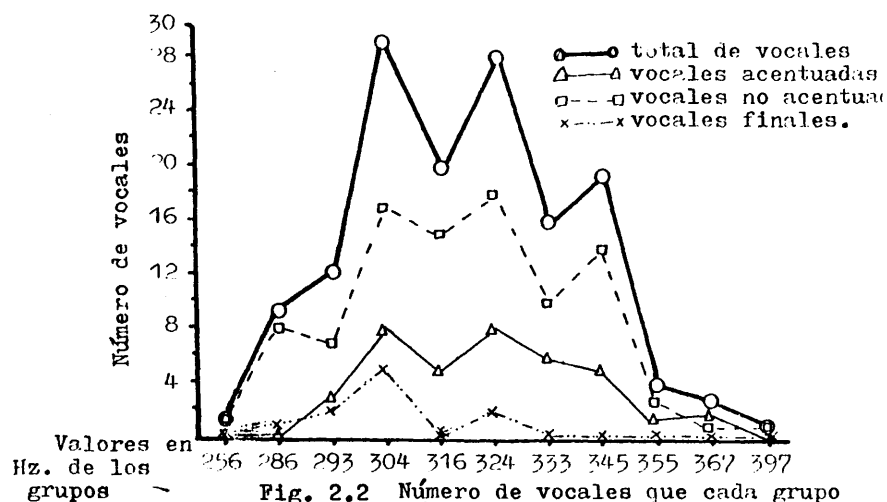


Fig. 2.2 Número de vocales que cada grupo de valores formánticos obtuvo. Esta gráfica se refiere a los valores del F1 de /i/.

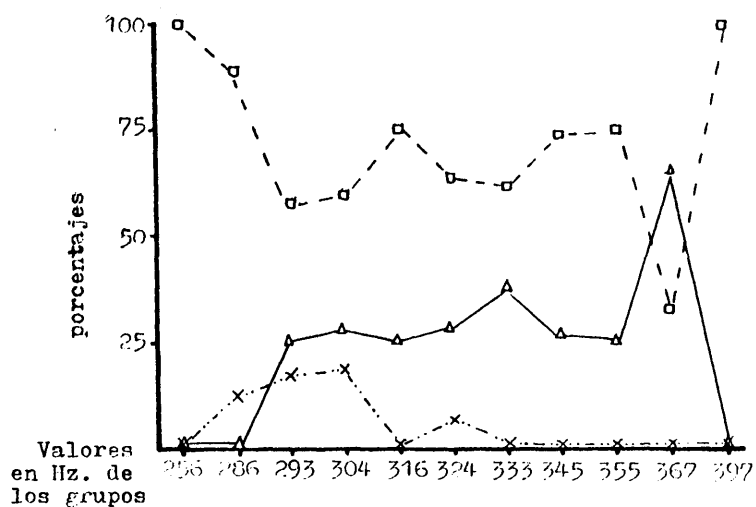
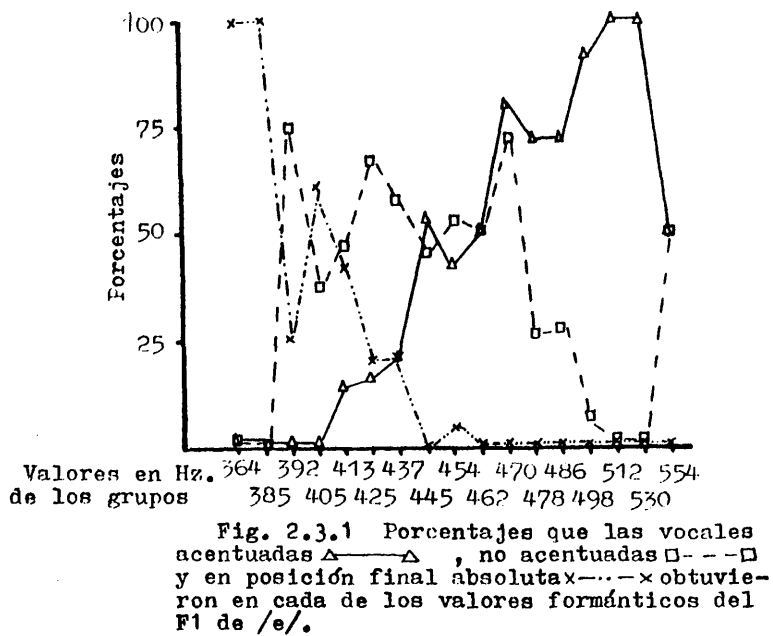
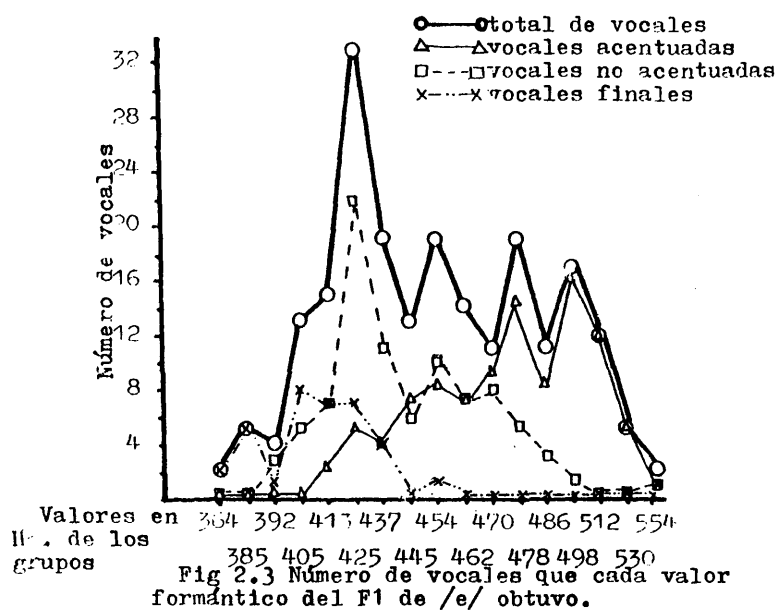


Fig. 2.2.1. Porcentajes que las vocales acentuadas Δ , vocales no acentuadas \square y vocales en posición final absoluta x obtuvieron en cada uno de los valores formánticos, del F1 de /i/.



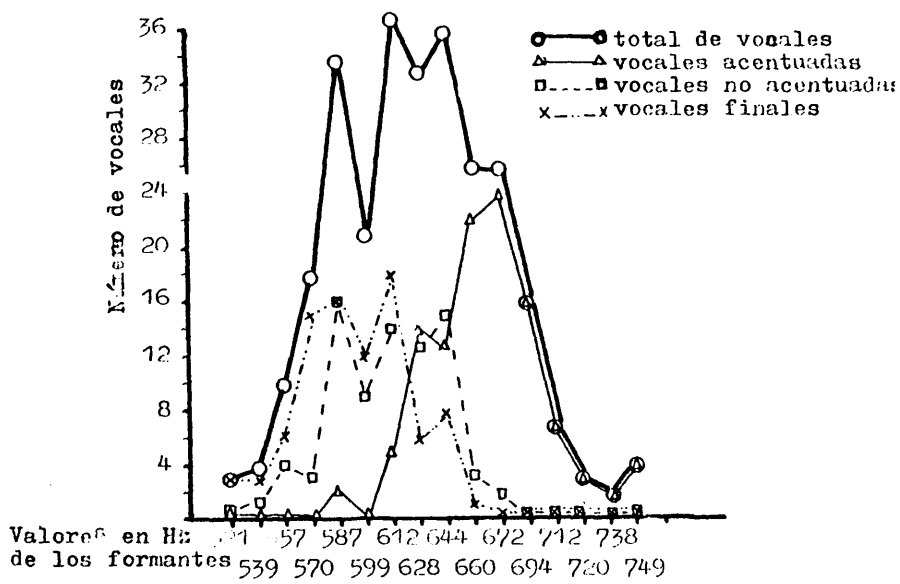


Fig. 2.4. Número de vocales que cada valor formántico del F1 de /a/ obtuvo.

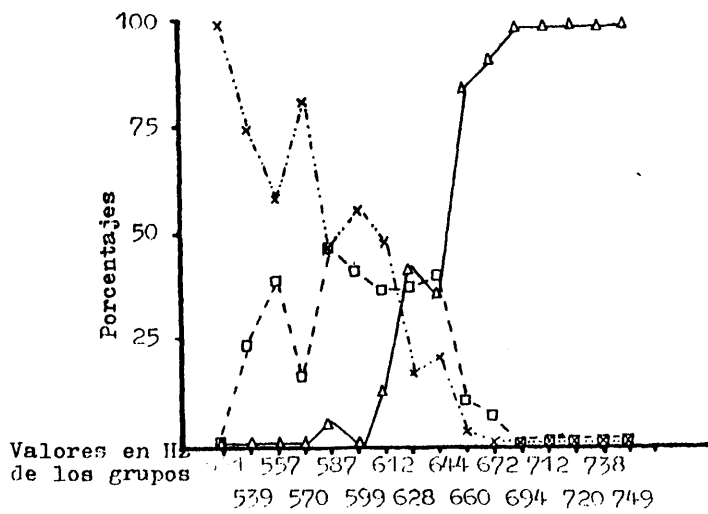


Fig. 2.4.1. Porcentajes que las vocales acentuadas Δ — Δ , no acentuadas \square --- \square , y vocales en posición final x --- x obtuvieron en cada uno de los valores formánticos del F1 de /a/.

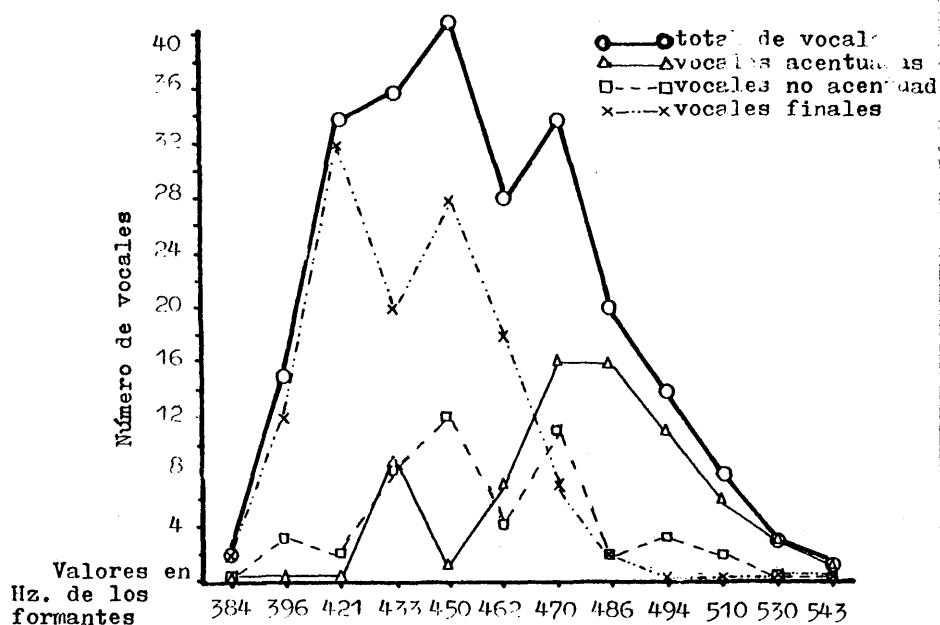


Fig. 2.5 Número de vocales que cada valor formántico del F1 de /o/ obtuvo.

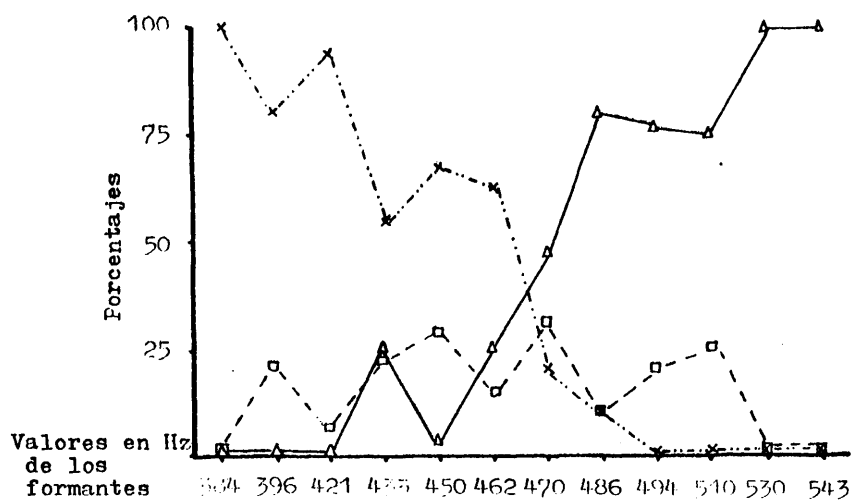


Fig. 2.5.1. Porcentajes que las vocales acentuadas \triangle — \triangle , no acentuadas \square — \square , y finales \times — \times obtuvieron en cada uno de los valores formánticos del F1 de /o/.

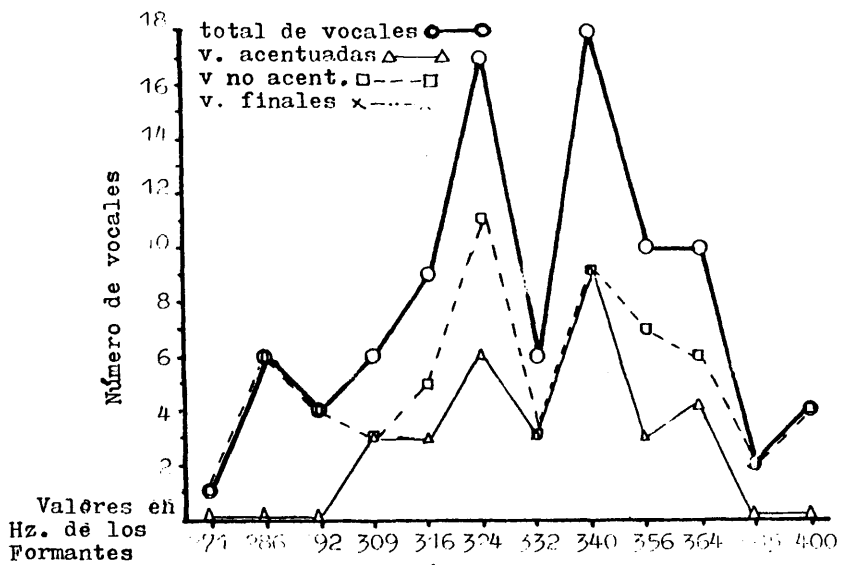


Fig. 2.6. Número de vocales que cada valor formántico del F1 de /u/ obtuvo.

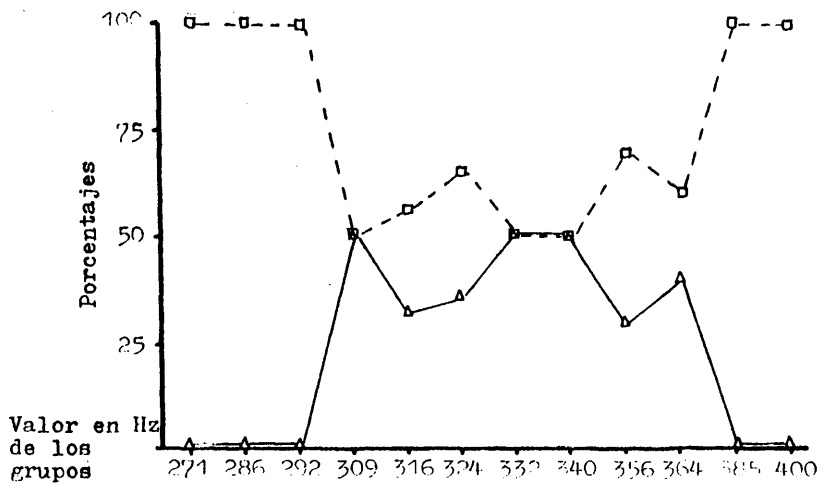
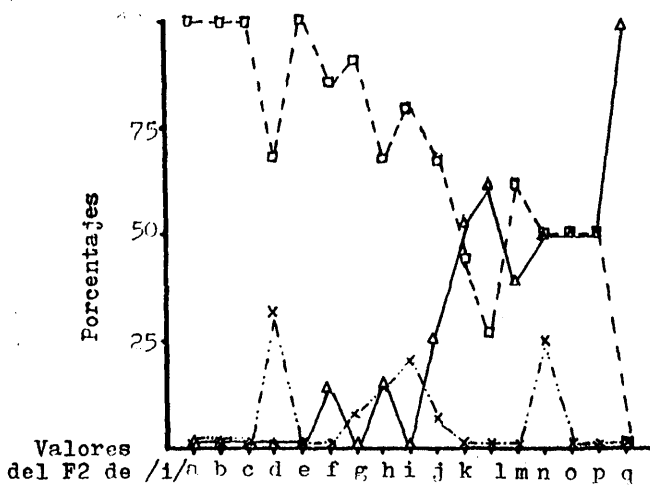
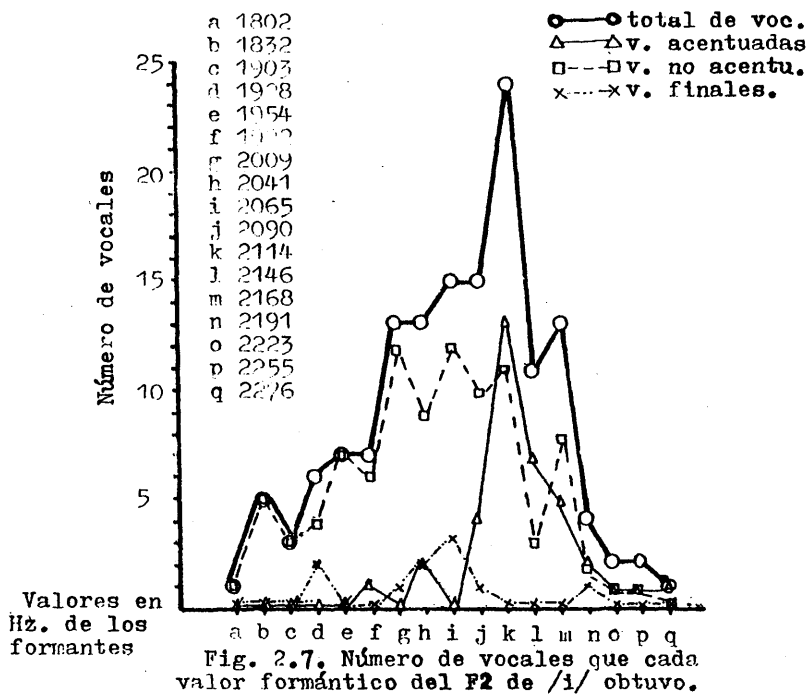


Fig. 2.6.1. Porcentajes que las vocales acentuadas Δ — Δ , no acentuadas \square — \square y finales \times — \times obtuvieron en cada uno de los valores formánticos del F1 de /u/.



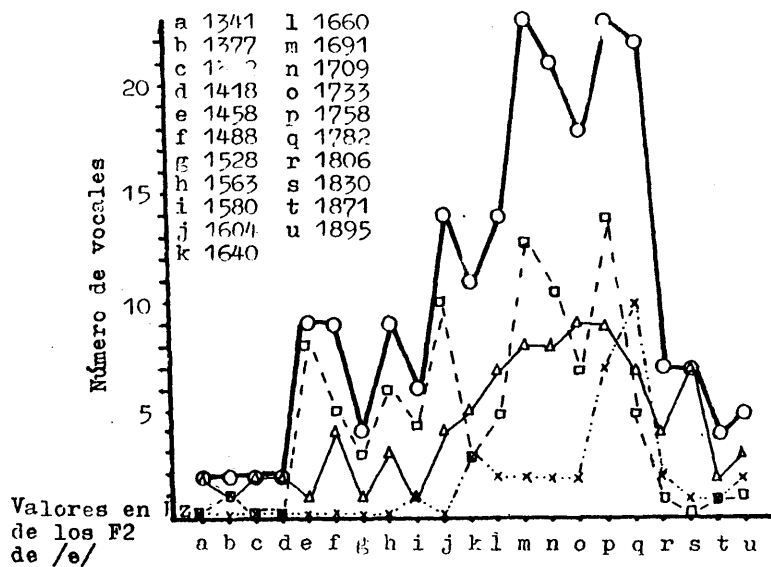


Fig. 2.8. Número de vocales que cada valor formántico del F2 de /e/ obtuvo.

●—● total de vocales
 ▲—▲ vocales acentuadas
 □---□ vocales no acentuadas
 x---x vocales finales.

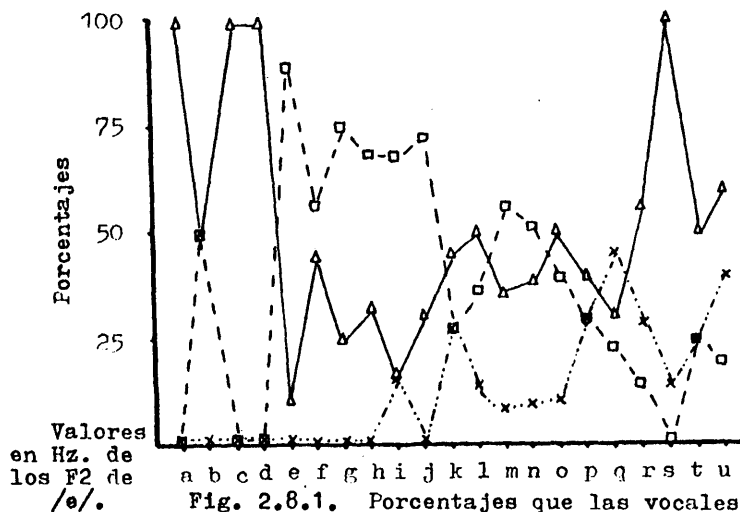


Fig. 2.8.1. Porcentajes que las vocales acentuadas ▲—▲, no acentuadas □---□ y finales x---x obtuvieron en cada uno de los valores formánticos del F2 de /e/.

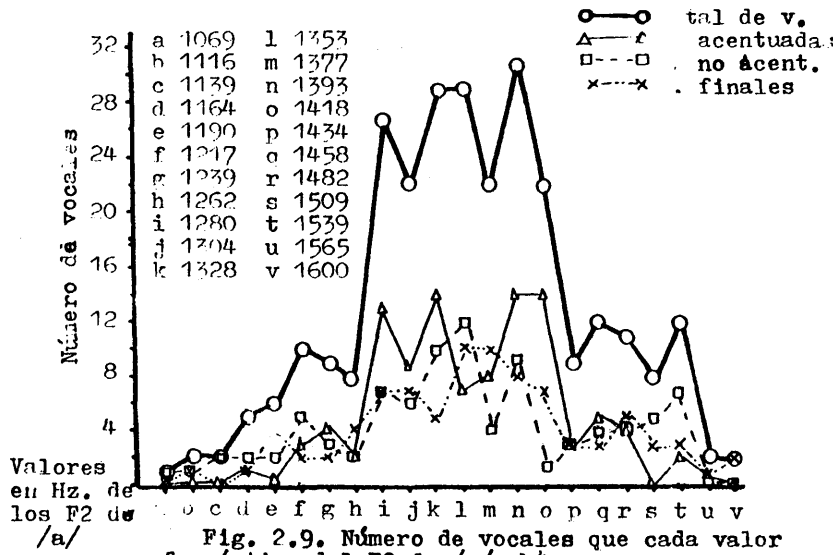


Fig. 2.9. Número de vocales que cada valor formántico del F2 de /a/ obtuvo.

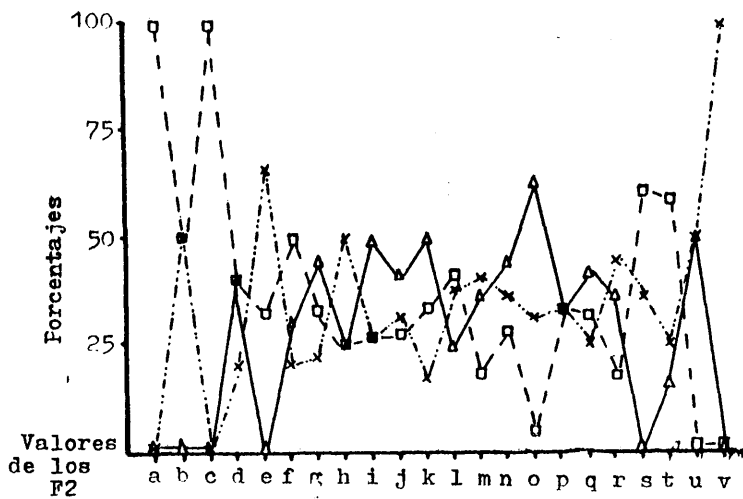


Fig. 2.9.1. Porcentajes que las vocales acentuadas Δ — Δ , no acentuadas \square — \square y finales \times — \times obtuvieron en cada uno de los valores formánticos del F2 de /a/.

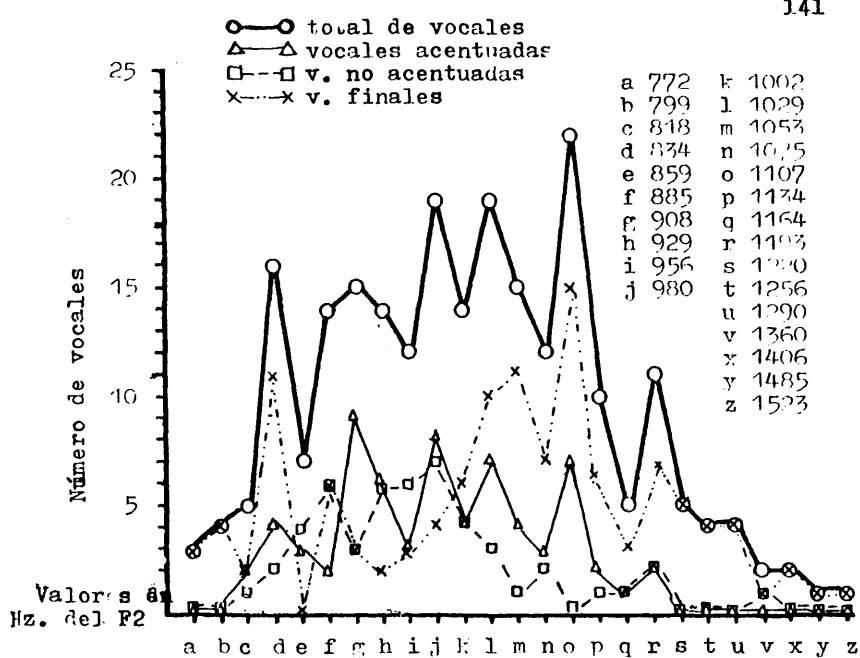


Fig. 2.10 Número de vocales que cada valor formántico del F2 de /o/.

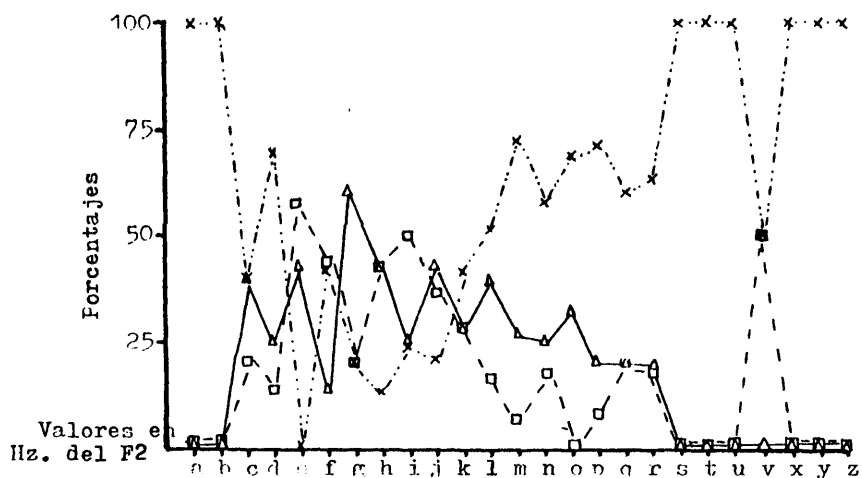


Fig. 2.10.1. Porcentajes que las vocales acentuadas Δ — Δ , no acentuadas \square — \square y finales \times — \times obtuvieron en cada uno de los valores formánticos del F2 de /o/.

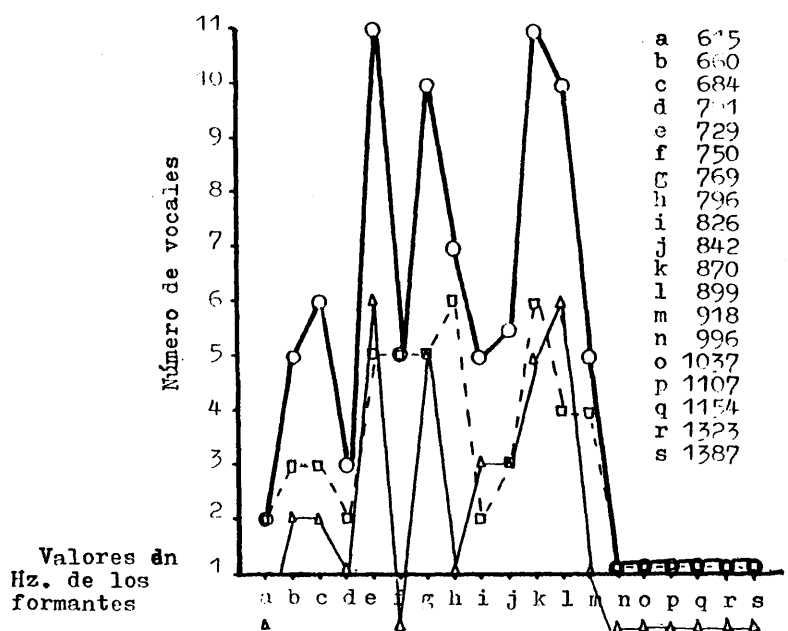


Fig. 2.11. Número de vocales que cada valor formántico del F2 de /u/ obtuvo.

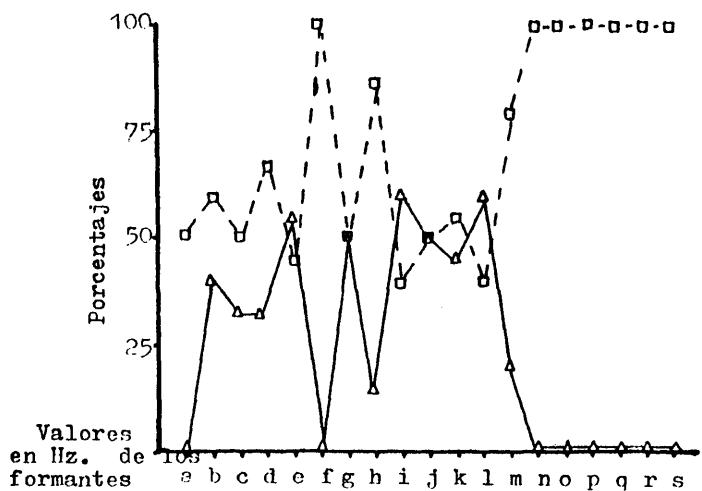


Fig. 2.11.1. Porcentajes que las vocales acentuadas Δ — Δ , no acentuadas \square — \square y finales \times — \times obtuvieron en cada uno de los valores formánticos del F2 de /u/.

tal lo analizaremos más abajo.

Si observamos las líneas de trazo grueso de las gráficas notaremos que en mayor o menor grado estas líneas se asemejan a una curva de distribución normal, de distribución standard. La distribución normal es una distribución teórica y debido a que ésta se refiere a una variable continua se puede representar por una curva. La ecuación de esta curva para la distribución normal, standard, es

$$y = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-(1/2) z^2}$$

donde y = a la altura de la curva en cualquier punto dado a lo largo de la línea base; π = 3.1416, la relación de la circunferencia de un círculo a su diámetro; e = a la base del sistema natural de logaritmos; z = $(X - \mu) / \sigma$. El área bajo la curva definida por esta ecuación es igual a 1.00.

Que las curvas presentes en las gráficas discrepan de alguna manera de la curva perfecta que resultaría de una distribución normal no nos sorprende pues en trabajos de este tipo lo normal es encontrarnos con aproximaciones. Así pues, creemos que la relativa regularidad estadística de los valores obtenidos nos demuestran que los resultados son satisfactorios y que el camino seguido ha sido el correcto.

Las dos curvas que más irregularidades presentan son las referentes a los formantes de /u/, especialmente la del F2, hecho que no nos sorprende demasiado pues el número de "ues" analizadas fue el menor de todos, además de ser el F2 de /u/ el que más di-

ficultades presentó en su localización y análisis.

Para una representación gráfica de los valores formánticos de las vocales, representación más acorde con las formas tradicionales de los triángulos vocálicos disponemos de gráficas logarítmicas especiales donde representamos en uno de los ejes los valores del F1, y en otro los del F2. En la Introducción General, 1,9, ya tratamos ampliamente este aspecto.

La gráfica 2.12 es el resultado obtenido. En ella representamos dos valores para cada una de las vocales. Todos los grupos de las tablas 2.7 a 2.16 están representados.

Las formas geométricas grandes, redondeadas, llamémoslas, aunque impropriamente, círculos en esta representación. Dentro de estos círculos grandes aparecen otros de tamaño más reducido. Estos círculos más pequeños representan lo que podríamos llamar el núcleo acústico de las vocales. Estos valores los obtuvimos tomando la mitad o los dos tercios superiores de las gráficas 2.2 a 2.11. Por ejemplo, de /i/ tomamos para el F1 los valores de 293 Hz a 345Hz y para el F2 de 2009 Hz. a 2168 Hz. Usamos el mismo procedimiento que los cartógrafos el representar las configuraciones del terreno. De este modo tendremos una visión más específica de la estructuración acústica de las vocales.

Los valores formánticos nucleares representados y obtenidos por el medio que acabamos de señalar son los siguientes:

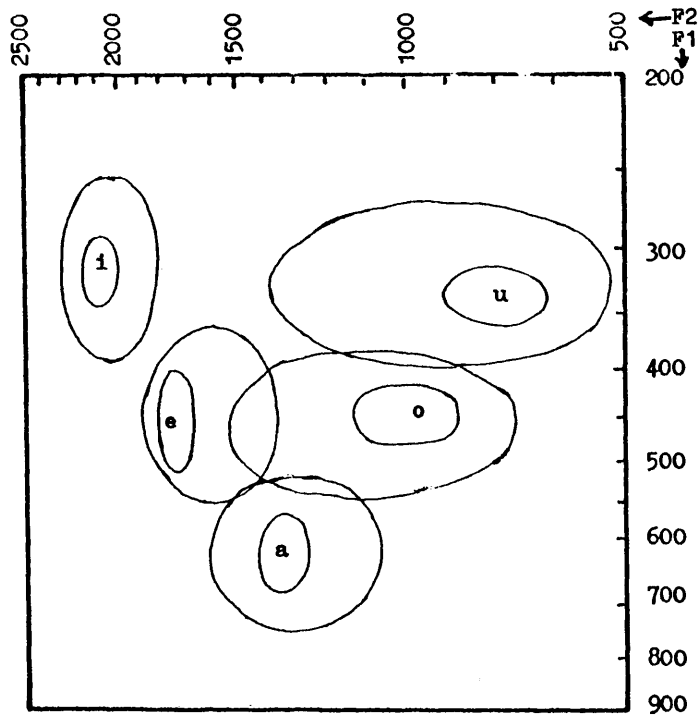


Fig. 2.12. Valores formánticos obtenidos en base a los F1 y F2 de las cinco vocales del español. Los círculos pequeños representan los núcleos acústicos de las vocales.

	F1	F2
/i/	293-345	2009-2168
/e/	405-512	1604-1782
/a/	570-694	1280-1418
/o/	421-486	885-1134
/u/	316-364	729-918

Existen dos aspectos dignos de resaltarse en la gráfica. Vemos que los círculos grandes, con la excepción del de /i/ se interfieren, siendo los más afectados los de /e/ y /o/. Sin embargo, los círculos pequeños están bastante distanciados entre sí. Las realizaciones que corresponden a los núcleos están diferenciadas entre sí claramente, lo que es de esperar pues de lo contrario difícilmente podría existir comunicación, fundamento del lenguaje.

Las interferencias presentes se deben sin duda alguna a realizaciones alofónicas causadas por sonidos contiguos. Tenemos previsto el estudio de éstos y otros aspectos relacionados con los valores de las vocales, pero al no afectar al estudio que aquí presentamos creemos conveniente no ofrecerlo ahora.

El otro aspecto que notamos es el hecho de que los círculos pequeños, los núcleos, aparecen con una dirección marcada hacia el lugar a que corresponden las vocales que representan. Así, los círculos nucleares de /i/ y /e/ ocupan la parte anterior del respectivo círculo grande, mientras que los de /u/ y /o/ ocupan la parte posterior de los suyos. A su vez, el de /a/ aparece en el centro con una pequeña indicación

de anteriorización. Las vocales anteriores tienen su núcleo anteriorizado respecto al total de su área mientras que las posteriores lo tienen posteriorizado también respecto a sus respectivas áreas, mientras que la vocal central presenta su núcleo en el centro de su área.

Este fenómeno está causado por la acción de los formantes segundos, F2. Los F1, según se puede deducir de la gráfica, no afectan de manera importante a la posición de los núcleos, ya que los valores máximos y mínimos de los círculos pequeños distan más o menos por igual de los valores máximos y mínimos de los círculos grandes. En el caso de /o/ se puede apreciar cierta desviación hacia arriba del núcleo, lo que indica una realización más cerrada de la vocal.

2.7.1.1 Valores formánticos y factores suprasegmentales.

Desde el primer momento de la recopilación de los análisis individuales de las vocales en sus tablas respectivas notamos que existían agrupaciones de vocales con una base común. Por ejemplo, notamos que en muchos grupos apenas existían vocales acentuadas o bien éstas estaban totalmente ausentes, mientras que en otros grupos la gran mayoría de las vocales de que constaban éstos llevaban acento.

Esta observación nos llevó a indagar más de-

talladamente la relación que podría existir entre los valores formánticos obtenidos y algunos factores suprasegmentales. La influencia que tiene el acento, lo mismo que la influencia de encontrarse la vocal en posición final absoluta fueron estudiadas. Tres aspectos presenta nuestro estudio:

- a) Relaciones entre los valores formánticos y las vocalés acentuadas.
- b) Relaciones entre los valores formánticos y las vocales no acentuadas.
- c) Relaciones entre los valores formánticos y las vocales en posición final absoluta (final de sílaba, palabra y frase).

En primer lugar obtuvimos y agrupamos el número de vocales de cada grupo en base a las categorías que acabamos de establecer. En las gráficas 2.2 a 2.11 presentamos los resultados obtenidos. Las líneas de trazo fino que unen los pequeños triángulos representan las vocales acentuadas; las líneas partidas que unen los pequeños cuadrados representan las vocales no acentuadas y las líneas de trazos cortados y puntos que unen las pequeñas cruces en aspa representan las vocales en posición final absoluta.

Aunque ya en estas figuras podemos apreciar las distintas influencias causadas por los factores suprasegmentales antes citados, estas influencias las podemos apreciar de modo más claro si

tomamos y representamos los porcentajes obtenidos por las vocales de cada uno de los grupos en base a los tres factores suprasegmentales antedichos. En las gráficas 2.2.1 a 2.11.1 presentamos los resultados obtenidos donde observamos diversos aspectos.

a) Valores formánticos-vocales acentuadas.

En primer lugar notamos que la línea de las vocales acentuadas aumenta progresivamente a medida que los grupos presentan valores formánticos más altos, de lo que se deduce que el acento afecta a la vocal haciendo que ésta obtenga frecuencias altas. Este fenómeno afecta, según apreciamos en las gráficas, especialmente a los F1, y a los F2 en menor grado. Así lo apreciamos en los formantes de /i/, en los de /e/, en el F1 de /a/ y en el F1 de /o/.

La gráfica referente al F2 de /e/, aunque presenta cierta irregularidad, ya que en los grupos con valores más bajos aparecen al cien por cien vocales de este timbre con acento, esta irregularidad se debe a otro factor no analizado en este trabajo que es la influencia de la vocal precedente /u/, que afecta a su realización de este modo.

La línea de "aes" acentuadas referente al F2 no nos presenta de modo claro la tendencia que acabamos de ver. Lo que esta línea nos indica es que el acento no influye en el F2 de /a/ pues dicha

línea es aproximadamente horizontal. Este hecho quiere decir que los diferentes valores del F2 de esta vocal obtuvieron el mismo porcentaje de vocales acentuadas en los distintos grupos. Ahora bien, también observamos que tanto en los valores más bajos como en los más altos la irregularidad de la línea es mayor, en lo que sin duda ha influido el menor número de vocales que los valores extremos presentan.

Caso parecido es el que nos presenta la línea del F2 de /o/. Es de notar aquí cómo en los siete valores superiores la influencia del acento es nula.

En cuanto al F2 de /u/ la gráfica nos ofrece un caso semejante al anterior, pero con mayores altibajos. El F1 de /u/, único caso de F1, pues en los demás como hemos dicho la ascensión del porcentaje es progresivo y pronunciado, nos presenta un porcentaje prácticamente equivalente para todos los valores. Los tres primeros y los dos últimos presentan un porcentaje negativo.

b) Valores formánticos-vocales no acentuadas.

En general podríamos decir que el factor de la ausencia del acento no influye en los valores formánticos de las vocales no acentuadas.

En todos los valores formánticos aparecen vocales no acentuadas en porcentajes aproximados, y decimos aproximados con grandes reservas pues los altibajos presentados por las líneas representan-

tes de este factor son grandes. Lo que sí observamos es que tienden estas vocales no acentuadas a aparecer en menor porcentaje en los valores más altos.

Este fenómeno lo vemos en todas las gráficas excepto, especialmente, en la del F2 de /u/, en que los valores superiores están todos dados por vocales no acentuadas. Ahora bien, debemos tener en cuenta un factor importante en la interpretación de esta gráfica pues si la cotejamos con la que aparece en la misma página, observamos que los seis valores más altos constan solamente de una vocal. Si a esto le unimos lo que ya hemos mencionado anteriormente, la gran dificultad que tuvimos en localizar el F2 de /u/, tendremos una visión más clara del problema con que nos encontramos y no daremos demasiada importancia al hecho comentado.

o) Valores formánticos-vocales finales.

Las dos vocales que mayor número de ocurrencias presenta en posición final son /a/ y /o/. Este hecho es normal y esta en consonancia con las posibilidades fonotácticas de la lengua española. Siguen a éstas /e/, /i/ y /u/. En el caso de /u/, como en el corpus analizado aquí sólo apareció una palabra, /bou/, no se incluye en las gráficas.

En las gráficas podemos observar dos tendencias casi opuestas en lo que respecta a la influen-

cia de la posición final de las vocales en los valores acústicos de los F1 y de los F2. Por un lado notamos que en los F1 la línea indicadora de las vocales en posición final absoluta desciende progresivamente, y también pronunciadamente, hasta rebasar un poco la mitad de los valores formánticos, teniendo a partir de este punto un porcentaje negativo.

Por lo que^{se} refiere a los F2 no aparece ninguna influencia clara pues estas vocales en posición final tienen unos valores de este formante que aparecen dispersos de manera desigual por los diferentes grupos. Cada vocal parece tener una conducta diferente.

En resumen, los F1 son los más afectados en su realización por los factores suprasegmentales del acento y de la posición final absoluta. Por el contrario, los F2 no presentan ninguna regularidad de la que podamos deducir características generales y lo mismo ocurre con las vocales en posición no acentuada y esto para los dos formantes.

Observamos un ascenso de los porcentajes de las vocales acentuadas a medida que los valores del F1 son más elevados y, por el contrario, notamos un descenso de los porcentajes de vocales en posición final absoluta a medida que los valores de este formante se elevan.

2.7.2 Resultados obtenidos de las Secciones.

En primer lugar obtuvimos las frecuencias a las

que aparecieron los formantes de las distintas vocales, tanto en las secciones normales como en las integradas. Los valores individuales así obtenidos era necesario agruparlos y para hacer esto teníamos dos posibilidades, bien agruparlos en base a las palabras, es decir hallar los valores medios de las vocales de las mismas palabras, bien agruparlos en base a los informantes, es decir hallar los valores medios de cada una de las cinco vocales en cada informante.

Como desconocíamos qué resultados íbamos a obtener siguiendo cada una de las posibilidades, y si éstos discreparían grandemente o no, decidimos estudiar ambas. Además, estudiando esta segunda posibilidad llegaríamos a averiguar las diferencias individuales de los informantes en sus respectivos sistemas.

Por otro lado, también deseábamos estudiar la relación que existiera entre los valores formánticos de las vocales cuando éstas están pronunciadas con entonación ascendente y descendente. Asimismo, era nuestro interés el comparar los resultados obtenidos de las secciones normales y los de las integradas.

2.7.2.1 Diferencias entre los valores medios de palabras y de informantes; Resultados de las secciones normales.

Este estudio está hecho en base a los resultados

de las secciones normales.

En la tabla 2.17 presentamos los valores medios de los tres formantes de la vocal de cada palabra tanto con entonación ascendente como descendente. A estos valores formánticos les sigue la desviación standard.

Los valores formánticos medios se obtuvieron del siguiente modo: Tomamos los valores individuales de la vocal de las cinco palabras idénticas, por ejemplo los valores de /i/ en "piso", pues como esta palabra fue pronunciada por los cinco informantes tenemos cinco valores individuales de /i/. De estos valores individuales obtuvimos unos valores medios para la /i/ de "piso". Lo mismo se hizo con el resto de las palabras.

De este modo obtuvimos unos valores medios para la vocal de cada palabra, valores que presentamos en la tabla 2.17 y en la gráfica 2.13, donde de modo más claro observamos la posición que toman cada una de estas vocales y la gran concentración o agrupamiento que los ejemplos individuales de cada vocal ofrecen.

Si ahora hallamos el valor medio de, por ejemplo /i/, a partir de los valores formánticos de las "ies" de las seis palabras "piso, isa, ira, lina, rita, pipa", valores dados en la tabla 2.17, obtendremos un nuevo valor que será más representativo de dicha vocal.

Estos nuevos valores formánticos se hallaron

entonación \	σ	/	σ		\	σ	/	σ	
niso	291	34	283	41	isa	291	34	283	41
	2260	93	2260	123		2349	198	2284	68
	2827	72	2689	185		2865	153	2713	105
ira	282	33	283	41	lina	283	29	291	34
	2359	134	2398	123		2316	112	2381	72
	2722	327	2738	225		2754	76	2713	252
Rita	291	34	295	34	pipa	283	29	283	41
	2260	135	2179	158		2244	79	2260	109
	2632	57	2510	184		2768	103	2619	417
peso	461	46	413	53	esa	429	54	393	39
	1887	68	1863	76		1916	104	1968	139
	2452	145	2512	108		2582	134	2535	156
era	453	34	437	92	Lena	437	34	437	92
	2065	160	1934	101		1927	109	1867	205
	2568	127	2543	92		2502	171	2521	176
reta	437	34	429	79	Pepa	445	49	421	106
	1839	109	1749	144		1879	130	1806	106
	2454	109	2422	223		2454	139	2457	47
paso	695	106	704	81	asa	761	132	721	60
	1280	216	1328	123		1434	161	1488	121
	2397	258	2335	208		2389	91	2376	204
ara	753	127	761	112	lana	697	92	680	72
	1450	123	1482	93		1473	95	1488	80
	2414	169	2362	164		2414	168	2404	189
rata	680	112	705	89	papa	688	41	696	78
	1407	132	1442	93		1231	145	1271	153
	2317	147	2195	247		2339	156	2227	259
poso	494	83	469	47	osa	474	78	470	46
	935	131	980	83		988	133	1012	99
	2295	124	2308	185		2282	287	2410	214
ora	526	41	500	35	lona	535	44	518	78
	1009	130	1029	105		1118	130	1110	89
	2430	256	2389	252		2369	202	2470	155
rota	567	49	518	34	popa	478	60	478	34
	1085	123	1069	84		907	74	923	45
	2304	428	2335	287		2440	134	2389	401

entonación.									
puso	344	35	348	54	usa	316	18	340	46
	826	68	891	128		850	134	884	120
	2538	187	2460	46		2551	172	2645	246
ura	324	0	331	59	luna	332	18	340	46
	850	146	842	147		931	138	949	95
	2592	229	-	-		2714	222	2524	23
ruta	332	18	340	46	pupa	324	0	324	29
	972	57	1004	88		802	18	850	81
	2700	94	2605	182		2551	57	-	-

Tabla 2.17 Valores medios de los tres formantes de la vocal primera de cada palabra tanto con entonación ascendente como descendente y las desviaciones standard de esos valores.

entonación	\	A				\	B			
		σ	/	σ	σ		σ	/	σ	
i	F1	287	5	286	5	287	30	286	38	
	F2	2298	50	2294	82	2299	101	2293	64	
	F3	2761	82	2664	86					
e	F1	444	12	422	17	444	36	422	73	
	F2	1919	78	1865	80	1919	105	1865	114	
	F3	2502	60	2498	48					
a	F1	712	35	711	28	712	97	711	72	
	F2	1379	99	1417	94	1379	132	1417	96	
	F3	2377	43	2315	85					
o	F1	512	37	492	23	512	50	492	32	
	F2	1007	82	1020	66	1007	71	1018	56	
	F3	2353	70	2383	57					
u	F1	329	10	337	8	328	9	337	45	
	F2	872	66	903	62	872	70	904	71	
	F3	2608	79	2558	83					

Tabla 2.18. Valores medios de los tres formantes de cada vocal y sus desviaciones standard respectivas. En A se presentan los valores medios en base a las palabras y en B en base a los informantes.

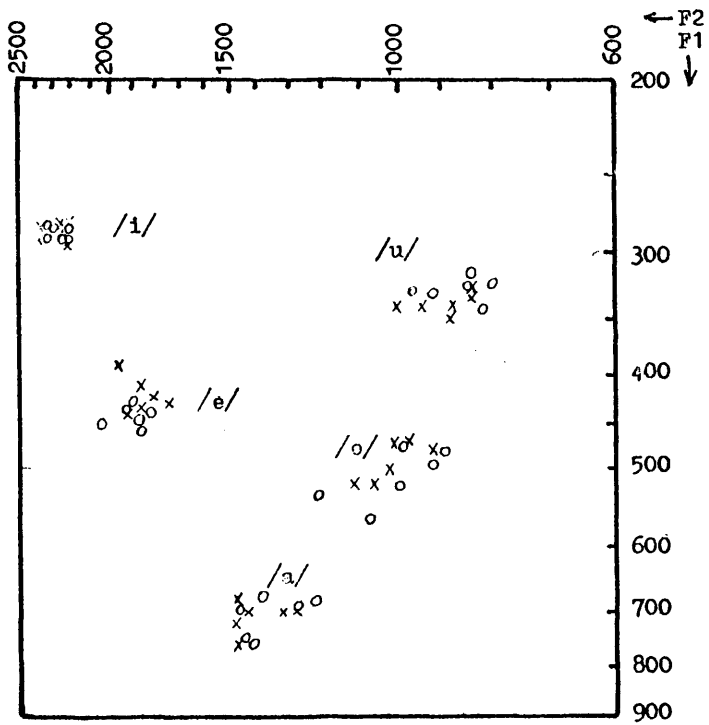


Fig. 2.13. Valores acústicos de las cinco vocales del español obtenidos por medio de secciones normales tanto con entonación ascendente (interrogativa) "x" como con entonación descendente (enunciativa) "o".

para todas las vocales y se presentan en la tabla 2.18, en A. También se presentan los valores con ambas entonaciones y a continuación de éstas las desviaciones standard.

En la tabla 2.18, en B, los valores formánticos que se presentan se obtuvieron en base a los informantes, y se hizo del siguiente modo. En primer lugar, hallamos el valor medio de cada vocal para cada informante, por ejemplo el valor medio de /i/ en el informante D, valor medio obtenido de los valores individuales de las "ies" de "piso, isa, ira, lina, rita, pipa", pronunciadas por el informante D.

Del modo descrito obtuvimos los valores medios de cada una de las cinco vocales a partir de los valores medios de cada una de las cinco vocales en cada informante, es decir, se obtuvo el valor medio de , por ejemplo, /i/, a partir de los valores de /i/ en los cinco informantes. Los resultados así obtenidos son los que se presentan en la tabla 2.18, en B. Presentamos asimismo los valores en ambas entonaciones y las desviaciones standard para cada uno de ellos.

Como podemos observar claramente al comparar los valores presentados en A y en B éstos son prácticamente idénticos pues las diferencias de 1 Hz. que existen en cuatro valores y de 2 Hz. en uno son insignificantes.

Como los valores obtenidos por ambos métodos

coinciden, la gráfica 2.13 nos sirve para observar de modo más clara las posiciones que ocupan éstos valores acústicos en base al F1 y F2 en ella.

2.7.2.2 Valores formánticos y entonación.

En 2.4 dimos detalles del procedimiento seguido en las grabaciones con referencia a la entonación usada.

Al estructurar la investigación, cuyos resultados presentamos aquí, planeamos estudiar los efectos que causa la entonación en los valores acústicos de los formantes. Teóricamente estos efectos han de ser mínimos pues, aunque la frecuencia fundamental varíe, si el resonador buco-faríngeo adopta la "misma" configuración para cada vocal las resonancias a que da lugar dicho resonador han de ser las mismas. Ahora bien, si no hay ningún armónico que coincida con la máxima respuesta del resonador, el armónico más próximo será el que presente el mayor resalte y este hecho es el que puede dar lugar a pequeñas discrepancias.

Supongamos que un determinado resonador tiene su respuesta máxima a 500 Hz. Supongamos que la onda compuesta que hacemos pasar por el resonador tiene una frecuencia fundamental de 100 Hz. En este caso será el quinto armónico, el que tiene 500 Hz. , el que es resaltado al máximo. Si la frecuencia fundamental fuera de 125 Hz. sería el cuarto armónico, pero si la frecuencia fundamental

fuera de 150 Hz., al no haber ningún armónico a 500 Hz., el más próximo, el tercero con 450 Hz. sería el que tendría mayor intensidad por lo que al analizar los resultados podría haber una diferencia de 50 Hz., y si la frecuencia fundamental fuera de 330 Hz. la diferencia en los resultados sería de 160 Hz., diferencia más considerable. En análisis espectrográficos en evitación de estas posibles diferencias y de otros problemas, se suele escoger informantes con una frecuencia fundamental baja, es decir hombres, que es lo que hemos hecho también en esta investigación. Dicho esto, podemos predecir que las diferencias que vamos a encontrar serán mínimas e insignificantes.

Efectivamente, nuestras predicciones las podemos ver hechas realidad comparando los valores formánticos obtenidos con entonación ascendente (interrogativa) y con entonación descendente (enunciativa). En la gráfica 2.13 observamos que estos valores son prácticamente idénticos ya que las diferencias presentes son muy pequeñas.

Si tomamos como base los valores medios obtenidos en base a las palabras, notamos las siguientes diferencias entre entonación ascendente y descendente:

	i	e	a	o	u	Media
F1	1+	22+	1+	20+	8-	7+
F2	4+	54+	38-	13-	31-	5-

El signo + o - a continuación del valor significa que los valores formánticos obtenidos con

entonación descendente son x Hz. más altos o más bajos que los obtenidos con la ascendente

Debemos tener en cuenta al considerar las diferencias que un error de 20 Hz. en las mediciones de los espectrogramas y secciones es el mínimo al que aspiramos, pues cada milímetro en la escala que nosotros empleamos, que es la normal, equivale a 81 Hz.

En general las diferencias son mayores en los F2 que en los F1 y mientras en las F1 observamos que, de los cinco, cuatro presentan diferencias positivas, en los F2 las diferencias negativas son mayoría.

Basándonos en las observaciones hechas no podríamos predecir en qué sentido tendería un valor formántico con diferente entonación, además de que estas diferencias no son significativas.

A conclusiones parecidas llegaremos al analizar los resultados obtenidos con las secciones integradas. En la tabla 2.20 presentamos los valores formánticos de las cinco vocales. En ella observamos las siguientes diferencias en lo que respecta a los valores acústicos de los formantes 1 y 2 con entonación ascendente y descendente:

	i	e	a	o	u	Media
F1	15+	6+	51+	40+	24+	27+
F2	24+	42+	22+	13+	0	20+

Estas diferencias son del orden de las obtenidas más arriba con las secciones normales con

la pequeña particularidad de que aquí las entonaciones descendentes siempre presentan resultados positivos, con la excepción del F2 de /u/. Este hecho está claramente reflejado en la gráfica 2.14 donde podemos observar que los valores formánticos con entonación ascendente, valores un poco más bajos, aparecen por encima de aquéllos con entonación descendente. Todas las diferencias presentes, repetimos lo dicho anteriormente, son tan exiguas que no son significativas. El valor medio de la diferencia es en F1 de 27 Hz. y en el F2 de 20 Hz.

2.7.2.3 Resultados de las secciones integradas. Como en 2.7.2.1 quedó demostrado, el obtener los valores medios de los formantes vocálicos bien en base a las palabras bien en base a los informantes no produce diferencias significativas, el resultado es prácticamente el mismo.

El estudio que presentamos en este apartado está hecho en base a los informantes y de este modo tendremos la oportunidad de estudiar a continuación las diferencias que pudieran existir entre las realizaciones de cada informante, la distribución de los valores formánticos de cada vocal en cada individuo y si esta distribución presenta regularidades sistemáticas; por ejemplo, si un informante tiende a tener unas realizaciones más cerradas que otro y esto en todas sus vocales con lo que concluiríamos que esta diferen-

ciación es sistemática.

En 2.5 b) explicamos en qué consiste la sección integrada.

En la tabla 2.19 presentamos los valores formánticos de las vocales españolas, valores obtenidos por medio de secciones integradas. La presentación está hecha en base a los valores individuales de cada informante en cada vocal y se incluyen tanto los valores obtenidos con entonación descendente (entonación enunciativa) como con entonación ascendente (entonación interrogativa). A continuación de cada valor formántico le sigue la desviación standard.

Los valores formánticos que se presentan son sólo los de los formantes primero y segundo.

En la tabla 2.20 se presentan los valores medios de cada vocal, valores medios obtenidos de los valores formánticos individuales de los informantes.

En la figura 2.14 se presentan de modo gráfico los valores formánticos presentados en las tablas 2.19 y 2.20.

Como era lógico esperar, ya que cada individuo tiene unas características propias y estas manifestaciones individuales también se presentan en el lenguaje, hay una dispersión de los distintos valores individuales mayor que en 2.7.2.1 donde vimos los resultados globales, no individuales. De todos modos, los valores de las distintas vocales están claramente delimitados y se puede apre-

Enunciación	\	σ	/	σ		\	σ	/	σ	
i	A	331	15	256	33	A	465	56	398	17
		2207	80	2192	70		1835	83	1838	36
e	B	249	74	222	13	B	388	16	398	84
		2221	110	2231	84		1940	96	1815	119
a	C	202	0	202	0	C	361	45	381	24
		203	67	2150	218		1913	87	1913	74
o	D	294	9	279	19	D	438	47	448	63
		2244	83	2119	173		1848	94	1781	69
u	E	224	13	266	15	E	347	58	347	28
		2131	86	2293	110		1680	56	1660	45
i	A	796	33	661	61	A	501	52	405	36
		1517	95	1498	51		982	83	1093	57
e	B	763	40	729	36	B	405	36	448	23
		1319	73	1381	123		918	97	976	36
a	C	759	40	748	46	C	499	89	395	17
		1390	129	1356	60		1052	57	881	119
o	D	715	71	670	57	D	546	67	506	71
		1336	143	1293	90		865	101	886	67
u	E	604	52	570	63	E	418	33	418	49
		1360	109	1282	113		972	105	891	120
i	A	324	49	270	33	D	310	21	295	20
		783	124	-	-		779	179	764	112
e	B	330	70	243	0	E	256	70	286	32
		817	34	904	91		921	90	826	145
a	C	226	16	229	11					
		858	67	834	36					

Tabla 2.19. Valores medios de los tres formantes de cada vocal en cada uno de los informantes y sus desviaciones standard.

entonación	'	σ	'	σ
i	260	52	245	32
	2221	62	2197	68
e	400	50	394	36
	1843	101	1801	93
a	727	75	676	70
	1384	79	1362	87
o	474	60	434	45
	958	70	945	91
u	289	46	265	28
	832	58	832	57

Tabla 2.20 Valores medios de los tres formantes de cada vocal obtenidos en base a los informantes. Los valores formánticos están expresados en Hz. y a continuación de dichos valores se presentan sus desviaciones standard.

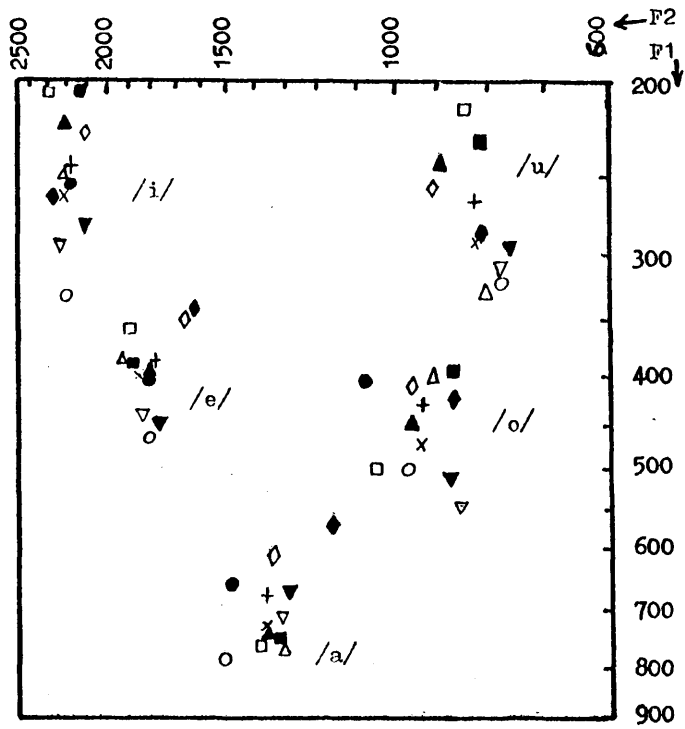


Fig. 2.14. Valores acústicos de las vocales españolas obtenidos en base a los informantes tanto con entonación ascendente como descendente. Los valores obtenidos y expuestos aquí se consiguieron haciendo uso de secciones integradas.

		Entonación	
	A	○	●
Informante	B	△	▲
	C	□	■
	D	▽	▼
	E	◇	◆
	Media	x	+

cier una agrupación de los valores correspondientes a cada una de las vocales. La diferenciación de las diversas vocales está expresada con muchísima claridad si fijamos nuestra atención en los valores medios totales de éstas.

2.7.2.4 Comparación de los resultados de las secciones normales y de las integradas.

Ya hemos presentado anteriormente los resultados obtenidos de las secciones normales y de las secciones integradas por separado. Ahora vamos a hacer una comparación de ambos resultados, comparación exclusivamente de los valores medios totales.

En las tablas 2.18 y 2.20 hemos presentado ya los valores medios formánticos de cada una de las cinco vocales del español, en la primera de éstas los de las secciones normales y en la segunda los de las secciones integradas.

En la figura 2.15 presentamos en forma gráfica esos mismos valores en gráfica conjunta.

Si comparamos con detalle los valores formánticos obtenidos por ambos métodos nos encontramos con las diferencias que vamos a especificar. En la comparación tomamos como referencia los valores de medias de informantes en las secciones normales ya que como los valores de las secciones integradas se obtuvieron también en base a las medias de informantes la comparación es más coherente, aunque, como vimos antes, las diferencias

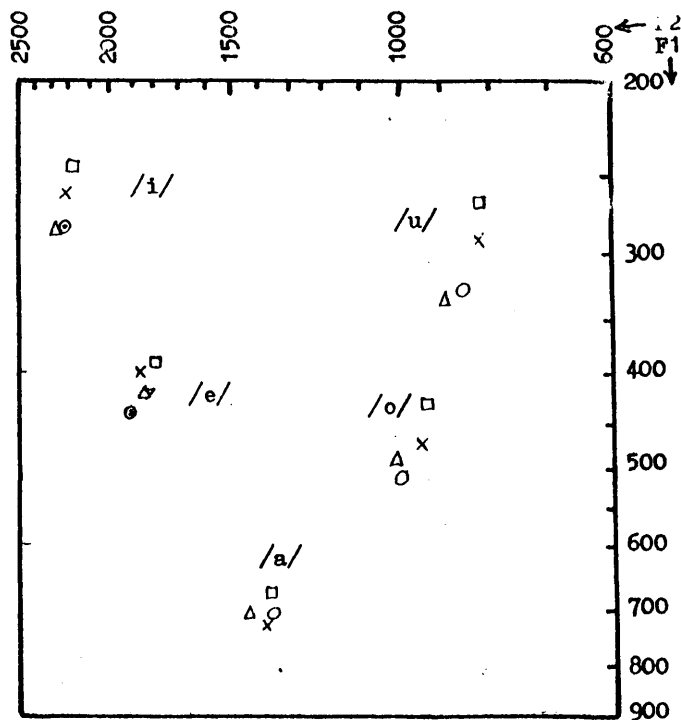


Fig. 2.15 Valores acústicos medios de las cinco vocales del español obtenidas en base a los informantes: tanto por medio de secciones normales como integradas y también considerando tanto la entonación ascendente como descendente.

	Entonación	
Medias de Secciones normales	x	□
Medias de Secciones integradas	○	△

presentes en los valores medios obtenidos en base a las palabras y los obtenidos en base a los informantes son prácticamente idénticos.

En este caso tomamos los valores de las secciones normales como base y comparamos los de las secciones integradas con ellos. Así, cuando presentamos un signo + ó - a continuación de un número se expresa que los valores formánticos obtenidos con secciones normales son mayores o menores respectivamente que los obtenidos con secciones integradas. También presentamos tanto los valores formánticos obtenidos con entonación descendente como ascendente y en las cantidades expresadas en Hz. La entonación ascendente está indicada con el signo ' y la descendente con el signo ` . Así pues, tenemos las siguientes diferencias:

	i	e	a	o	u	Media
F1	27 ⁺	44 ⁺	15 ⁻	38 ⁺	39 ⁺	35 ⁺
	41 ⁺	28 ⁺	35 ⁺	58 ⁺	72 ⁺	40 ⁺
F2	78 ⁺	76 ⁺	6 ⁻	49 ⁺	40 ⁺	55 ⁺
	96 ⁺	64 ⁺	55 ⁺	73 ⁺	72 ⁺	66 ⁺

La primera observación que hacemos es que las diferencias son, excepto en los formantes de /a/ con entonación descendente, positivas. Como se indica estas diferencias tienen unos valores medios de 35 y 40 Hz en el F1 y de 55 y 66 Hz. en el F2 en ambas entonaciones respectivamente. Estos valo-

res medios se han obtenido excluyendo los valores diferenciales máximos y mínimos de cada fila. También observamos, fenómeno curioso, que los valores diferenciales de /a/ con entonación descendente presentan signo negativo. Quizá sea la excepción que confirma la regla pues no encontramos ninguna explicación satisfactoria a este hecho, más aún cuando en aquellos con entonación ascendente sigue la norma del resto de los valores diferenciales de las demás vocales con ambas entonaciones y en cantidades semejantes.

La explicación de las diferencias que hemos encontrado entre los valores formánticos de las vocales analizadas por medio de secciones normales y de secciones integradas creo que es sencilla.

Ya expusimos más arriba el modo cómo se hicieron las mediciones para obtener las frecuencias a las que aparecían los formantes de las diferentes vocales. Supongamos que la dirección del formante es la combinación "hacia arriba-hacia abajo" forma 7 de la fig 2.1. En el caso de las secciones normales, como ya se dijo también, tomamos la frecuencia en el punto de intersección de ambas direcciones, lo que consideramos el punto característico o más aproximado de la frecuencia de dicha vocal, mientras que en las secciones integradas incluimos todo el formante, con lo que el resultado es un valor medio de todo el formante no el valor característico, propio, o el que más se

aproxima a este valor, por lo que en el caso de las secciones integradas, en nuestro supuesto, necesariamente tendremos que obtener valores formánticos menores que en las secciones normales. Quienquiera que tenga una mínima experiencia en el análisis de expectrogramas ha observado que los F1 de las vocales presentan una forma de tipo "hacia arriba-hacia abajo" o la forma más compleja "hacia arriba-horizontal-hacia abajo". Este hecho es el que hace que en las secciones integradas se obtengan valores formánticos de frecuencias más bajas que en las secciones normales.

De todos modos, las diferencias son pequeñas y como estas diferencias aparecen de modo sistemático, están siempre presentes y en una cantidad semejante, podemos considerar que el resultado obtenido por medio de ambos tipos de secciones es el mismo.

2.7.2.5 Diferencias individuales de los informantes.

Las diferencias que los distintos individuos de una comunidad lingüística presentan en su lenguaje es algo que todos los días observamos. Estas diferencias son de muchos tipos, entre otras las referentes al tono, al timbre, a la cantidad y a la intensidad, que actúan de modo conjunto. En este caso las diferencias que vamos a estudiar

se refieren a las diferencias de timbre, más específicamente a las diferencias que los formantes de las mismas vocales presentan en los diversos individuos. En este caso el estudio se limitará a los cinco informantes en los que se basa esta investigación.

En la tabla 2.19 presentamos los valores formánticos medios de cada vocal en cada uno de los informantes tanto con entonación descendente como ascendente. A continuación, en cada valor, se presentan las desviaciones standard de éstos. En la figura 2.14 ofrecemos de forma gráfica la representación de estos valores.

En una primera observación notamos que la dispersión de los diferentes valores individuales es grande aparentemente. Sin embargo, también se notan unas concentraciones de varios de esos valores, concentraciones que representan cada una de ellas las cinco vocales del español.

En una observación más minuciosa notaríamos que existe cierta estructuración entre los valores formánticos de las vocales en cada informante. Por ejemplo, notamos que los valores de las vocales con entonación descendente del informante A siempre aparecen en el lugar más bajo de cada una de las concentraciones antedichas. Esto por una parte nos demuestra que los valores en este informante aparecen sistemáticamente a frecuencias más altas que los valores medios, pero por otra nos demues-

tra que la relación entre los valores de las vocales puede ser idéntica o al menos semejante a la relación entre los mismos valores en los diferentes informantes. Nos extrañaría que fueran idénticos, pues cada individuo posee una características personales propias que le hacen diferenciarse de los demás miembros de su comunidad lingüística y esta estructuración existirá, creemos, también en la estructuración que cada individuo hace del lenguaje y, en este caso, de los valores formánticos. Ahora bien, toda estructuración implica una semejanza, una relación entre los distintos puntos de esa estructura, estructura que hace que en nuestro caso los distintos miembros de una determinada comunidad lingüística se comprendan, que hace que exista comunicación.

Veamos si la relación entre los valores formánticos de las distintas vocales es coherente y semejante entre los distintos informantes. Como se ve en 2.7.2.2 los valores formánticos de las vocales con entonación descendente y ascendente son prácticamente los mismos por lo que para simplificar usaremos sólo los valores formánticos con entonación descendente. Las conclusiones a que lleguemos pueden aplicarse también a los valores con entonación ascendente.

Para comprobar si esa estructuración y posible identidad o similitud de que hablamos existe vamos a partir de una igualdad de base. Los valo-

res formánticos que presentamos en la tabla 2.19 van a reestructurarse de modo que los valores del F1 de /i/ en cada uno de los informantes se le va a asignar el valor de 260 Hz. y los valores de los F1 de las demás vocales se obtendrán restando el valor originario de ese formante del valor originario del F1 de /i/ añadiéndoles 260 Hz, que es el valor medio del F1 de /i/ en la tabla 2.20.

Para la obtención de los nuevos valores de los F2 se siguió el mismo procedimiento que para los F1 con la particularidad de que a los F2 de /u/ se le asignó el valor de 832 Hz. y a los resultados de las restas también se les añadió dicha cantidad. El valor de 832 Hz. también se tomó del valor medio del F2 de /u/, tomado de la tabla 2.20.

En la tabla 2.21 presentamos los nuevos datos y en la figura 2.16 hemos presentado gráficamente esos nuevos valores. Si comparamos las figuras 2.14 y 2.16 observamos que la agrupación de los valores de cada vocal de los diversos informantes aparece un tanto difusa en la primera. La causa radica en que los valores más bajos de una vocal casi tocan a los más altos de la vocal contigua produciendo así un efecto de continuidad, aunque en una observación minuciosa se aprecia esa agrupación.

En la segunda de las gráficas la agrupación

Informantes		A	B	C	D	E	Media
i	F1	260	260	260	260	260	260
	F2	2256	2236	2277	2297	2042	2222
e	F1	394	399	419	404	383	400
	F2	1887	1955	1887	1901	1591	1844
a	F1	725	774	817	681	640	727
	F2	1566	1334	1364	1389	1271	1385
o	F1	430	416	557	512	454	474
	F2	1031	934	1026	918	883	958
u	F1	253	341	284	276	292	289
	F2	832	832	832	832	832	832

Tabla 2.21 Valores medios de los dos primeros formantes de las vocales españolas obtenidos en base a los informantes y después de la homogeneización.

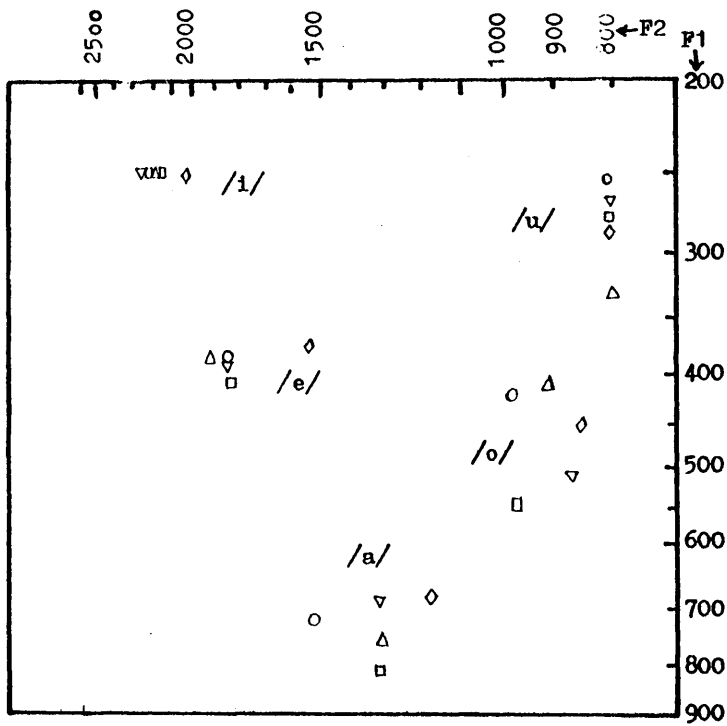


Fig. 2.16. Valores acústicos homogeneizados de las cinco vocales del español obtenidos en base a los cinco informantes.

- | | | |
|-------------|---|---|
| | A | ○ |
| | B | △ |
| Informantes | C | □ |
| | D | ▽ |
| | E | ◇ |

es clara, cada vocal forma un grupo más o menos homogéneo, siendo los valores de /o/ y en menor grado los de /a/ los que nos ofrecen mayor disparidad, disparidad dentro de la homogeneidad.

El proceso que hemos seguido no afecta para nada los valores medios como se puede comprobar muy fácilmente. Si hallamos los valores medios de los nuevos valores, valores medios que presentamos en la tabla 2.21, obtendremos unos valores medios prácticamente idénticos a los valores medios obtenidos de los valores formánticos de la tabla 2.20. Lógicamente los valores del F1 de /i/ y del F2 de /u/ son idénticos ya que son los que hemos usado como base para añadir a los demás valores.

Los demás valores medios de los F1 también son idénticos en ambas tablas. En los F2 los valores medios son idénticos en /o/ y /u/. En /i/, /e/ y /a/ hay una diferencia de 1 Hz.

La principal conclusión a que llegamos después de seguir este procedimiento corrector es que la gran disparidad que parece existir entre los distintos informantes, disparidad presente en los valores formánticos de la tabla 2.19 y figura 2.14, es una disparidad más aparente que real ya que los cinco informantes, al ser hablantes de la misma lengua, hacen uso de unos parámetros casi idénticos. Lo importante es la relación entre los valores de las vocales y hemos observado que esa

relación es prácticamente la misma en los cinco informantes. Las distancias existentes entre las diferentes vocales son proporcionales y semejantes en los cinco hablantes en que se basa esta investigación.

Si la conclusión principal a que llegamos es la de homogeneidad no debemos tampoco despreciar la diversidad existente, pues si desde el plano del sistema lo más importante es esa homogeneidad también existen, como era de esperar, características individuales. Estas características individuales las podemos observar claramente en los valores de la tabla 2.19 y figura 2.14. Por ejemplo, observamos que de los cinco informantes el informante C presenta los valores formánticos de menor frecuencia en /i, e, u/ mientras que en /a/ y /o/ los valores son de los más altos.

Otro caso nos lo ofrece el informante A que en su entonación descendente presenta en todas las vocales los valores más altos de todos los informantes.

También notamos otro caso de interés en el informante E, en su entonación descendente, ^{que} nos presenta los valores formánticos centralizados.

Estas características individuales mencionadas, y otras más, son factores que añaden rasgos personales sin menoscabo del sistema ya que, como vemos en la figura 2.16, la relación entre los valores formánticos de las cinco vocales es semejan-

te en todos los informantes. Aún así podemos apreciar ciertas características personales en la última figura, por ejemplo la centralización antes mencionada de los valores formánticos de E, a causa de presentar los valores formánticos del F2 más bajos de todos los informantes, como podemos notar en la tabla 2.21. También podemos observar que los valores formánticos más altos en los F1 los presenta el informante C, fenómeno observable así mismo en la tabla 2.21.

La conclusión general a que llegamos ofrece dos caras. Por un lado, tenemos la manera individual o personal que cada miembro de la comunidad lingüística presenta en la realización de las unidades fonológicas de su lengua en el proceso comunicativo y, por otro, la gran homogeneidad que estas realizaciones de los distintos miembros presentan al ser la relación entre las realizaciones de los fonemas de esa lengua muy semejantes en todos sus miembros, lo que sin duda hace que la comunicación sea posible.

2.7.3 Resultados de las secciones y de los espectrogramas.

Una vez que hemos conseguido los valores formánticos de las vocales del español tanto por medio de secciones como por medio de espectrogramas, creo que debemos hacer una comparación entre los resultados obtenidos por ambos medios.

Antes de hacer esta comparación tenemos que especificar varios factores que pudieron influir en los resultados. En primer lugar, las palabras que se usaron en los estudios de las secciones son bisílabas, llanas y, factor muy importante, la vocal **analizada** se encontraba acentuada. En el estudio basado en los espectrogramas, el grupo de palabras es variado, hay palabras agudas, llanas y esdrújulas, aunque predominan las llanas, y también esta variedad se aplica al número de sílabas.

Si en el grupo de palabras de las secciones mencionamos de modo especial la posición del acento en relación con la vocal estudiada, en el segundo caso las vocales estudiadas unas están acentuadas y otras no, unas van en posición inicial y otras aparecen en posición final absoluta y el resto en posiciones medias. Todos estos factores pueden influir en los resultados haciendo que los valores obtenidos sean más altos o más bajos, que indicarían unas vocales más cerradas o más abiertas, o más anteriores, centrales o posteriores.

Como ya hemos visto más arriba en 2.7.1, fig. 2.12, los valores obtenidos de los espectrogramas los presentamos en dos círculos o áreas para cada vocal, uno grande en el que incluíamos todos los valores obtenidos y otro pequeño, incrustado dentro del grande, que correspondía a los valores de lo que llamamos núcleo, los valores más ca-

racterísticos de cada vocal. La comparación que vamos a hacer será exclusivamente entre los valores de los núcleos y los valores medios de las secciones normales, que también hemos medido dentro de un pequeño círculo.

En la figura 2.17 presentamos de forma gráfica los valores formánticos obtenidos por ambos medios. En la gráfica se observa de forma diáfana el resultado logrado. Los valores formánticos obtenidos por medio de las secciones tienen entre sí una distancia mayor que la existente entre los obtenidos por medio de los espectrogramas. Así, los valores de /i/ de las secciones presentan una frecuencia más bajas en su F1 y más altas en su F2 que las de los espectrogramas, mientras que las de /a/, al contrario, son más altas en su F1 en las secciones.

Si las diferencias presentadas fueran sistemáticas los valores formánticos de las secciones tendrían que aparecer siempre más bajos, o más altos, que los de los espectrogramas, en cuyo caso se podrían equiparar ambos valores al aplicarles un factor de corrección. Este no es el caso aquí, ya que los valores máximos y mínimos pertenecen al mismo grupo, a las secciones.

Donde sí podríamos aplicar el factor de corrección es a los valores de los F2, bien desplazando los valores de los espectrogramas hacia la izquierda de la figura, añadiendo el factor correc-

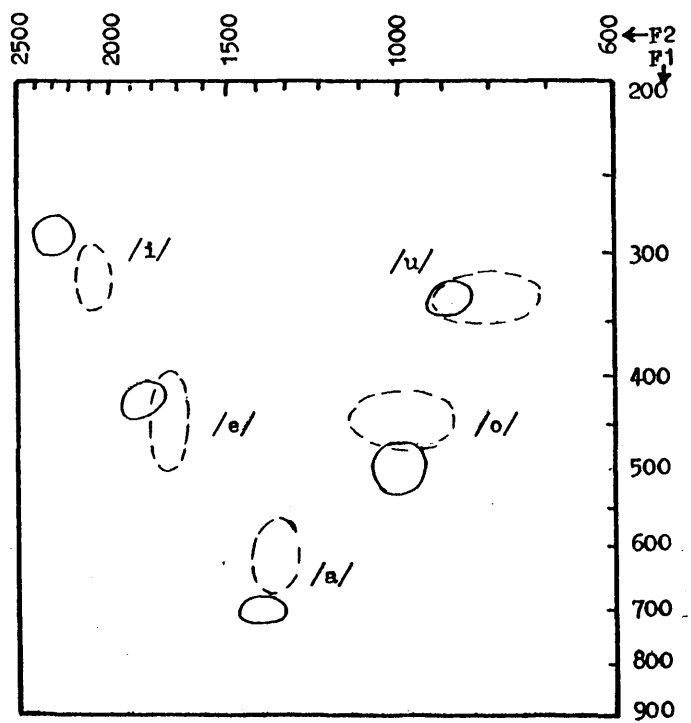


Fig. 2.17. Valores acústicos de las vocales españolas obtenidos en base a los espectrogramas (núcleos) - - - y a las secciones, — .

tor, o a la inversa restar el factor corrector de los valores de las secciones, que equivale a desplazar los valores formánticos de las secciones hacia la derecha. Este proceso haría que los valores formánticos de ambos quedaran más o menos al mismo nivel en el sentido vertical, en lo que al F2 se refiere.

Sigamos el proceso que sigamos, los valores de /o/ parecen no ajustar demasiado bien en el mosaico de la gráfica pues si aplicamos el factor de corrección mientras los demás valores se centralizan mutuamente éste se desplaza.

En el sentido horizontal, el del F1, si en los valores obtenidos a partir de los espectrogramas se observa una simetría, aparece un triángulo acústico altamente simétrico, no es este el caso con los de las secciones pues mientras las vocales anteriores son relativamente más cerradas, las posteriores son relativamente más abiertas, en especial /o/.

En muchas ocasiones centralizamos demasiado nuestra atención en los detalles haciendo caso omiso, cuando no despreciando, la visión de conjunto, la vista panorámica. No queremos caer aquí en este mal y si bien tampoco debemos omitir y mucho menos despreciar el detalle, podemos llegar a la conclusión general de que los valores obtenidos por ambos medios presentan una gran coincidencia. Con harta frecuencia buscamos resultados perfectos

pero estos resultados perfectos rara vez se consiguen, por ejemplo, en este caso desearíamos una coincidencia total entre ambos valores. Existen muchos factores que hacen la consecución de resultados perfectos prácticamente imposible, nuestra ciencia no es una ciencia exacta por lo que tenemos que poner no tan altas nuestras miras y ser realistas.

Teniendo en cuenta los factores enunciados al principio de esta sección y otros muchos no mencionados, si decimos que los valores obtenidos por medio de las secciones y los obtenidos por medio de los espectrogramas coinciden, creemos que estamos interpretando la realidad. La distribución de ambos valores dentro de la figura coinciden y no existen interferencias o contactos de valores formánticos de vocales diferentes. Cuando existen contactos, contactos que existen en todas las vocales menos en /i/ y si aplicáramos el factor de corrección a los F2 se extenderían también a éste, son siempre contactos entre los valores formánticos de la misma vocal, entre los valores de /e/, de /o/ etc. Contactos entre valores formánticos de vocales de timbre diferente no sólo no existen sino que los distanciamientos entre esos valores son realmente pronunciados.

2.7.4 Comparación de los resultados obtenidos en esta investigación con los de Skelton.

Como ya dijimos más arriba, los resultados que obtuvimos al analizar los valores formánticos de las vocales españolas en estudios esporádicos y al compararlos con los valores dados por Skelton, observamos que existía gran disparidad entre ellos. Este hecho fue uno de los factores que nos instigó a hacer un estudio sistemático y a mayor escala de los valores formánticos del vocalismo español. El estudio que hicimos es el que presentamos aquí.

Hemos llegado al punto donde se impone una comparación de los resultados que he obtenido con los de Skelton. En la introducción, 1.11, dimos en una tabla los valores obtenidos por Skelton. Ahora vamos a representar en forma gráfica dichos valores haciendo uso de las escalas logarítmicas que hemos venido usando en nuestro estudio. En la figura 2.18 presentamos una gráfica en la que ofrecemos los valores de Skelton junto con los valores obtenidos en esta investigación.

Que existe gran disparidad en los resultados que aquí comparamos es obvio desde el primer momento. No sólo existe disparidad sino también interferencias entre vocales de distinto timbre. El área que Skelton identifica como correspondiente a /u/ ocupa la misma posición que la que en este estudio se asigna a /o/. También los valores

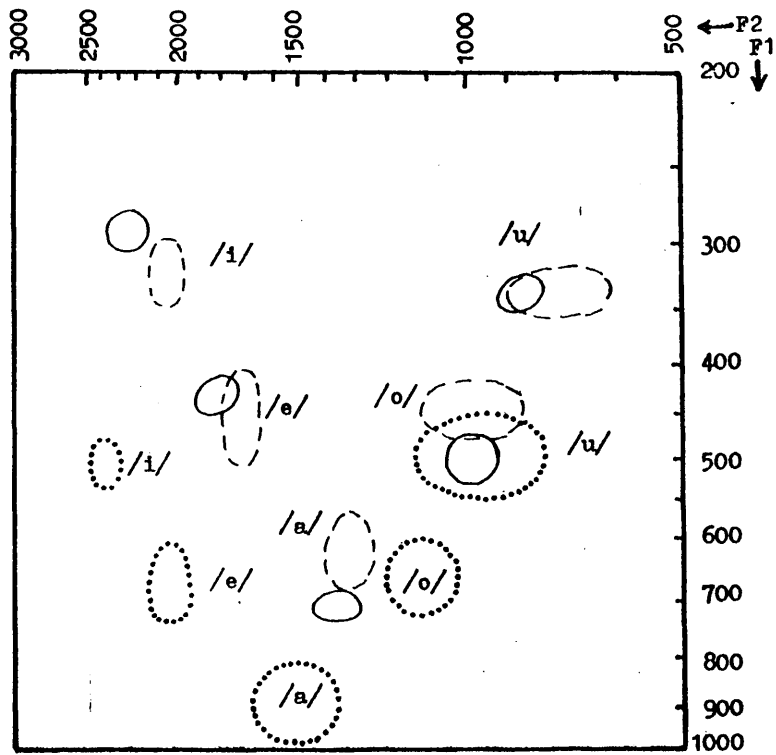


Fig. 2.18. Valores acústicos de las vocales del español según el trabajo de Skelton y el presentado aquí ---, —+.

que Skelton halló correspondientes a /o/ aparecen a la misma altura que los valores de /a/ en nuestro estudio y casi lo mismo podemos decir de los valores de su /i/ y nuestra /e/, pues los de su /e/ aparecen con frecuencias más bajas.

Efectivamente, una comparación objetiva de los valores obtenidos por Skelton y de los obtenidos por nosotros demuestra que los del norteamericano presentan frecuencias más altas en los dos parámetros, aunque resaltan mucho más las del F1 que son del orden de 200 a 250 Hz. por encima de los valores obtenidos aquí. Los F1 de /i/ y /u/ son prácticamente el doble de los hallados por nosotros.

Ahora bien, también observamos un hecho muy importante y es que el triángulo acústico aparece nítidamente y las distancias entre los puntos que representan los valores de las distintas vocales son del orden de los obtenidos por nosotros. Sólo con sobreimponer los valores de Skelton sobre los nuestros al desplazar las plantillas, haciendo así coincidir los valores de las mismas vocales, podemos observar que la realidad es que existe gran identidad entre los valores de ambos, como vemos en la figura 2.19

Seamos más explícitos y analicemos con más detalle los hechos. Si el triángulo de Skelton presenta unos lados más cortos se debe sin duda

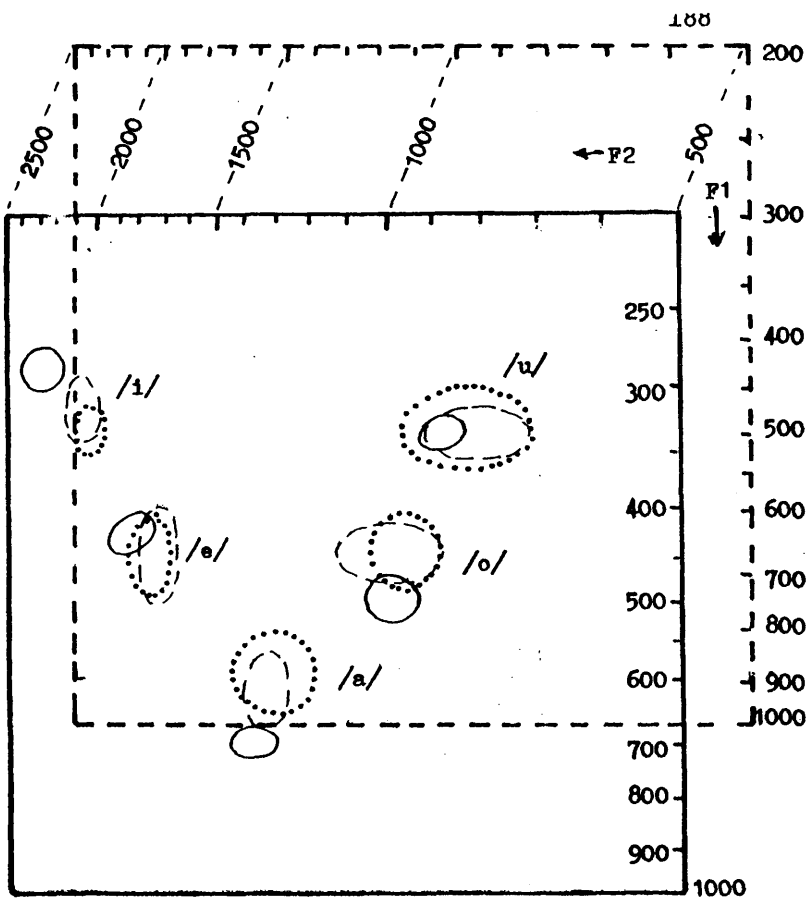


Fig. 2.19. Resultado obtenido al desplazar linealmente los valores acústicos de las vocales del español obtenidos por Skelton..... sobre los obtenidos en este trabajo; - - - - -

a que al hacer uso de gráficas logarítmicas cuanto más altos sean los valores menor es la distancia entre ellos. Es en circunstancias como la actual donde la aplicación de factores de corrección nos puede dar una visión más profunda del hecho que estamos investigando.

Si aplicamos el valor reductor de 200 Hz como factor de corrección a los valores formánticos de Skelton obtenemos los nuevos valores siguientes:

	F1	F2
i	272-331	2158-2353
e	401-532	1827-2028
a	607-776	1237-1567
o	396-521	857-1041
u	245-347	640-950

En la figura 2.20 presentamos de forma gráfica estos nuevos valores formánticos junto con los valores obtenidos por nosotros. El efecto que apuntábamos anteriormente del acortamiento del triángulo acústico ha desaparecido aquí. La observación más importante que uno hace al contemplar esta figura es la gran coincidencia de los valores de Skelton y los nuestros. Notamos la ausencia total de interferencias entre vocales, la relación existente entre distancias de los diferentes puntos o zonas vocálicas, y la integración existente entre los valores de ambos trabajos.

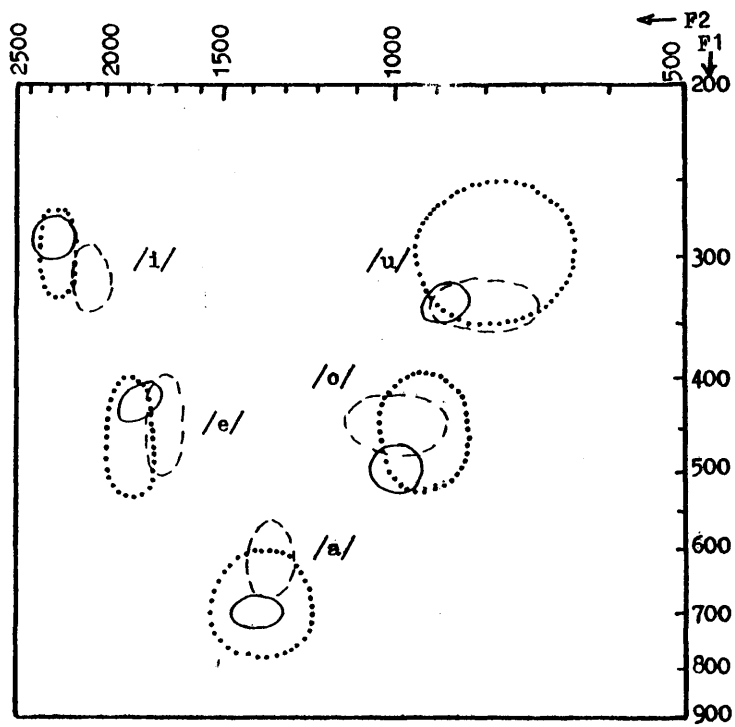


Fig: 2.20 Coincidencia de los valores acústicos de las vocales del español después de ser aplicado el factor de corrección a los valores formánticos obtenidos por Skelton. La coincidencia así obtenida entre los valores de Skelton y los obtenidos en este trabajo--- es prácticamente total.

La coincidencia de valores formánticos de Skelton es mayor en relación con los valores obtenidos por medio de las secciones que la obtenida por medio de los espectrogramas, pues, como observamos, la coincidencia entre aquellos es prácticamente total, especialmente en /i/, /e/ y /a/, mientras que son contactos los presentes en /i/ entre los valores de Skelton y los valores de los espectrogramas e inclusión parcial entre los de /e/ y los de /a/.

Como también observamos, los valores de Skelton, al igual que dijimos antes al comparar los valores de las secciones con los de los espectrogramas, presentan un valor diferenciador mayor en lo que respecta a los F2, pues son más periféricos mientras que los valores de los espectrogramas aparecen un tanto más centralizados.

Como hemos dicho varias veces no vamos a resaltar las pequeñas peculiaridades para olvidar lo esencial y la conclusión final que hacemos después de comparar y analizar los resultados obtenidos por Skelton y los obtenidos por nosotros es que a pesar de que en una comparación absoluta existen grandes discrepancias entre ellos, en una comparación relativa, comparación más idónea en un trabajo de esta clase, existe coincidencia total. La relación entre los distintos puntos identificados como las cinco vocales del castellano

es idéntica en ambos estudios.

2.7.5 Comparación de los resultados obtenidos en esta investigación con los de Cárdenas.

Por lo que respecta al trabajo de Cárdenas, ya en la Introducción, tabla 1.2, dimos los valores formánticos obtenidos por él para los dos informantes en los que se basa la investigación. Las discrepancias entre los resultados de ambos es notoria y la gráfica del informante II es muy irregular, irregularidad que se patentiza al comparar bien los resultados obtenidos por Skelton, los resultados obtenidos por nosotros o los resultados obtenidos por el informante I con los del informante II. Para no perdernos en detalles compararemos nuestros resultados con los del informante I exclusivamente.

En la gráfica 2.21 presentamos junto con los resultados obtenidos por Cárdenas y nosotros los de Skelton.

Antes de comparar nuestros resultados con los de Cárdenas quisiera hacer un breve comentario de los resultados de Cárdenas y Skelton. Como claramente apreciamos en la gráfica, prácticamente lo que dijimos en 2.7.4 al comparar nuestros resultados con los de Skelton es aplicable aquí. Para muestra sirvámomos sólo de dos puntos. Los resultados de /i/ de Skelton están plenamente en-

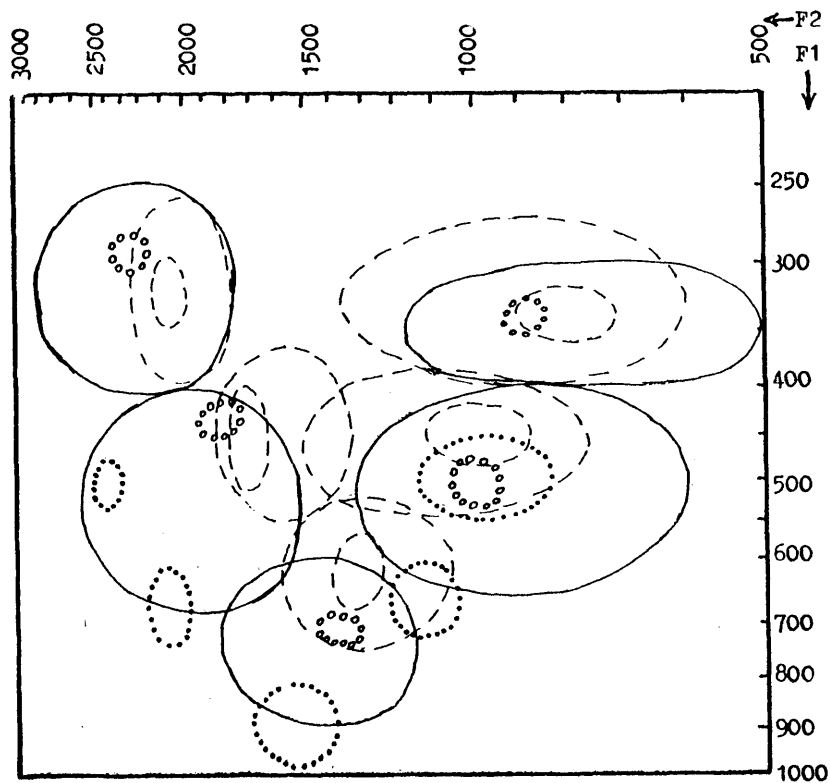


Fig. 2.21 Valores acústicos de las cinco vocales del español según los trabajos de Skelton..... Cárdenas ——— y los obtenidos en el trabajo que presentamos aquí y estos últimos valores basados en espectrogramas y secciones, - - - - y respectivamente.

globados dentro de los resultados de /e/ de Cárdenas, lo mismo que los resultados de /u/ de Skelton lo están dentro de los de /o/ de Cárdenas.

Por lo que respecta a nuestros resultados y a los de Cárdenas, el primer hecho que resalta a la vista es la mayor latitud de los resultados de Cárdenas, y esto se aprecia en ambos formantes. Mientras en nuestros resultados los valores están más juntos, más agrupados, en los de él hay mayor dispersión, dispersión dentro de un orden.

El área total que ocupan los resultados de Cárdenas es mucho mayor. Como consecuencia de ello la parte de la zona o área acupada por una vocal en Cárdenas abarca o engloba a parte de dos áreas o zonas de nuestros resultados. Por ejemplo, el área de /o/ de Cárdenas además de abarcar la mayor parte, y parte esencial, de nuestra /o/ abarca también parte de la zona de nuestra /a/. Casi lo mismo podríamos decir respecto a su /e/ y nuestras /e/ y /a/.

Dicho lo que antecede respecto a diferencias, diferencias que son más aparentes que reales como vamos a ver, observamos un hecho muy importante en la comparación establecida. Este hecho es la total semejanza existente entre la figura formada por las cinco áreas vocálicas en ambos trabajos. Las distancias entre los diversos puntos de cada uno de los trabajos es proporcional. La distancia entre los puntos medios de la zona de /i/

y de /e/ de Cárdenas es proporcional a las distancias entre los puntos medios de las zonas de nuestra /i/ y /e/. Si en el caso de Cárdenas le diéramos un valor 4 a esta distancia en nuestro trabajo este valor sería de 3. Y este valor se repite entre cada uno de los puntos. Entre /e/ y /a/ de Cárdenas el valor sigue siendo de 4 y en nuestros resultados de 3. Y lo mismo entre /a/ y /o/, y /o/ y /u/ de Cárdenas donde sigue siendo el mismo valor de 4 y en el nuestro de 3 .

Esta proporcionalidad da lugar a valores simétricos en ambos trabajos, y lo importante en un sistema es la coherencia, con frecuencia representada por la simetría. La aplicación de factores de corrección es indicada para normalizar divergencias del tipo que estamos analizando. En la aplicación de un factor de corrección se ha de proceder de modo sistemático aun cuando su aplicación implique cierta complejidad.

Apliquemos un factor de corrección a los valores obtenidos en nuestra investigación. En este caso podríamos establecer para los F1 un factor de 50 Hz. que a su vez se multiplicaría por 0 en las vocales cerradas /i/ y /u/, se multiplicaría por 1 en las vocales medias /e/ y /o/ y por 2 en la vocal abierta.

En cuanto a los valores de los F2 multiplicaremos el mismo factor de 50 Hz. por -2 para /u/ por -3 para /o/, por 4 para /a/, por 5 para /e/ y por 6 para /i/, siendo este incremento progre-

sivo y sistemático, de vocal más posterior a vocal más anterior. El signo negativo se aplica a las posteriores /u/ y /o/ y el signo positivo a las anteriores, /i, e/ y /a/.

Los resultados obtenidos los presentamos en la gráfica 2.22. Como podemos observar en esta gráfica la coincidencia de los valores en ambos trabajos una vez aplicado el factor de corrección es prácticamente total.

La conclusión a la que llegamos es que si en sus valores absolutos existe discrepancia entre los valores formánticos obtenidos para las vocales españolas por Cárdenas y por nosotros, al ser la distribución de las cinco áreas proporcionalmente equidistantes entre los resultados de ambos trabajos, ambos resultados son semejantes.

La pregunta que inmediatamente nos hacemos al comparar los diferentes resultados obtenidos por Skelton, Cárdenas y nosotros y observar sus discrepancias es el porqué de esas discrepancias, sus causas, ya que todos estamos analizando la misma lengua.

Como vimos, las discrepancias son más bien de forma que de fondo ya que llegamos a la conclusión de que fundamentalmente los resultados son semejantes por no decir idénticos. En el caso de Skelton creemos que esencialmente las diferencias apreciadas se deben a la calibración

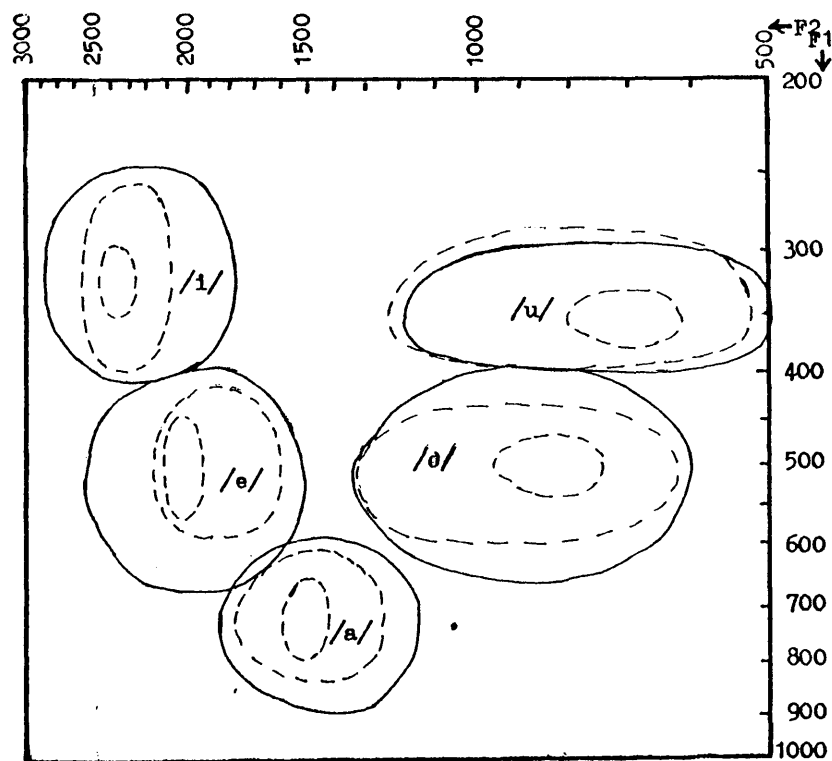


Fig. 2.22. Resultado obtenido al aplicar un factor de corrección a los valores formánticos obtenidos en este trabajo, consiguiendo así la coincidencia prácticamente total entre los valores acústicos obtenidos por Cárdenas — y los nuestros ----, (espectrogramas).

del espectrógrafo usado ya que se obtuvieron valores formánticos muy superiores a los normales. De todos modos, como esa calibración fue seguida sistemáticamente y aplicada del mismo modo a todos los puntos, se obtuvieron resultados coherentes. Podemos cometer errores, unas veces errores achacables al investigador otras son los aparatos que no responden como fuera de desear, pero si el sistema de análisis se describe profusamente y las bases establecidas se siguen consistentemente, el trabajo tiene valor. Como el investigador conoce el terreno en que se mueve sabrá apreciar justamente el mérito o demérito de un trabajo, sabrá desechar la paja y recoger el grano.

Aunque Skelton hizo uso de informantes de diversas nacionalidades hispano-hablantes, al no haber homogeneidad en el tipo de lenguaje utilizado en la investigación, también podría haber sido causa de discrepancias este hecho, sin embargo, no creemos que éste sea el caso aquí pues esas discrepancias se notarían al no haber correspondencia entre las distancias de las cinco zonas vocálicas al comparar ambos trabajos y el hecho es que la correspondencia existe.

El caso del informante I de Cárdenas es parecido al anterior aunque de mayor complejidad puesto que las diferencias son sistemáticas pero en más de una dimensión, como vimos en el análisis

detallado anteriormente. Podríamos pensar que el aparato usado por Cárdenas, o las calibraciones hechas, fueran progresiva y desproporcionalmente aumentando a medida que las frecuencias más se distanciaban del punto 0. Sin embargo esto se contradice con el hecho de que los valores de los F2 de /o/ y /u/ son más bajos de los que deberíamos esperar, y si la tendencia fuera la que apuntamos más arriba estos valores serían más altos.

El que el análisis hecho por Cárdenas se refiera a un sólo informante puede haber dado origen a las discrepancias mencionadas, pues sabemos que cada individuo tiene su propio sistema, que si en esencia coincide con los de los demás hablantes de la misma lengua, también presenta diferencias características. De todos modos, las diferencias que vimos al comparar los valores de Cárdenas y los nuestros son sistemáticas por lo que los resultados son equivalentes.

2.7.6 Areas acústicas de las vocales españolas y de las inglesas.

Los resultados obtenidos en esta investigación vamos a compararlos con los obtenidos para el inglés. Tomamos los datos y valores formánticos de las vocales inglesas de los trabajos de Wells (1962), Peterson y Barney (1952) y Wiik (1965), ya mencionados en 1.10.

En la figura 2.23 representamos en forma gráfica los valores formánticos de las vocales españolas junto con los valores formánticos de las vocales inglesas.

La dificultad con que nos enfrentamos en una comparación de realizaciones de dos sistemas vocálicos de lenguas diferentes es pequeña si nos atenemos exclusivamente a una comparación objetiva de los resultados de los análisis de ambos sistemas. En las páginas anteriores hemos visto que al comparar los resultados obtenidos por diversos medios y diferentes investigadores hacíamos uso de factores de corrección. Este medio usado para corregir posibles anomalías de los resultados debidas a muy diversas causas se podía emplear ya que estábamos comparando resultados que se referían a las mismas unidades lingüísticas. Estas eran unidades de la misma lengua y aquí radica el factor común que los anteriores resultados poseían.

Ahora, sin embargo, las unidades lingüísticas son de distinta lengua y sólo nos queda la posibilidad de una comparación objetiva, de una comparación basada sólo en los valores obtenidos en las investigaciones de ambas lenguas. Esto, claro está, ateniéndonos exclusivamente a las comparaciones de los valores formánticos ya que siempre se deben tener en cuenta en un estudio global los resultados obtenidos en otras partes del trabajo.

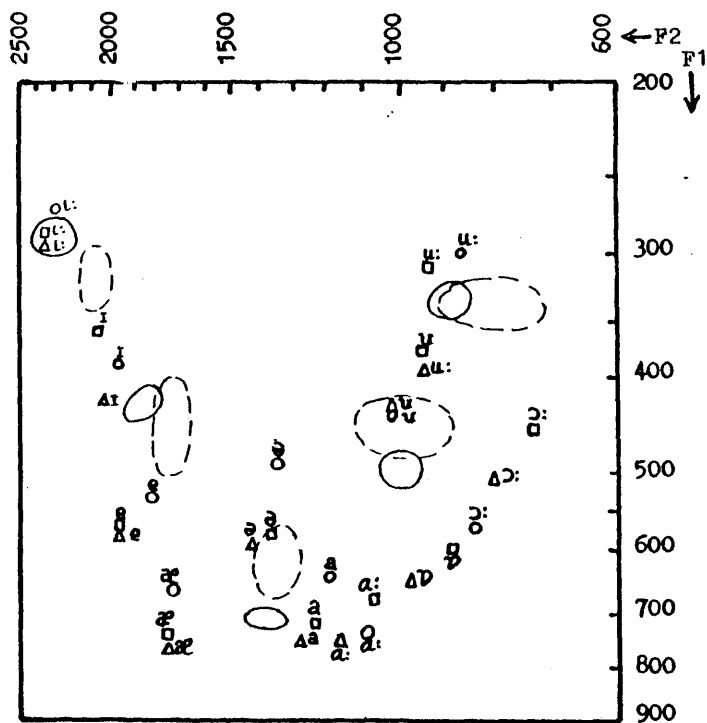


Fig. 2.23. Comparación de los valores acústicos de las vocales del español y de las vocales del inglés. Los valores acústicos del vocalismo español son los obtenidos en este trabajo y los del vocalismo inglés los obtenidos por Wells □, Peterson and Barney ○ y Wiik Δ.

Según lo anteriormente expuesto, y después de analizar la figura 2.23, notamos que a grandes rasgos:

a) /i:/ inglesa coincide plenamente con los valores de las secciones de /i/ española.

b) /ɪ/ inglesa ocupa un área intermedia entre /i/ y /e/ españolas aunque el valor dado por Wiik aparece a la altura de /e/ española.

c) /e/ inglesa tiene unos valores más altos que /e/ española (aparece en la gráfica por debajo de /e/ española). La zona que ocupa /e/ española es intermedia entre /ɪ/ y /e/ inglesas.

d) La zona abierta del triángulo o cuadrilátero acústico que en español sólo la ocupa el fonema /a/, en inglés está ocupada por cuatro, y también algunos alófonos de otro. Aunque la zona ocupada por /a/ española en la fig. 2.23 sólo coincide con los del fonema del inglés /ə/, como los valores del fonema español /a/ son los más cercanos a los valores de los fonemas ingleses /æ, ʌ/ y /ɑ:/ tendremos que llegar a la conclusión de que es el fonema español /a/ al que se asimilan los del inglés.

e) Los valores de /ɒ/ inglesa ocupan un área intermedia entre los de /a/ y /o/ española por lo que podría asimilarse tanto a uno como a otro.

f) Los valores más cercanos a los de /ɔ:/ inglesa son los de /o/ española aunque los de este último son más centrales.

g) Los valores de /u/ inglesa coinciden con los

de /o/ española aunque los datos por Wells no están dentro de este área, estando tanto más cercanos a los de /u/ española.

h) Finalmente, los valores de /u/ inglesa aparecen un poco por encima de (son más bajos que) los de /u/ española.

En este somero recorrido que hemos hecho comparando los valores formánticos de los fonemas españoles e ingleses hemos encontrado algunas cosas que no concuerdan con observaciones y conclusiones a que hemos llegado en otras partes de este estudio. Por ejemplo, nos sorprende mucho que los valores de /u/ inglesa estén dentro de los de /o/ española, o que /ə:/ inglesa coincida de lleno con /a/ española. (Capítulos 4 y 5)

Es cierto que los distintos valores que aquí presentamos para los fonemas ingleses presentan ciertas diferencias entre sí, pero, aun teniendo en cuenta estas diferencias, observamos que, por lo general, lo que acabamos de decir de las coincidencias entre las vocales españolas e inglesas se aplican a los tres valores expuestos de estas últimas.

Como las aparentes discrepancias entre los resultados aquí obtenidos y los obtenidos en otras partes de este trabajo son apreciables, vamos a analizar más profundamente estos resultados para llegar a ver si estas discrepancias son reales o aparentes.

Al comparar los resultados obtenidos por

Skelton con los obtenidos por nosotros después de aplicar un factor de corrección, llegamos a la conclusión de que en esencia los resultados coinciden. Apliquemos también ahora un factor de corrección a estos resultados y observemos.

En la figura 2.24 presentamos el resultado obtenido después de aplicar un factor de corrección de 50 Hz. a los valores de los F1 de las vocales inglesas, factor de reducción.

Después de la operación efectuada observamos los siguientes hechos:

A) /i/ española ocupa un lugar entre /i:/ e /ɪ/ inglesas.

B) /e/ española aparece en un área que es aproximadamente ocupada por /e/ inglesa, aunque la segunda presenta valores ligeramente más altos.

C) /a/ española ocupa un área prácticamente idéntica a la ocupada por /a/ inglesa. A su vez, las realizaciones acústicas de los fonemas ingleses /æ/, /ɑ:/ y /ɔ/ ocupan áreas, especialmente los dos primeros, cuya menor distancia del área de un fonema español es la de /a/.

D) /o/ española ocupa una zona de frecuencias un poco más bajas (es más cerrada) que /ɒ/ inglesa y aproximadamente igual o un poco más alta en su frecuencia (más abierta) que /ɔ:/ inglesa.

E) /u/ española ocupa un área entre /ʊ/ y /u:/ inglesas. En la gráfica vemos que coincide con uno de los puntos dados para el fonema inglés /u/

y también con otro de los puntos dados para /u:/. Es curioso que precisamente el punto dado para /u/ tenga una frecuencia más baja que el dado para /u:/ aunque sean de distinto investigador. Las discrepancias que existen entre los resultados de los distintos investigadores ingleses se resaltan sobremanera en las frecuencias obtenidas para estos dos fonemas. Como los resultados debemos de tomarlos con criterio amplio, y los círculos correspondientes a la posición del fonema español ocupan un lugar intermedio entre los puntos dados por dos investigadores para /u/ inglesa y los dados por otros dos investigadores para /u:/; es por lo que decimos que /u/ española ocupa un área entre /u/ y /u:/ inglesas.

Este análisis que acabamos de hacer comparando los puntos que ocupan los fonemas españoles con relación a los fonemas ingleses, nos presenta unos resultados que son consistentes con los resultados obtenidos en otras partes de esta investigación. Creemos que el factor de corrección aplicado, al darnos resultados consistentes, es más que un mero medio "ad hoc" para llegar a unos resultados óptimos. Lo importante es que haya coherencia dentro de cada sistema y la coherencia entre sistemas surgirá, aunque no necesariamente de modo espontáneo, coherencia que ^{ha} salido a la superficie al aplicar el factor de corrección, coherencia que ya estaba ~~l~~ente en los resulta-

dos antes de la aplicación del factor. Esta coherencia sólo hemos podido obtenerla gracias a que hemos hecho uso de un método global, gracias a que se han tenido en cuenta los resultados conseguidos en otras partes de este trabajo.

Capítulo 3

DELIMITACIÓN DEL ÁREA VOCÁLICA EN EL ESPAÑOL.

3.1 Introducción.

En los estudios bien acústicos bien auditivos del vocalismo de una lengua partimos de las realizaciones de vocales de esa lengua. Analizamos por cualquiera de estos métodos esas realizaciones, realizaciones que se procura aparezcan en los contextos sintagmáticos más diversos, y llegamos a unos resultados y a unas conclusiones. Lo que hacemos en estos casos es partir de unos hechos reales, pero limitados, para llegar a conclusiones generales; difícilmente en las realizaciones de las vocales de una lengua aparecerá toda la gama de posibles frecuencias en el plano universal. En estos casos averiguamos qué frecuencias corresponden a qué vocales pero no qué vocales corresponden a las diferentes posibles frecuencias. Si supiéramos esto último podríamos predecir cómo interpretarían los hablantes de una lengua las vocales de una segunda lengua, siempre y cuando conociéramos los valores acústicos del vocalismo de esta segunda lengua.

3.2 Objetivo.

En la investigación llevada a cabo en este capítulo nos proponemos averiguar la división que la lengua española hace del área vocálica universal. Qué frecuencias de qué formantes corresponden auditivamente a cada una de las cinco vocales españolas.

3.3 Material.

El material que debemos usar para nuestra investigación han de ser palabras que tengan una estructura fonológica idéntica excepto en una posición y esa posición ha -

de ser cubierta por cada una de las vocales del sistema. En el caso del español tenemos varios grupos de palabras que cumplen esta condición. En el capítulo 2 al tratar - de los análisis acústicos hemos usado varios de estos grupos. En este caso escogimos la estructura /Vra/ pues es la estructura que menos problemas nos presentaría en razón a las transiciones. /V/ es cada una de las vocales del sistema. Es en esta posición inicial en la que se - presentaron las diferentes variantes fonéticas.

En los estudios acústicos del vocalismo español, que presentamos en el capítulo anterior, vemos que los valores formánticos de los F1 van de 250 a 761 Hz. y los de - los F2 de 802 a 2865 Hz. Basándonos en estos valores decidimos que el material tendría que comprender:

- a) F1 de 250 a 800 Hz.
- b) F2 de 700 a 2.700
- c) F3 de 2.300 a 2.900.

La cantidad de estímulos que se pueden formar combinando los tres formantes, aun restringiendo los aumentos a pasos de 20 Hz., sería enorme y muy difícilmente operativa. Se nos imponía una restricción que hiciera los estímulos manejables. Al mismo tiempo los estímulos debían de tener valores formánticos aproximadamente equidistantes dentro de cada grupo, dentro de los F1, de los F2 y de los F3. La equidistancia debe de ser no lineal sino logarítmica a tenor de la interpretación psicoauditiva.

Las diferencias físicas no se corresponden linealmente con las percepciones auditivas, por ejemplo, las - diferencias entre un tono de 500 Hz y otro de 1000 Hz - son auditivamente idénticas a las existentes entre un - tono de 1000 Hz. y otro de 2000 Hz.

Los valores base de los diversos estímulos serían los siguientes :

F1: 250,300,350,400,450,500,550,600,700 y 800 Hz.

F2: 750,850,1000,1250,1500,1750,2000,2300 y 2700 Hz.

F3: 2300,2600 y 2900 Hz.

Combinando todos estos valores, se dió origen a los diversos estímulos. El total de estímulos es de 231. - Aquellos estímulos en que el valor del F1 fuera igual o superior al del F2, o cuando los valores del F2 fueran iguales o superiores a los del F3 no se incluyeron en el material. Una diferencia de 50 Hz. entre los valores - del F1 y del F2 se consideran valores iguales y una dife-
 rencia de 100 Hz. entre los valores del F2 y los del F3 también se consideran valores iguales.

En las tablas 3.1 a 3.10 se presentan todas y cada una de las 231 combinaciones.

3.4 Equipo.

Sólo el lenguaje sintético nos podía dar la maniobrabilidad y precisión requerida para este trabajo. Para la producción del lenguaje sintético usamos un sintetizador OVE III, sintetizador formántico en serie o cascada. El sintetizador estaba controlado por un computador de laboratorio PDP-12.

3.5 Procedimiento.

La sintetización base de /Vra/ fue la siguiente. A la - /r/ se le dió una duración de 20 msec, realización -- que se consiguió con sólo anular todos los parámetros - de frecuencias entre la estructura acústica de /V/ y /a/. A la /V/ se le dió una duración de 150 msec siendo la estructura acústica variable conforme se explicó más -- arriba, excepto para la frecuencia fundamental que fué idéntica para todos los estímulos.

A /a/ se le dió una duración de 160 msec.

Los valores formánticos de /a/ fueron los siguientes: F1 325 Hz., F2 1450 Hz. y F3 2450 Hz, aunque durante los 60 primeros msec se les dió valores variables - para ajustarse a las transiciones.

Una vez dada la información necesaria al computador

F1	F2	F3	a	e	i	o	u
250	750	2300	2	2		4	92
250	750	2600	2		4		94
250	750	2900		2			98
250	850	2300	4	4			92
250	850	2600			10		90
250	850	2900	2		4		94
250	1000	2300	4		12	2	82
250	1000	2600	2		8	2	88
250	1000	2900			12	2	86
250	1250	2300	2	14	14		70
250	1250	2600	6	2		6	86
250	1250	2900		2	24	2	72
250	1500	2300	4	4	22		70
250	1500	2600		2	24	2	72
250	1500	2900	8	2	44		46
250	1750	2300	2	4	48		46
250	1750	2600		4	34		62
250	1750	2900	2	4	56		38
250	2000	2300		2	70		28
250	2000	2600		4	74		22
250	2000	2900	4		66		30
250	2300	2600		4	90		6
250	2300	2900			100		
250	2700	2900		2	96		2

Tabla 3.1 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores de los tres formantes especificados en Hz.

F1	F2	F3	a	e	i	o	u
300	750	2300	2				98
300	750	2600	2				98
300	750	2900	2				98
300	850	2300			2		98
300	850	2600		2	4		94
300	850	2900			2	2	96
300	1000	2300	2	4	2	6	86
300	1000	2600			16	2	82
300	1000	2900		4	14	2	80
300	1250	2300		8	12	8	72
300	1250	2600	2	2	16		80
300	1250	2900	4	4	6	2	88
300	1500	2300		16	24	2	58
300	1500	2600		28	10	4	58
300	1500	2900	2		48		50
300	1750	2300		6	52		42
300	1750	2600		2	52		46
300	1750	2900	8	2	68	2	20
300	2000	2300		6	70		24
300	2000	2600		2	68		30
300	2000	2900	2	4	92		.8
300	2300	2600		4	96		
300	2300	2900			98		2
300	2700	2900			100		

Tabla 3.2 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores, en Hz., de los tres formantes especificados.

F1	F2	F3	a	e	i	o	u
350	750	2300					100
350	750	2600		2			98
350	750	2900					100
350	850	2300					100
350	850	2600			2	2	96
350	850	2900		2			98
350	1000	2300					100
350	1000	2600	2	4	4		90
350	1000	2900	2			2	96
350	1250	2300		12	14	2	72
350	1250	2600	2	10	10	6	72
350	1250	2900		10	16		74
350	1500	2300		22	34	6	38
350	1500	2600	2	8	30		60
350	1500	2900	2	6	38	8	46
350	1750	2300		12	50		38
350	1750	2600	2	30	34	2	32
350	1750	2900		12	40		48
350	2000	2300		38	42	2	18
350	2000	2600	2	24	56	4	14
350	2000	2900		24	68		8
350	2300	2600		20	80		
350	2300	2900		12	80	2	6
350	2700	2900		22	78		

Tabla 3.3 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores, en Hz., de los tres formantes especificados.

F1	F2	F3	a	e	i	o	u
400	750	2300				18	82
400	750	2600				10	90
400	750	2900	2		2	14	82
400	850	2300				12	88
400	850	2600				22	78
400	850	2900	2			22	76
400	1000	2300	2	2	2	8	86
400	1000	2600		6		6	88
400	1000	2900	2	2		20	76
400	1250	2300	2	48	8	10	32
400	1250	2600		12		10	78
400	1250	2900		16	26		58
400	1500	2300	4	28	10	10	48
400	1500	2600		60	14	2	24
400	1500	2900	2	26	14	8	50
400	1750	2300		58	24		18
400	1750	2600		64	16	4	16
400	1750	2900	6	52	26		16
400	2000	2300		88	10		2
400	2000	2600		92	6		2
400	2000	2900		82	18		
400	2300	2600		78	24		
400	2300	2900	2	90	8		
400	2700	2900		18	82		

Tabla 3.5 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales del español en base a los valores, en Hz. de los tres formantes especificados.

F1	F2	F3	a	e	i	o	u
450	750	2300				46	54
450	750	2600				66	34
450	750	2900		2		54	44
450	850	2300		2		36	62
450	850	2600				88	12
450	850	2900		2		60	38
450	1000	2300		2	2	26	70
450	1000	2600	6	4		26	64
450	1000	2900		2	2	40	56
450	1250	2300		48	4	18	30
450	1250	2600	2	26		28	44
450	1250	2900	2	34	8	22	34
450	1500	2300		56	2	20	22
450	1500	2600		68	8	12	12
450	1500	2900		86	2	8	4
450	1750	2300		100			
450	1750	2600		82	2	2	12
450	1750	2900	2	94		2	2
450	2000	2300	2	98			
450	2000	2600		96	4		
450	2000	2900		98	2		
450	2300	2600		100			
450	2300	2900		96	4		
450	2700	2900		96	4		

Tabla 3.5 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales del español en base a los valores, en Hz., de los tres formantes especificados.

F1	F2	F3	a	e	i	o	u
500	750	2300	2	2		86	10
500	750	2600				88	12
500	750	2900				92	8
500	850	2300				100	
500	850	2600				90	10
500	850	2900				98	2
500	1000	2300				94	6
500	1000	2600	2	4		84	10
500	1000	2900		4		72	24
500	1250	2300		54		38	8
500	1250	2600		40		54	6
500	1250	2900		20	8	36	36
500	1500	2300		88	2	4	6
500	1500	2600	2	84	2	10	2
500	1500	2900	4	72	2	18	4
500	1750	2300		96			4
500	1750	2600	2	90			8
500	1750	2900	2	94		4	
500	2000	2300		100			
500	2000	2600		98			2
500	2000	2900		100			
500	2300	2600		100			
500	2300	2900		100			
500	2700	2900		92	8		

Tabla 3.6 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales del español en base a los valores, en Hz., de los tres formantes especificados.

F1	F2	F3	a	e	i	o	u
550	750	2300		6		94	
550	750	2600		2		98	
550	750	2900		4		90	6
550	850	2300				98	2
550	850	2600				100	
550	850	2900				100	
550	1000	2300	2			98	
550	1000	2600		4		88	8
550	1000	2900				98	2
550	1250	2300		36		60	4
550	1250	2600	2	22		70	6
550	1250	2900	2	28	4	54	12
550	1500	2300	2	80	2	8	8
550	1500	2600		78	2	16	4
550	1500	2900	2	86	4	8	
550	1750	2300		100			
550	1750	2600		82	2	10	6
550	1750	2900	2	90	4	2	2
550	2000	2300		100			
550	2000	2600		100			
550	2000	2900		100			
550	2300	2600		100			
550	2300	2900		100			
550	2700	2900		88	10		2

Tabla 3.7 Porcentajes de interpretaciones de cada uno de las vocales del español en base a los valores, en Hz., de los tres formantes especificados.

F1	F2	F3	a	e	i	o	u
600	750	2300				96	4
600	750	2600	4	8		86	2
600	750	2900	2	4	2	92	
600	850	2300	2	2		96	
600	850	2600	4	2		90	4
600	850	2900	2	2	2	94	
600	1000	2300	2			98	
600	1000	2600	6	2		90	2
600	1000	2900	8			90	2
600	1250	2300	6	28		66	
600	1250	2600		10	2	80	8
600	1250	2900	2	14		76	6
600	1500	2300	2	84		14	
600	1500	2600	2	78		16	4
600	1500	2900	4	74	10	12	
600	1750	2300		100			
600	1750	2600		98			2
600	1750	2900	2	96		2	
600	2000	2300		100			
600	2000	2600		100			
600	2000	2900	4	92		4	
600	2300	2600		100			
600	2300	2900		98	2		
600	2700	2900		72	28		

Tabla 3.8 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales del español en base a los valores, en Hz., de los tres formantes especificados.

F1	F2	F3	a	e	i	o	u
700	850	2300	4	2		94	
700	850	2600	2		4	92	2
700	850	2900	4	2		94	
700	1000	2300	8	2		88	2
700	1000	2600	6			94	
700	1000	2900	4			96	
700	1250	2300	10	16		74	
700	1250	2600	4	2		94	2
700	1250	2900	50			50	
700	1500	2300	14	72	1	6	6
700	1500	2600	28	36	4	30	2
700	1500	2900	16	44	2	16	2
700	1750	2300		100			
700	1750	2600	2	98			
700	1750	2900	2	98			
700	2000	2300		98	2		
700	2000	2600	2	98			
700	2000	2900		100			
700	2300	2600		98	2		
700	2300	2900		96	4		
700	2700	2900		76	24		

Tabla 3.9 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales del español en base a los valores, en Hz., de los tres formantes especificados.

Frecuencias de los Formantes			Porcentaje de Interpretaciones				
F1	F2	F3	a	e	i	o	u
800	1000	2300	22			70	8
800	1000	2600	20	2		76	2
800	1000	2900	10			82	8
800	1250	2300	84			16	
800	1250	2600	78			22	
800	1250	2900	66			34	
800	1500	2300	94	4		2	
800	1500	2600	84	8		8	
800	1500	2900	82	2	2	14	
800	1750	2300	20	80			
800	1750	2600	10	90			
800	1750	2900	28	68	2	2	
800	2000	2300		100			
800	2000	2600		100			
800	2000	2900		98	2		
800	2300	2600		98	2		
800	2300	2900		94	6		
800	2700	2900		44	56		

tabla 3.10 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales del español en base a los valores, en Hz., de los tres formantes especificados.

para la producción de un estímulo se daba la orden de realización a éste que pasaba esa información al sintetizador.

La salida de este último estaba conectada a un magnetofón REVOX 77A para así poder grabar los estímulos. Cada estímulo se produjo dos veces con el objeto de que al repetirse pudiera identificarse con mayor precisión en la prueba auditiva.

3.6 Prueba auditiva.

Una vez grabados los 231 ejemplos se procedió a reestructurar éstos de modo que al presentarlos a la prueba auditiva tuviera un orden no previsible. Queríamos evitar un orden lógico o cíclico que pudiera repercutir en los resultados. Para evitar esto determinamos el orden en que debían presentarse los ejemplos en la prueba auditiva por medio de un sorteo.

Una vez reestructurados los ejemplos se grabó delante de cada uno de éstos (recordamos que cada ejemplo consta de dos estímulos idénticos) un número.

En un folio se escribieron 231 números y detrás de cada uno de ellos "ra". Estos números se correspondían con los números grabados en la cinta.

La prueba auditiva se hizo usando como informantes-oyentes 50 estudiantes del primer curso de Bachillerato de un Instituto de León. La edad de éstos, oscilaba entre 14 y 16 años, siendo niñas la mayoría. La prueba auditiva se hizo en dos sesiones, 25 informantes-oyentes en cada una de ellas.

A cada informante-oyente se le dió uno de estos folios y se les explicó lo que tenían que hacer. A continuación escucharon los diversos números y estímulos a través de dos altavoces. El magnetofón usado para esta prueba fue un Philips N4416.

3.7 Resultados.

Las interpretaciones dadas por los informantes-oyentes sobre los estímulos y ejemplos fueron tabulados. Se hallaron los porcentajes correspondientes a cada una de las vocales y los resultados obtenidos los presentamos en las tablas 3.1 a 3.10. Cada tabla tiene la base común de que la frecuencia del F1 es idéntica para todos los valores presentados en dicha tabla.

Como es habitual en trabajos de este tipo tendremos una visión más fácil y amplia y por lo tanto una interpretación más idónea si representamos de forma gráfica estos resultados. En las gráficas 3.1 a 3.19. hacemos - esto. En las gráficas 3.1 a 3.10 los porcentajes obtenidos se presentan en base a los valores del F1 como valor fijo y los del F2 en el eje horizontal. En el vertical presentamos los porcentajes y el cuarto factor presente en la gráfica, los valores del F3 están indicados por - cada una de las marcas que aparecen por encima de cada valor presentado en el eje horizontal. La marca más a la izquierda corresponde al valor de 2300 Hz la del medio al de 2600 Hz y la de la derecha al de 2900 Hz. En los casos que sólo hay dos valores para el F3, el de la izquierda corresponde a 2600 Hz y el de la derecha a -- 2900 Hz. En las gráficas 3.11 a 3.19 el valor fijo es - el del F2 mientras que en el eje horizontal se presentan los valores del F1. Los valores del F3 y los porcentajes aparecen en la misma posición que en las anteriores gráficas.

Por medio de las gráficas podemos apreciar con gran facilidad los factores conducentes a una interpretación significativa de cada una de las vocales. Podemos analizar la importancia de cada uno de los formantes en la - percepción auditiva de cada una de las vocales, los diversos formantes que hacen significativa la percepción de una vocal, y las áreas auditivas, su extensión y amplitud, de cada una de las vocales.

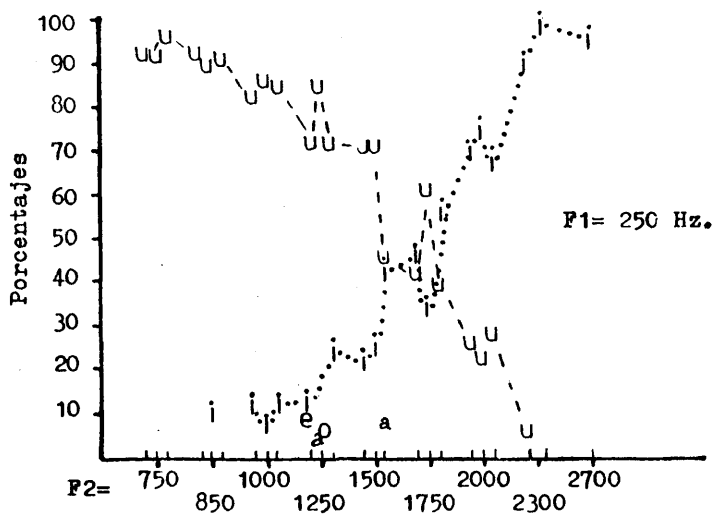


Fig. 3.1 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores de los tres formantes especificados. Los valores del F3, de 2.300 , 2.600 y 2.900 Hz., están indicados por cada una de las pequeñas rayas por encima de cada valor de los F2.

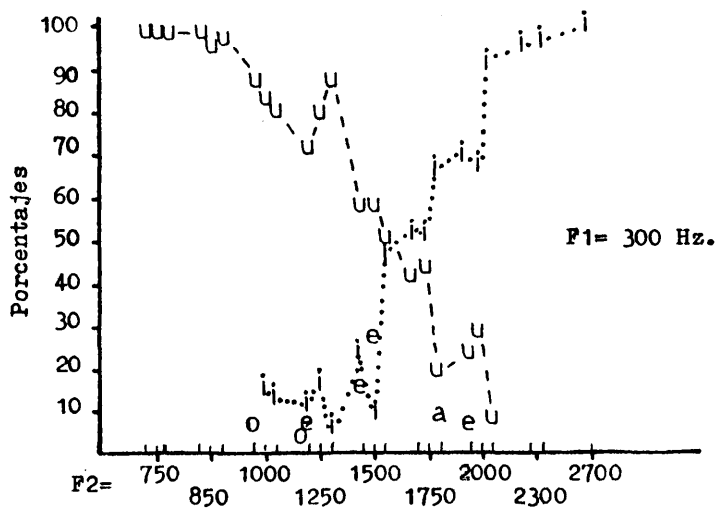


Fig. 3.2 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores de los tres formantes especificados.

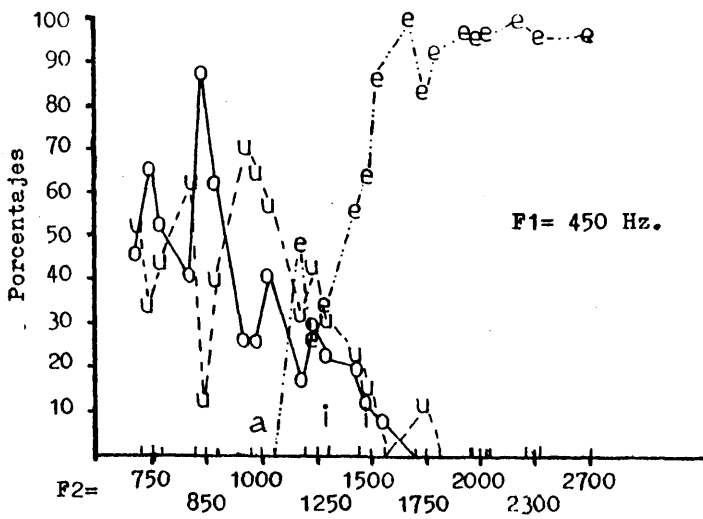


Fig. 3.5 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores de los tres formantes especificados.

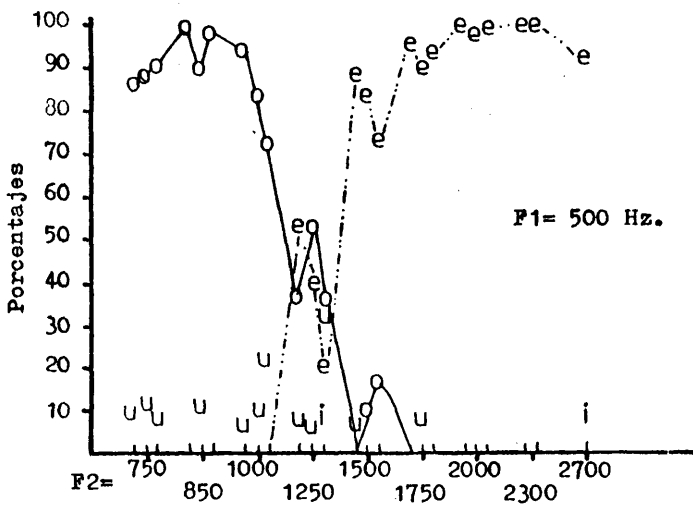


Fig. 3.6 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores de los tres formantes especificados.

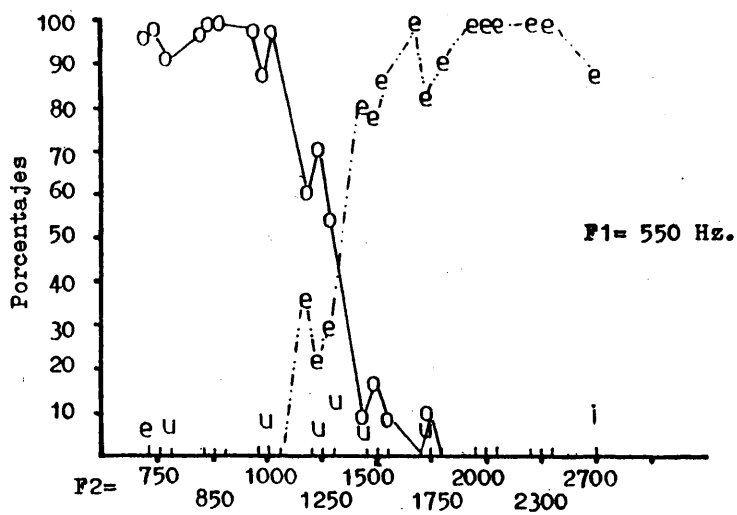


Fig. 3.7 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores de los tres formantes especificados.

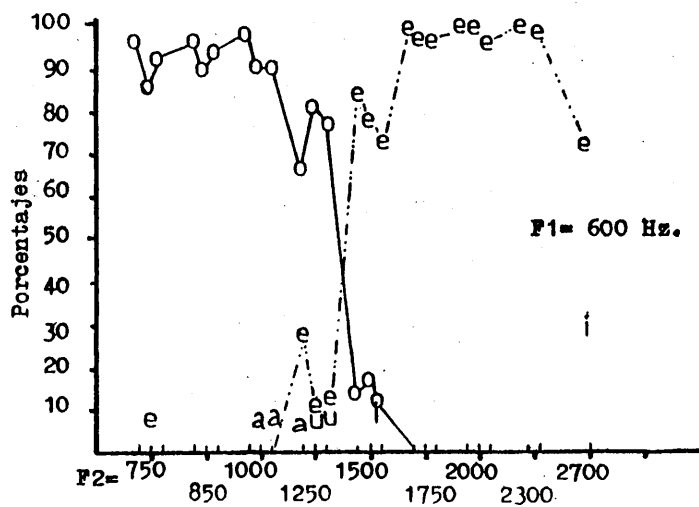


Fig. 3.8 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores de los tres formantes especificados.

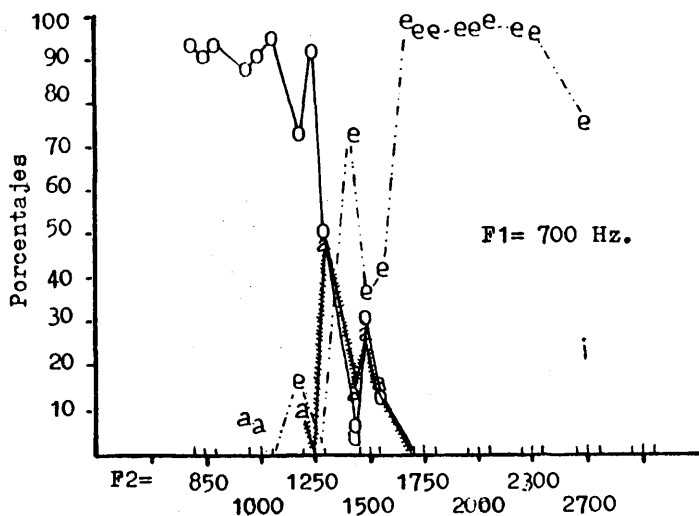


Fig. 3.9 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores de los tres formantes especificados.

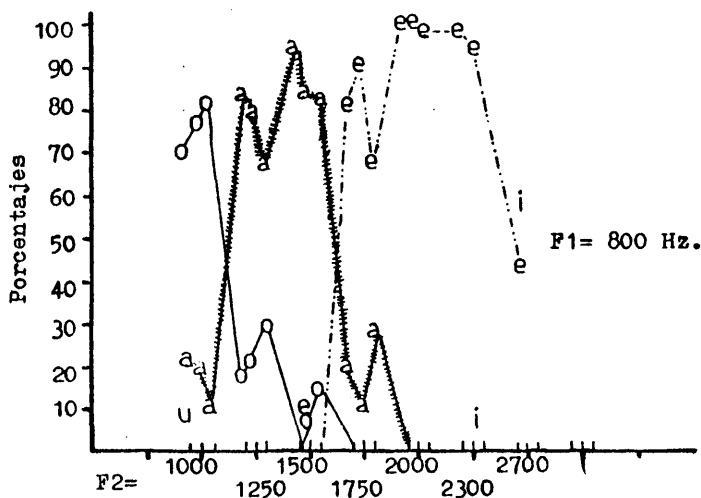


Fig. 3.10 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores de los tres formantes especificados.

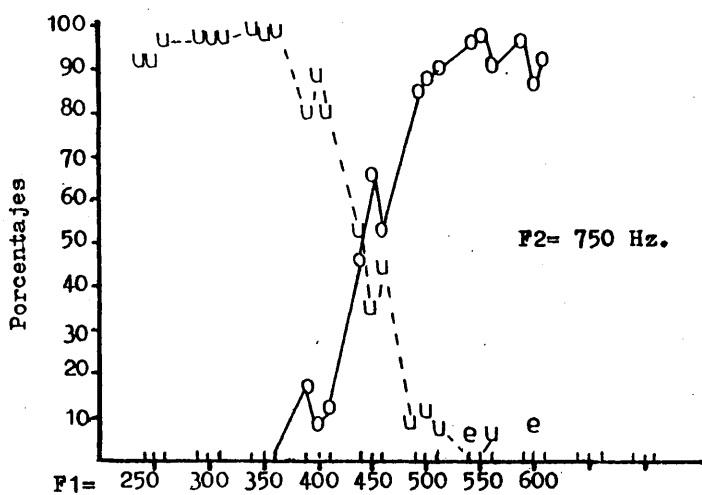


Fig. 3.11 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores de los tres formantes especificados.

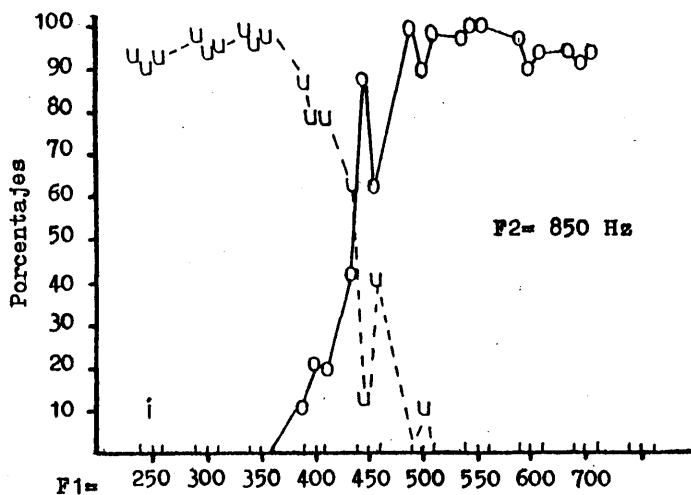


Fig. 3.12 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores de los tres formantes especificados.

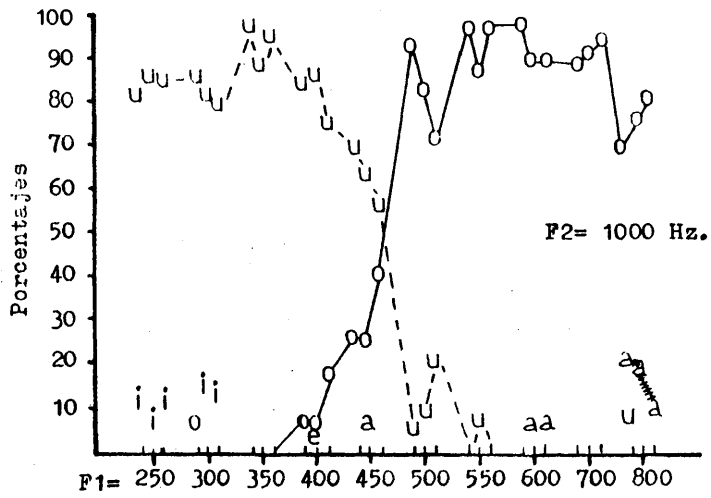


Fig. 3.13 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores de los tres formantes especificados.

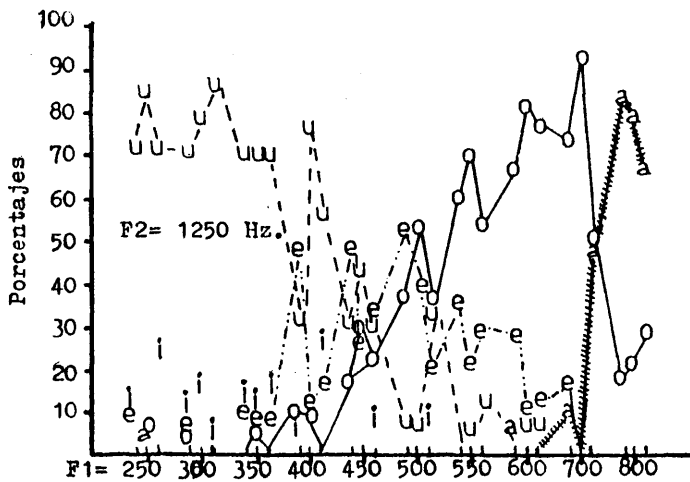


Fig. 3.14 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores de los tres formantes especificados.

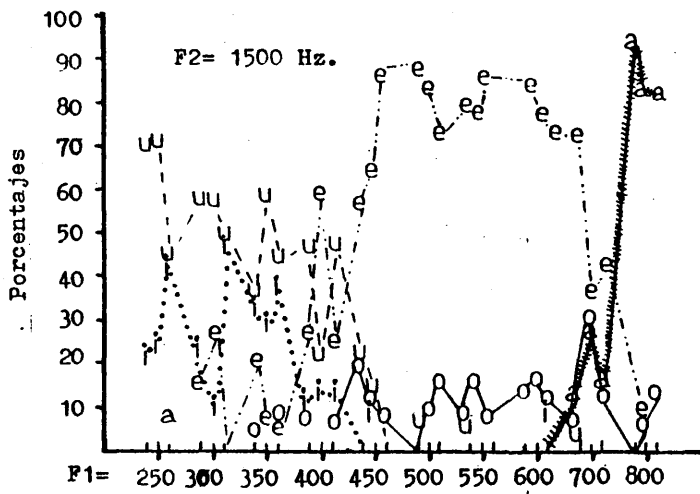


Fig. 3.15 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores de los tres formantes especificados.

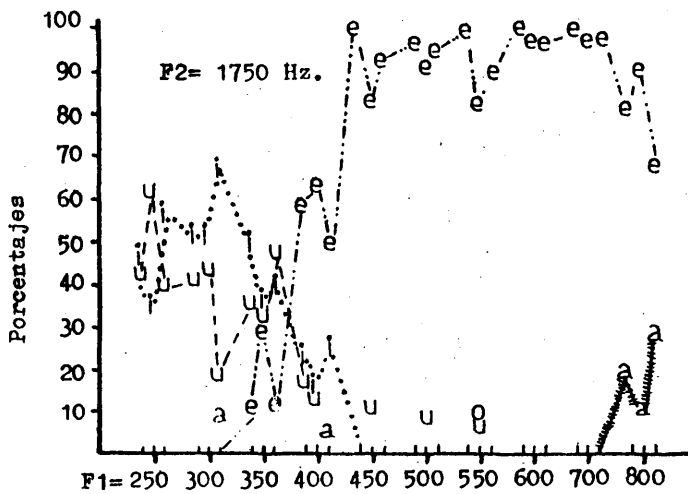


Fig. 3.16 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores de los tres formantes especificados.

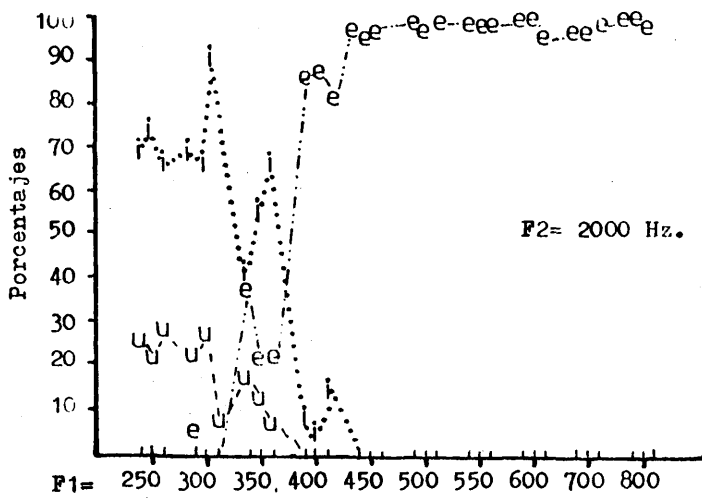


Fig. 3.17 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores de los tres formantes especificados.

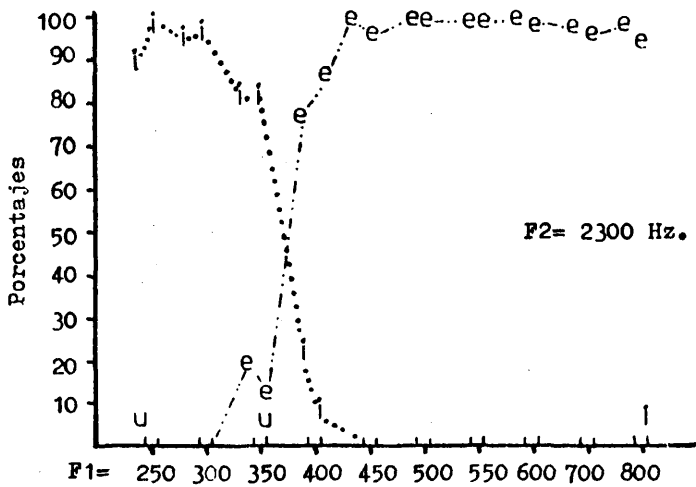


Fig. 3.18 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores de los tres formantes especificados. Los valores del F3 son de 2.600 y 2900 Hz.

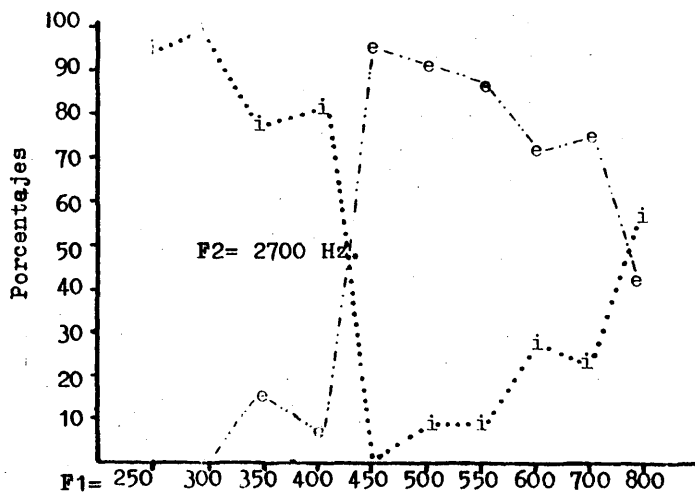


Fig. 3.19 Porcentajes de interpretaciones de cada una de las vocales españolas en base a los valores de los tres formantes especificados. El valor del F3 es de 2.900 Hz.

Establecemos el mínimo de percepción significativa en el 60%, es decir todos aquellos valores que hayan obtenido el 60% o un porcentaje superior en la interpretación de una vocal, la percepción auditiva de esa vocal es significativa; si es inferior a ese porcentaje no es significativa. En trabajos de esta naturaleza cuando las opciones son dos se tiene por norma establecer el porcentaje mínimo del 75%. Esto lo han hecho entre otros - Hirsch (1959) y Fay (1966). En los casos que estamos tratando las opciones teóricamente son cinco aunque en la práctica a veces se limita casi exclusivamente a dos, por lo que creemos que el establecer el porcentaje significativo en el 60% es un buen compromiso.

3.8 Funciones de los Formantes.

Los resultados obtenidos se prestan a un análisis de los diferentes factores que han hecho que una determinada estructura acústica se interprete de una determinada forma, o que esa estructura acústica constituya la zona o intervalo de incertidumbre. A continuación vamos a proceder a ese análisis buscando las funciones de los distintos elementos variantes de la estructura acústica, de cada uno de los tres formantes vocálicos. Los elementos constantes de esa estructura, como son frecuencia fundamental y duraciones, no recibirán ningún comentario lo mismo que las amplitudes de los formantes por estar estos determinados automáticamente.

3.8.1 Función del F1

Las gráficas 3.1, 3.2 y 3.3 nos dan una visión esencialmente idéntica, aunque en la última de ellas las percepciones de /e/ han aumentado grandemente en detrimento de las de /i/. A pesar de ello ninguna de éstas ha conseguido el mínimo del 60% pero ha hecho que cuando el F2 tiene 2000 Hz. /i/ no tiene el mínimo establecido de inter-

pretaciones, excepto con un F3 de 2900 Hz.

Vemos en estas tres gráficas que la distribución de las interpretaciones se hace exclusivamente entre las dos vocales cerradas, /i/ y /u/, la primera cuando los valores del F2 son altos, 2300 y 2700 Hz, y cuando -- son de 2000 Hz estos porcentajes son menores, aunque con valores formánticos del F1 de 250 y 300 Hz. superan el mínimo significativo.

Cuando los valores del F2 son bajos, 750 a 1250 Hz., las interpretaciones que se producen son de /u/. Los valores del F2 de 1500 y 1750 Hz. comprenden la zona de incertidumbre repartiéndose los porcentajes de las interpretaciones entre las dos vocales aproximadamente de modo igual.

En la gráfica 3.4 vemos que lo dicho anteriormente con referencia a /u/ es aplicable aquí también, pero cuando el F2 tiene valores de 2000 y 2300 Hz. estas estructuras acústicas se interpretan significativamente como /e/ y con un F2 de 2700 Hz se interpreta significativamente como /i/. Mencionemos también la presencia constante de "oes" en los valores bajos del F2.

La gráfica 3.5 sólo nos presenta interpretaciones claras en los valores altos del F2. Los valores bajos caen dentro del intervalo de incertidumbre entre /o/ y /u/, con tales altibajos que a pesar de que algunas estructuras presentan interpretaciones positivas, la visión general es bastante borrosa. Mencionemos que valores de 1750 Hz. en el F2 se interpretan positivamente como /e/.

Las gráficas 3.6, 3.7, 3.8 y 3.9 nos ofrecen un resultado fundamentalmente idéntico. Un F2 con valores bajos 750 a 1000 (fg 3.6), o a 1250 Hz., resto de las gráficas, se interpretan positivamente como /o/. Cuando las frecuencias del F2 son 1500, excepto en la figura 3.9, a 2700 Hz, la percepción auditiva que se ha-

ce de esas estructuras acústicas es de /e/. Mencionemos la presencia de interpretaciones de /a/ de modo más constante y con porcentajes superiores al 10% en la figura 3.9, interpretaciones que van unidas a valores del F2 de 1250 y 1500 Hz.

En la fig. 3.10 aparecen por primera vez interpretaciones significativas de la vocal /a/. Se ha necesitado un valor del F1 alto, 800 Hz., junto con valores del F2 de 1250 y 1500 Hz. para que esto fuera posible.

Una estructura acústica de 800 Hz. para el F1 y -- 1000 Hz. para el F2 ha dado lugar a una interpretación de /o/ y cuando el valor del F2 es de 1750 a 2300 Hz. -- la interpretación es significativa, como /e/.

En resumen, hemos visto que las frecuencias del F1 que han dado lugar a interpretaciones significativas -- de

- a) /i/ van de 250 a 350 Hz.
- b) /u/ van de 250 a 400 Hz.
- c) /e/ van de 450 a 800 Hz.
- d) /o/ van de 500 a 800 Hz.
- e) /a/ son de 800 Hz.

3.8.2. Funciones del F2.

Las gráficas 3.11, 3.12 y 3.13 nos presentan unos resultados especialmente idénticos. Cuando el F2 tiene una frecuencia baja, 750 a 1000 Hz., las interpretaciones vocálicas a que da lugar son /u/ y /o/. La primera de estas interpretaciones ocurre cuando los valores formánticos -- del F1 son bajos, 250 a 400 Hz., y la segunda cuando éstos son altos, de 500 a 800 Hz. Parece ser la frecuencia de 450 Hz. para el F1 la que constituye la frontera entre -- las percepciones auditivas de /u/ y /o/.

La fig. 3.14 nos presenta una visión más borrosa de las percepciones a que dan lugar las diferentes estructuras acústicas representadas en ella, aunque son tres vo-

cales las que consiguen identificaciones significativas. No es de extrañar que /u/ y /o/ sean las dos vocales percibidas mayoritariamente cuando el F2 tiene una frecuencia de 1250 Hz.

La tercera vocal que consiguió una interpretación significativa fue /a/, cuando junto a los valores del F2 se une el del F1 a 800 Hz. Notamos también los crecientes porcentajes que consigue /e/, llegando a igualar en los valores medios del F1 a las interpretaciones de /o/ y /u/. De todos modos, nunca consigue interpretaciones significativas, lo mismo que /i/ que, aun haciendo notar su presencia con asiduidad en los valores bajos del F1, no pasa del 25%.

Las interpretaciones significativas de /u/ se ciñen a los valores del F1 de 250 a 350 Hz. y las de /o/ a los 550 a 700 Hz. Valores del F1 entre 400 y 500 Hz. constituyen la zona de incertidumbre cuando la frecuencia del F2 es de 1250 Hz.

Cuando la frecuencia del F2 es de 1500 Hz., fig. 3.15, sólo produce interpretaciones plenamente significativas con valores del F1 de 400 a 600 Hz., dando lugar a /e/, y de 800 Hz en cuyo caso se percibe /a/. En dos de los tres casos en que el F1 tiene una frecuencia de 250 Hz se percibe /u/ significativamente lo mismo que cuando este formante tiene frecuencias de 450 y 700 Hz. también tienen lugar interpretaciones significativas de /e/ en algunos de sus casos.

Las interpretaciones de /i/ adquieren mayores porcentajes que en la gráfica anterior, cuando los valores del F1 son bajos, lo contrario de lo que ocurre con /o/ que presentan porcentajes en general inferiores al 20 %. Cuando F1 tiene valores entre 300 y 400 Hz. aunque quizás procediera mejor decir que una estructura acústica con un F1 con frecuencias inferiores a 500 Hz. y un F2 con una frecuencia de 1500 Hz. no da lugar a percepciones auditi-

vas de vocales significativamente diferenciadas.

En la fig 3.16 se ve con claridad y más acentuada la tendencia apuntada antes. Sólo consiguen interpretaciones significativas las estructuras acústicas con valores formánticos del F1 superiores a 450 Hz. La vocal a que dan lugar es /e/. Con valores del F1 inferiores a 450 Hz. podemos decir que se reparten los porcentajes - a partes iguales entre /i/ y /u/, por lo que prácticamente ninguna de ellas consigue una interpretación significativa.

Las tres gráficas restantes, figuras 3.17, 3.18 y 3.19, nos dan prácticamente la misma información. Las interpretaciones significativas se restringen exclusivamente a /i/ y /e/. La primera de estas vocales se percibe cuando los valores del F1 son bajos, de 250 a 350 Hz. mientras que un F1 de 400 Hz o superior da lugar a percepciones auditivas de /e/.

Observamos que la fig. 3.19 nos presenta una configuración curiosa. Vemos cómo las interpretaciones de /i/ van disminuyendo desde los 300 Hz. del F1 hasta llegar a los 450 Hz. donde el porcentaje es 0%, pero a partir de esta frecuencia van aumentando las percepciones progresivamente en detrimento de las de /e/. También observamos en esta figura que una frecuencia del F1 de 400 Hz se interpreta como /i/, al contrario de lo que ocurre en las figuras 3.17 y 3.18.

En resumen, hemos visto que las frecuencias del F2 - que han dado lugar a percepciones significativas de

- a) /i/ van de 2000 a 2700 Hz.
- b) /e/ van de 1500 a 2700 Hz.
- c) /a/ van de 1250 a 1500 Hz.
- d) /o/ van de 750 a 1250 Hz.
- e) /u/ van de 750 a 1250 Hz.

3.8.3 Función del F3.

Respecto al papel desempeñado por el F3 en las interpretaciones de las vocales no podemos llegar a ninguna conclu-

sión clara. El hecho de tener solamente tres variantes - en los valores del F3 no da un amplio margen para hacer un estudio sistemático de la función de este formante en la percepción auditiva de las vocales. Además, observando dentro de ese no amplio margen los resultados obtenidos no podemos llegar a ninguna conclusión afirmativa. - La conclusión negativa a que podemos llegar basándonos - en los resultados obtenidos en esta investigación es que la frecuencia del F3 no afecta de manera esencial en la percepción auditiva de las vocales.

3.8.4 Interacción de los F1 y F2.

Está claro, pues se deduce de los resultados obtenidos, - que la percepción auditiva de una vocal se debe a una interacción de los dos primeros formantes. Esto que acabamos de decir no es nada nuevo. Se ha venido diciendo desde el siglo pasado, aunque no con esta terminología, y - especialmente desde mediados de la década de los 1.940 - en que aparece el espectrógrafo.

En 3.8.1 y 3.8.2 hemos visto qué frecuencias se habían interpretado como qué vocales. Ahora bien, veíamos - que algunas frecuencias daban cabida a dos vocales por lo que la diferenciación de esas vocales debe de residir en más de una dimensión. Si observamos con detalle los resultados que hicimos más arriba vemos que no son las mismas vocales las que coinciden en las frecuencias del F1 y en las frecuencias del F2. Si agrupamos ambos resultados -- parciales obtendremos una visión más completa.

	Vocal	F1	F2
	i	250-350	2000-2700
	e	450-800	1500-2700
Tabla 3.11	a	800	1250-1500
	o	500-800	750-1250
	u	250-400	750-1250

Los resultados que obtenemos se presentan en la tabla 3.11 y son los siguientes:

a) Existe percepción auditiva significativa de /i/ cuando las frecuencias del F1 van de 250 a 350 Hz. y las del F2 de 2.300 a 2.700 Hz.

b) Existe percepción auditiva significativa de /e/ - cuando las frecuencias del F1 van de 450 a 800 Hz. y las de F2 de 1.500 a 2.700 Hz.

c) Existe percepción auditiva significativa de /a/ cuando la frecuencia del F1 es de 800 Hz. y las frecuencias del F2 son de 1.250 y 1.500 Hz.

d) Existe percepción auditiva significativa de /o/ - cuando las frecuencias del F1 son de 50 a 800 Hz. y las del F2 de 750 a 1.250 Hz.

e) Existe percepción auditiva significativa de /u/ - cuando las frecuencias del F1 son de 250 a 400 Hz. y las del F2 de 750 a 1.250 Hz.

Las afirmaciones que acabamos de hacer, aun cuando son verdad y exactas, son verdades relativas y su exactitud es también relativa. Hay tres vocales /e, o, a/ en las que coinciden algunas de las frecuencias del F2. Así pues, tendríamos que una frecuencia del F1 de 800 Hz. y una del F2 de 1.500 Hz. podría ser interpretada como /e/ o como /a/ y en caso de que la frecuencia del F2 fuera de 1.250 Hz. correspondería una interpretación vocálica de /a/ o de /o/. Esto no es cierto como podemos comprobar fácilmente en las tablas y gráficas. Se percibe /e/ con una frecuencia del F1 de 800 Hz. cuando el F2 es de 1.750 o superior y por otro lado se percibe /e/ con una frecuencia del F2 de 1.500 cuando la frecuencia del F1 es de 500 a 600 Hz. Asimismo se percibe /o/ con una frecuencia del F1 de 800 Hz. cuando la frecuencia del F2 es de 1.000 Hz. y cuando la frecuencia del F2 es de 1.250 Hz., para que haya lugar a una identificación como /o/ la frecuencia del F1

ha de ser de 600 a 700 Hz. Es decir, hay ciertas limitaciones que hacen que nunca la misma estructura acústica sea identificada significativamente como dos vocales diferentes. Esto que decimos, claro está, es referido al contexto de esta investigación.

En la figura 3.20 presentamos de manera gráfica los resultados obtenidos pero esta vez se agrupan en la misma gráfica los formantes primero y segundo. Los porcentajes presentados son los valores medios de los tres valores del F3.

3.9 Resumen y conclusiones.

En este capítulo hemos investigado las áreas perceptivas auditivas del español. Usando lenguaje sintético hemos producido 231 estructuras acústicas vocálicas en el contexto fonológico /Vra/ para en un posterior test auditivo hecho a alumnos del Bachillerato de León, fueran interpretados como /ira,era,ará,ora,ura/.

Las conclusiones a que hemos llegado son las siguientes:

- 1) Se percibe auditivamente /i/, en el contexto estudiado y tomando el 60% como mínimo significativo, cuando los valores de frecuencia del F1 son relativamente bajos 250 a 350 Hz y los de F2 relativamente altos, de -- 2,000 a 2.700 Hz.
- 2) Cuando los valores de frecuencia del F1 son relativamente bajos 250 a 400 Hz. y los del F2 también lo son, 750 a 1.250 Hz., auditivamente los hispano-hablantes perciben /u/.
- 3) Valores formánticos del F1 de 400 Hz y superiores, junto con valores del F2 de 1.750 a 2.300 Hz forman el campo auditivo de /e/. Cuando los valores del F2 son de 1.500 o de 2.700 Hz, en el primero de los casos junto con valores del F1 de 450 a 600 Hz y en el segundo junto con valores del F1 de 450 a 700 Hz., también caen significativamente dentro del área de /e/.

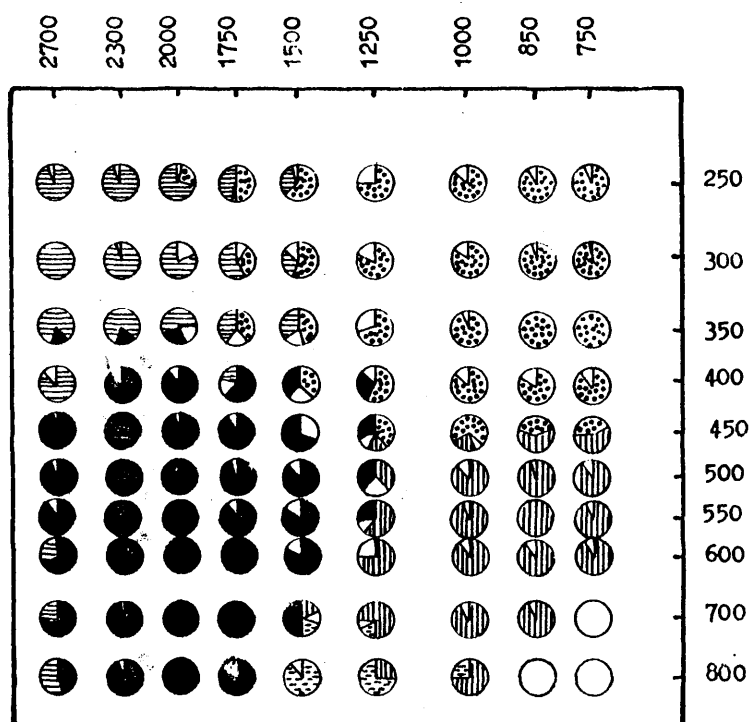







Fig. 3.20 Identificaciones, y porcentajes de éstas, de cada una de las vocales españolas en base a diferentes valores, en Hz., de los F1 y F2. Los valores del F3 se han agrupado y se ha obtenido su valor medio.

-  identificaciones de /i/ (100%)
-  identificaciones de /e/ (100%)
-  identificaciones de /a/ (100%)
-  identificaciones de /o/ (100%)
-  identificaciones de /u/ (100%)

4) El campo auditivo de /o/ comprende los valores - del F1 de 500 a 800 Hz. junto con valores del F2 de 750 a 1.000 Hz. y también cuando los valores del F2 son de 1.250 Hz. y los del F1 de 550 a 700 Hz.

5) Es el campo auditivo de /a/ el más pequeño, habiendo sido los resultados significativos sólo cuando - el valor del F1 es de 800 Hz. junto con valores del F2 de 1.250 y 1.500 Hz.

3.10 Áreas vocálicas de la percepción auditiva y de realización o producción.

Una vez que tenemos las áreas acústicas que ocupan cada una de las vocales españolas en la percepción auditiva, con todas las limitaciones que la investigación que presentamos en este capítulo tiene debido a que es uno sólo el contexto, la posición de la variante, la estructura suprasegmental es también única etc, y que también tenemos las áreas acústicas de la realización de esas vocales, debemos comparar estas dos áreas. Para ello vamos a unir los puntos que obtuvieron como mínimo el 60% de interpretaciones en la gráfica de la percepción auditiva y sobreimpondremos a la gráfica resultante de la operación anterior la gráfica en la que presentamos los valores acústicos de las realizaciones vocálicas. Esto es lo que hacemos en la gráfica. 3.21.

Observamos en ésta que, las zonas de realización - vocálicas son más limitadas que las de percepción. También observamos que las zonas de realización no están - todas dentro de las de percepción, aunque existe simetría en ambas posiciones. Las zonas de realización de - /u/ y /e/ están totalmente dentro de las zonas de percepción de esas dos vocales. En el caso de /i/ y /o/ - las zonas de realización tocan las de percepción y en -

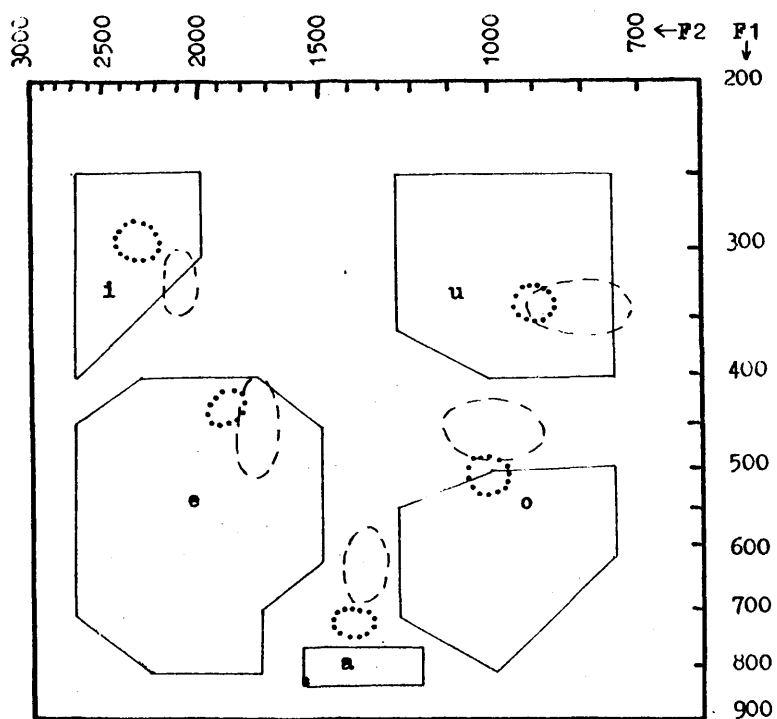


Fig. 3.21 Comparación de las zonas de producción del vocalismo español, formas elípticas y circulares, con las zonas o áreas de percepción auditiva del mismo vocalismo, formas geométricas lineales.

el caso de /a/ aunque ambas zonas estén cercanas no existe contacto.

Lo que aparece claro en la gráfica es la correlación existente entre las zonas de producción o realización y las zonas de percepción, de las vocales. La coincidencia total de las zonas de realización con las de percepción auditiva la conseguiríamos aplicando sistemáticamente un factor de corrección. Si a los valores de realización del F1 de las vocales cerradas /i/ y /u/ le añadimos 0 Hz., a las vocales medias /e/ y /o/ les añadimos 100 Hz. y a los de /a/ la vocal abierta, 200 Hz. obtendríamos que todas las zonas de realización estarían incluidas dentro de las zonas de audición.

Aun sin la aplicación del factor de corrección observamos un hecho digno de ser resaltado y es que no existen interferencias entre las zonas de realización de ninguna vocal con las zonas de percepción de ninguna otra. Si como en el caso de /a/ y en menor grado /o/, no hay contacto entre las áreas de realización y de percepción, o ese contacto es pequeño, sin embargo ni el área de realización de /a/ ni el de ninguna otra, está en contacto con ninguna de las áreas auditivas de las otras vocales.

Aunque los resultados obtenidos aquí son bastante significativos e indicadores, no obstante el habernos ceñido a una sola estructura, /Vra/, necesariamente ha limitado la investigación. Lo que hemos hecho aquí es dar un primer paso, y quedan muchos por dar, y esperamos que algún día se den. Es necesario estudiar las zonas de percepción con otras estructuras fonológicas, con vocales acentuadas y no acentuadas, con otras entonaciones, etc., para tener un estudio total de las áreas de percepción auditiva de las vocales y su correlación con las áreas de realización de esas mismas vocales.

CAPÍTULO 4

COMPARACIÓN AUDITIVA DE LAS VOCALES DEL ESPAÑOL Y DEL INGLÉS.

4.1 Introducción.

En este capítulo vamos a comparar con referencia a las - vocales cardinales las realizaciones de los fonemas vocálicos españoles e ingleses.

La gran ventaja que tenemos al hacer uso de la serie de vocales cardinales reside en que estas vocales poseen una cualidad fija y establecida. Cualquier sonido vocálico, no importa de qué lengua, se puede describir con referencia a estas vocales cardinales. Es así como mejor podemos comparar vocales de diferentes lenguas.

4.2 Vocales Cardinales.

La dificultad que presenta una clasificación de sonidos vocálicos basándonos en el plano articulatorio es grande. Por un lado, la determinación de la posición de un órgano articulatorio con referencia a otro sólo podemos hallarla por medios bastante complejos y tediosos y, por otro, - la obtención de esa información no nos sirve para mucho si queremos aplicar ese conocimiento. Que un hablante de una determinada lengua al pronunciar una vocal lo haga - de modo que la distancia entre, por ejemplo, la parte anterior de la lengua y el paladar sea de 4 mm nos dice - muy poco ya que otro hablante con la misma distancia -- puede producir otro sonido distinto y una aplicación - práctica de esa descripción es imposible, pues el juzgar, por ejemplo en la enseñanza de ese idioma a extranjeros, si la lengua dista 4 ó 5 ó 4,5 mm del paladar no es viable.

Ante la dificultad de una clasificación objetiva de las vocales basándonos en una descripción articulatoria, Daniel Jones ideó un sistema más exacto y objetivo que -

se conoce por vocales "cardinales". Es objetivo, pues - cualquier sonido vocálico podemos describirlo con referencia a ese sistema y que el sistema funciona ha sido demostrado. Ladefoged (1967) llega a la siguiente conclusión en su estudio: "... Any phonetician who wishes to convey the precise difference between two vowel sounds - can do so only in so far as there are equally precise - reference points known to him and his reader. At the moment the best means of providing these reference points is by oral instruction in the cardinal vowels. This will remain the state of affairs until it is possible - to make acoustic measurements which can be used for specifying vowels. We have shown that this can be done to some extent; but it seems that we are a long way away - from a simple acoustic specification which is applicable to vowels of all types, and which allows for the personal features of a speaker's, which a skilled phonetician automatically recognizes and discounts. Consequently, the traditional rigorous training in the performance and use of known reference points remains essential for all who wish to make useful phonetic statements about vowel sounds" (pp. 141-142).

No queremos entrar en una descripción detallada del sistema ya que esto lo han hecho varios autores y el mismo Jones (Jones 1962, Gimson 1972, Abercrombie 1967) -- Abercrombie aumenta el número de las dieciséis vocales originales a veintidós al establecer en la zona central del trapecio vocálico tres puntos y cada punto da lugar a dos vocales, redondeada y no redondeada. De todos modos, quisiéramos hacer énfasis en un hecho que a veces se ignora y a veces se describe erróneamente. A pesar de que la base del sistema sea fisiológica, para el establecimiento de las dos vocales base, las distancias entre el resto de las vocales se establece de modo que exista --

igualdad espacial, refiriendo este espacial al hecho auditivo no al articulatorio. Abercrombie lo especifica claramente :"It is often assumed, because the cardinal vowels are auditorily equidistant, that they must therefore be articulatorily equidistant too...However (this) appears to be an illusion and the assumption to be wrong". También Gimson:"three points at which the vowel qualities - seemed, from an auditory standpoint, to be equidistant ... Again, three auditory equi-distant points were established from the lowest to the highest position", y tanto -- Gimson como O'Connor como Arnold, todos alumnos directos de D. Jones recalcan en sus clases la base auditiva del sistema de Vocales Cardinales.

4.3 Clasificación de las vocales con referencia a las vocales Cardinales.

En este estudio vamos a seguir la clasificación de las vocales inglesas hechas por Gimson (1972).

Clasificar una vocal pronunciada en un momento determinado o que haya sido gravada, con referencia a las vocales cardinales es, por lo general, tarea fácil para un - experto fonetista. Ahora bien, una realización determinada de una vocal no quiere decir que esa vocal, ese fonema - vocálico, tenga siempre idéntica realización. La realización puede ser un poco más abierta o más cerrada, más anterior o más posterior etc.

Existen diversos factores que pueden afectar, y de hecho así lo hacen, la realización de un fonema. Si queremos clasificar las vocales de una lengua tenemos que - tener en cuenta todos estos hechos y llegar a un compromiso. Tenemos que clasificar una vocal ateniéndonos a - las realizaciones más usuales, más características. Estas realizaciones son necesariamente las que con más frecuencia aparecen y a partir de ellas establecemos la norma.

Cuando decimos que una vocal en una determinada lengua tiene unos valores auditivos determinados nos estamos moviendo en un plano de alta abstracción, pues debemos de tener en cuenta que no sólo estamos haciendo una abstracción a partir de un solo hablante sino de todos los hablantes de la comunidad lingüística. En este hecho radica la gran dificultad que encierra el hacer una clasificación de las vocales de una lengua. Ahora bien, al hacer tal clasificación estamos describiendo la norma pues por lo general toda realización caerá dentro de una zona cuyo centro lo constituye el punto señalado. Las variaciones individuales no pueden estar detalladamente descritas en la norma general.

4.3.1. Vocales inglesas.

El análisis fonológico del vocalismo inglés propuesto por la mayoría de los autores ingleses incluye tanto las vocales llamadas puras como los diptongos. Este es el caso de A.C. Gimson (1972), cuya clasificación es la que vamos a seguir en este trabajo con la salvedad que sólo incluiremos las vocales puras o relativamente puras -- (cortas y largas respectivamente). En la gráfica 4.1 presentamos el trapecio auditivo con los puntos respectivos de cada vocal inglesa. A los puntos les hemos añadido -- unas flechas que nos indican la zona o dirección a las que tienden las variantes fonéticas del fonema descrito.

Quisierámos hacer unas puntualizaciones a la localización dada a /æ/ y /ɒ/ por Gimson. En RP los puntos dados en el diagrama corresponden a una pronunciación más bien conservadora. La tendencia actual es a hacer /æ/ -- un poco más abierta, mientras que /ɒ/, al contrario, -- tiende a hacerse más cerrada. Sin duda, la realización más cerrada de /ɒ/ se debe al desplazamiento ocurrido a /ɔ:/, que de una posición un poco más abierta que [ɔ] está ocupando un lugar intermedio entre [ɔ] y [ɒ], como Gimson representa, y este hecho ha arrastrado a /ɒ/ a una posición -- más cerrada distanciándose de este modo de /a/ y dejando

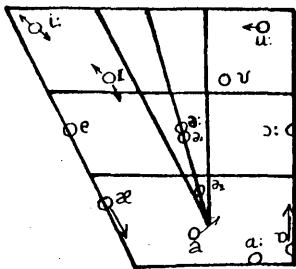


Fig. 4.1 Diagrama del trapecio auditivo con los puntos respectivos a cada vocal pura del inglés

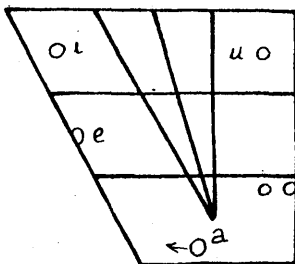


Fig. 4.2 Diagrama del trapecio auditivo con los puntos respectivos a cada vocal del español

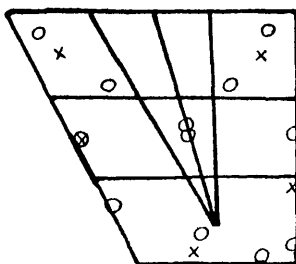


Fig. 4.3 Diagrama del trapecio auditivo en el que se insertan las vocales puras del inglés "o" y las del español "x".

más espacio entre las realizaciones de estos dos fonemas.

4.3.2 vocales españolas.

Las clasificaciones de las vocales españolas se han hecho tradicionalmente con referencia al plano articulatorio (Tomás N.T., Quilis y Fernández).

Si en la clasificación de las vocales inglesas nos encontramos con dificultades al determinar en qué punto del trapecio acústico localizábamos las realizaciones comunes y generales de un fonema, en la clasificación de las vocales españolas la clasificación ofrece mayores problemas. Al sólo haber en el sistema fonológico del español cinco vocales, en contraposición de las doce del inglés, las áreas de las vocales españolas han de tener necesariamente mayor amplitud, por lo que la localización de una vocal ha de ser más imprecisa. La influencia de los segmentos contiguos, la acción de factores supra-segmentales, tempo, ritmo, las características personales del hablante y de más factores que influyen en la realización particular de un fonema puede ser mucho mayor en español y un análisis fonético de muchas realizaciones nos demuestra que efectivamente lo que acabamos de exponer es lo que ocurre. De todos modos, podemos generalizar y eso es lo que hacemos al determinar un punto dentro del trapecio. Asimismo también indicamos con una flecha la tendencia más común de realización desviándose de la norma.

El tipo o variante de español que clasificamos es el que Tomás Navarro llama "pronunciación correcta española", y el estilo de pronunciación es una mezcla del "Largo" y "andante" de Harris (1969).

En la fig. 4.2 presentamos el trapecio auditivo con los puntos respectivos a cada vocal española:

a) La calidad de /i/ es intermedia entre C [i] y C [e]. En posición no acentuada tiende a ser más abierta, y - centralizada. En algunas estructuras puede ser también más cerrada.

b) La calidad auditiva de /e/ es la de una C [e] abierta [ɛ] o de C [ɛ] cerrada [ɛ̄] que viene a ser lo mismo.

c) La calidad de /a/ es la de C [a] centralizada, raramente pasando la centralización del punto medio entre C [a] y C [a]. Las realizaciones de /a/ tienden a ser - más bien anteriores. El grado de centralización (hacia C [a]) también es variable y, en posición no acentuada y - final ante pausa presenta su mayor grado de cerrazón sin llegar a C [a]. El trecho entre C [a] y C [a] es bastante vasto - por lo que en el University College, Departamento de Fonética, se ha establecido, para una más fácil clasificación, la notación de [A] para el punto intermedio entre - las vocales cardinales 4 y 5.

d) La calidad auditiva de /o/ es de C [ɔ] un poco más abierta [ɔ̄]. El grado de centralización depende en gran medida de si la vocal va o no acentuada; en este último caso la tendencia es a mayor centralización.

e) La calidad de la /u/ española es intermedia entre C [o] y C [u] y un poco centralizada [ū]. En posición no acentuada tiende a ser más abierta.

4.4 Comparación de la clasificación auditiva de las vocales puras inglesas y de las españolas.

En la gráfica 4.3. presentamos el resultado de la comparación de las vocales inglesas y españolas con referencia a las vocales cardinales.

Antes de entrar en una detallada comparación de los sistemas vocálicos del inglés y del español quisiéramos - recalcar una vez más que las clasificaciones hechas aquí corresponden a la clasificación auditiva de las vocales de ambos sistemas, de las realizaciones de esas vocales. -

Otra cosa distinta sería la división auditiva que cada sistema hace del área vocálica universal, es decir, la percepción auditiva que un hablante de una lengua hace de un sonido vocálico, bien de otra lengua o de un sonido vocálico cualquiera.

Debemos diferenciar claramente dos planos que aunque se relacionan presentan dos caras distintas, éstas son las zonas de producción, o realización vocálica del sistema, y las zonas de percepción auditiva vocálica del mismo.

Un hablante de una lengua tiende a percibir cualquier sonido de lenguaje con referencia a su propio sistema fonológico, mientras que la producción de su propio sistema tendrá unas características mucho más limitadas. Por ejemplo un hispano-hablante que desconozca francés, interpretará la realización del fonema francés [y] bien como [i] o como [u] mientras que ese mismo hablante en la realización fonética de /i/ o de /u/ podríamos decir que nunca la haría como [y]. Pues bien, la clasificación auditiva que presentamos aquí es la clasificación de las cualidades auditivas de las realizaciones de los fonemas del sistema. Las áreas perceptivas auditivas del sistema fonológico, el agrupamiento de la teóricamente enorme cantidad de los posibles sonidos vocálicos, no es el objetivo de la investigación aquí tratada.

Los puntos dados en las gráficas tanto para el inglés como para el español son puntos ideales, no es necesariamente las realizaciones tengan que ser así. Hay unos márgenes aceptables de realización y en castellano esos márgenes son mucho mayores ya que al haber un número menor de fonemas la posibilidad de confusión es también menor.

Haremos la comparación en base a las vocales españolas.

a) la /i/ española aparece muy cerca de /i:/ inglesa. El punto dado para /i:/ inglesa puede coincidir con muchas

realizaciones de /i/ española y viciversa. Por su parte, /i/ inglesa queda prácticamente fuera de la zona de realización de /i/ española, sobre todo cuando esta última va acentuada.

b) La zona de /e/ española prácticamente coincide con la de /e/ inglesa.

c) /a/ española y /a/ inglesa tienen unos puntos muy cercanos en el diagrama auditivo. Sin embargo, las distintas direcciones que pueden presentar pueden hacer las cualidades auditivas de las realizaciones de estos fonemas bastante diferentes de modo que alguna realización de /a/ española pudiera ser interpretado por 'oídos' ingleses como /æ/, y algunas de /a/ inglesa como /o/ por 'oídos' españoles, especialmente en variantes dialectales.

d) La cualidad de /o/ española tiene, ateniéndonos a la clasificación dada por Gimson para los fonemas ingleses, una posición intermedia entre /ɒ/ y /ɔ:/. Como más arriba apuntamos la tendencia actual del inglés es a realizar /ɒ/ con una cualidad más cerrada, y esta cualidad es muy próxima a la realización de /o/ española aunque en las variedades más abiertas dista un tanto de ésta.

e) La cualidad auditiva de /u/ española se aproxima mucho a la de /u:/ inglesa aunque tiende a ser algo más abierta. De todos modos, hay alófonos de ambos fonemas que coinciden.

Capítulo 5

VOCALES INGLÉSAS ASIMILADAS POR HISPANO-HABLANTES

5.1 Objetivo.

En este capítulo vamos a estudiar la interpretación que los hablantes de español hacen de la realización de los fonemas ingleses. Si ponemos a un grupo de hispano-hablantes ante una serie de palabras inglesas pronunciadas por un nativo y les pedimos que nos escriban lo que ellos "oyen", la interpretación que estos hablantes de español hagan de los estímulos recibidos oralmente, nos dará una visión clara de la equiparación entre los dos sistemas fonológicos. De este modo podremos investigar cómo dividen el área vocálica del inglés los hispano hablantes, cómo éstos asimilan las realizaciones de los fonemas ingleses a sus propios fonemas, y, como consecuencia lógica, podemos predecir las dificultades y problemas que hispano hablantes encuentran al aprender el idioma inglés. Las conclusiones a las que lleguemos serán aplicables de modo general al enseñar dicho idioma.

5.2 Informante.

El informante usado en esta investigación fue Mr. J. C. W. profesor del Departamento de Filología Inglesa de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Madrid, Universidad Complutense. Nacido en Lincolnshire, Inglaterra, y de una edad de unos 50 años.

5.3 Material.

El material usado para este experimento consta de 162 palabras, con un promedio de unas 15 palabras

por fonema. Las palabras usadas las presentamos en la tabla 5.1 en donde aparecen agrupadas por fonemas aunque, como más abajo explicamos, no fue ése el orden en que fueron pronunciadas. La agrupación por fonemas la hacemos debido a la mayor claridad que ello representa para el lector.

5.4 Procedimiento.

Al informante se le entregó una hoja en la que aparecían escritas las palabras de la tabla 5.1 sin un orden determinado. Las distintas palabras se alternaban de modo arbitrario evitando así un orden lógico tanto desde el punto de vista de vocales como cíclico. Lo que intentamos con ello fue evitar toda predicción por parte del futuro agente que pudiera invalidar los resultados.

Al informante se le pidió que pronunciara aquellas palabras al ritmo y tempo que él considerara normales.

En un magnetófono se registró la pronunciación hecha por el informante de esas palabras. La grabación tuvo lugar en el laboratorio de idiomas de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Complutense de Madrid. Aunque las condiciones acústicas de este laboratorio no son las más idóneas para grabaciones destinadas a investigaciones de este tipo, conseguimos un registro aceptable. La velocidad usada en el magnetófono ^{fue} de 7½ p.p.s. (19 centímetros por segundo).

Para evitar toda posible y segura diferencia alofónica en la pronunciación de las palabras, el informante sólo pronunció cada palabra una vez.

/i:/

bead	/bi:d/	leaf	/li:f/	reach	/ri:tʃ/
beat(2)	/bi:t/	leak	/li:k/	seed	/si:ɔ:/
feed	/fi:d/	leave	/li:v/	seen	/si:n/
feet	/fi:t/	peat	/pi:t/	seet	/si:t/
field	/fi:ld/	police	/pə'li:s/	these	/ði:z/

/i/

bid	/bɪd/	lift	/lɪft/	did	/dɪd/
bit (3)	/bɪt/	live	/lɪv/	sit	/sɪt/
filled	/fɪld/	pit	/pɪt/	this	/ðɪs/
fit	/fɪt/	rich	/rɪtʃ/	wicked	/wɪkɪd/
lick	/lɪk/	sin	/sɪn/		

/e/

bed	/bed/	fed (2)	/fed/	pet	/pet/
beg	/beg/	head	/hed/	said	/sed/
bet (2)	/bet/	kettle	/ketl/	send	/send/
better	/bet /	left	/left/	set	/set/
dead	/ded/	leg	/leg/	ten	/ten/
		many	/meni/		

/æ/

bad	/bæd/	cat	/kæt/	lamp	/læmp/
bag	/bæg/	fallow	/'fælou/	pat	/pæt/
bat	/bæt/	hand	/hænd/	rash	/ræʃ/
batter	/bæte/	hat	/hæt/	sad	/sæd/
canal	/kə'næl/	lack (2)	/læk/	sand	/sænd/
cassock	/'kæsək/	lagger	/læge/		

/a/

bud	/bad/	dull	/dal/	nothing	/'nʌθɪŋ/
butter	/bʌte/	hut	/hʌt/	onion	/'ʌniən/
colour	/'kʌlə/	love	/lav/	sun	/sʌn/
cut	/kʌt/	luck	/lʌk/	soun	/sʌn/
done	/dan/	monkey	/'mʌŋki/	stuck	/stʌk/
dug	/dʌg/	mother	/'mʌðə/	Sutton	/'sʌtʌn/

Tabla 5.1 →

/ɜ:/

barn	/bɑ:n/	darling	/'dɑ:liŋ/	lark	/lɑ:k/
card	/kɑ:d/	far	/fɑ:/	laugh	/lɑ:f/
cart	/kɑ:t/	father	/fɑ:ðə/	march	/mɑ:tʃ/
clerk	/kla:k/	half	/hɑ:f/	part	/pɑ:t/
		heart	/hɑ:t/		

/ɔ:/

cod	/kɒd/	cod	/kɒd/	rotten	/'rɒtn/
dog	/dɒg/	lock (1)	/lɒk/	stock (2)	/stɒk/
doll	/dɒl/	log	/lɒg/	wander	/'wɒndə/
don	/dɒn/	of	/ɒv/	was	/wɒz/
fond	/fɒnd/	pot	/pɒt/		

/ɔ: /

ball	/bɔ:l/	falcon	/'fɔ:lkn/	stalk	/stɔ:k/
bought	/bɔ:t/	four	/fɔ:/	stork	/stɔ:k/
court	/kɔ:t/	port	/pɔ:t/	talk	/tɔ:k/
dawn	/dɔ:n/	salt	/sɔ:lt/	ward	/wɔ:d/

/u/

bosom	/'bʊzəm/	cushion	/'kʊʃən/	put	/pʊt/
bull	/bʊl/	full	/fʊl/	wood	/wʊd/
butcher	/'bʊtʃə/	good	/gʊd/	wool	/wʊl/
could	/kʊd/	look	/lʊk/		

/u: /

boot	/bu:t/	group	/gru:p/	shoe	/ʃu:/
boater	/'bu:tə/	lute	/lu:k/	shoot	/ʃu:t/
chew	/tʃu:/	move	/mu:v/	spoon	/spu:n/
food	/fu:d/	root	/ru:t/	wood	/wʊd/
fool	/fu:l/	rude	/ru:d/		

Tabla 5.1 →

/ə:/

bird	/bɜ:d/	fur	/fɜ:/	purr	/pɜ:/
church	/tʃɜ:tʃ/	girl	/gɜ:l/	search	/sɜ:tʃ/
curl	/kɜ:l/	her	/hɜ:/	turn	/tɜ:n/
earth	/ɜ:θ/	herd	/hɜ:d/	word (2)	/wɜ:d/
err	/ɜ:/	hurt	/hɜ:t/	work	/wɜ:k/
		lurk	/lɜ:k/		

/ə/

batter	/'bætə/	cassock	/'kæsək/	lagger	/'lægə/
booter	/'bu:tə/	colour	/'kɔlə/	mother	/'mɔðə/
bosom	/'bɒzəm/	cushion	/'kʃən/	onion	/'ɒniən/
butcher	/'bʊtʃə/	falcon	/'fɔ:lken/	police	/pə'li:s/
butte	/'bʌtə/	famous	/'feɪməs/	Sutton	/'sʌtən/
canal	/'kæ'næl/	father	/'fɑ:ðə/	wander	/'wʌndə/

Tabla 5.1. Palabras, y su estructura fonológica, de que consta el material usado en la investigación llevada a cabo en este capítulo. Las palabras han sido agrupadas en base a la vocal objeto de investigación.

5.5 Informantes-oyentes.

Para comprobar la interpretación que los hispano-hablantes hacen de las palabras pronunciadas por nuestro informante inglés necesitábamos informantes-oyentes. Estos los conseguimos en la Facultad de Filosofía y Letras. En su mayoría eran del primer curso de Comunes y el resto de segundo. Hicimos una selección previa no admitiendo a quienes tuvieran conocimiento de inglés aunque fuera mínimo.

Los informantes-oyentes se prestaron al test voluntaria y gratuitamente.

De los 40 informantes-oyentes seleccionados, 21 eran originarios de Madrid, incluyendo en éstos quienes viven en Alcalá de Henares, Aranjuez etc. Hubo 4 de Ciudad Real, 2 de Guadalajara, 2 de Talavera de la Reina y otros de León, Oviedo, Cáceres Alicante, Lérida, Castellón, Cuenca, San Sebastián etc. aunque afincados todos temporalmente en Madrid y su pronunciación cae dentro de lo "correcto" en términos de Navarro Tomás. La edad oscila entre los 17 y los 20 años.

5.6 Test auditivo.

El test auditivo tuvo lugar en el laboratorio de idiomas de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Complutense de Madrid. Dividimos a los informantes-oyentes en dos tandas de veinte personas cada una.

A cada informante-oyente se le asignó una cabina. Comprobamos que todos los instrumentos tales como auriculares, conexiones etc. se encontraban en perfecto funcionamiento y que existía comunicación entre la mesa consola y cada una de las cabinas.

Antes de empezar el test propiamente dicho se comunicó a los informantes oyentes las instrucciones necesarias. Se les pidió que escribieran, y en el orden establecido, las palabras que iban a oír. Se les hizo una demostración como prueba y, una vez que comprobamos que todos habían entendido lo que se les pedía, comenzamos el test.

Entre palabras se dejó un tiempo de unos cinco segundos para que el informante oyente pudiera escribirlas. Al final se les presentaron de nuevo todas las palabras, esta segunda vez sin espacios grandes entre palabras, tal como el informante las había pronunciado originariamente. Esta segunda repetición se hizo para que corrigieran aquellas palabras que en la segunda presentación difirieran de la interpretación que hicieron en la primera. Se les pidió que cuando existiera tal discrepancia no tacharan la anterior interpretación sino que escribieran al lado la nueva interpretación.

Aunque el tiempo asignado a cada una de las palabras era más bien escaso esto lo hicimos con vistas a que cuando tuviera lugar el test auditivo el informante oyente se limitara exclusivamente a escuchar y escribir.

5.7 Resultados

El primer paso que dimos en la obtención de los resultados fue tabular las diversas interpretaciones referidas a cada palabra. Por ejemplo en el caso de "bid" obtuvimos 39 interpretaciones como bid y 8 como bed, pero en el caso de "sin" obtuvimos 33 interpretaciones como sin y 23 como sen.

Una vez tabuladas las palabras individualmente

agrupamos todas las palabras cuya vocal pertenecía al mismo fonema, como en el caso de /bid/ y /sin/ y tabulamos el resultado del grupo. Como los fonemas vocálicos ingleses sin incluir los diptongos son trece, hicimos trece grupos. Aquellas palabras con más de una vocal y más de un fonema vocálico lógicamente fueron incluidas en más de un grupo.

El total de interpretaciones por fonema es el siguiente:

/i:/	689	/ɪ/	708
/i/	842	/ɔ:/	525
/e/	801	/u/	493
/æ/	840	/u:/	638
/a/	818	/e:/	762
/ɑ:/	573	/ə/	802

En la tabla 5.2 presentamos los porcentajes conseguidos por cada una de las vocales españolas, y por lo tanto de los fonemas del español, en la interpretación de los fonemas ingleses.

Los porcentajes menores del 1% no son incluidos por considerarlos totalmente insignificantes desde el punto de vista estadístico.

5.8 Puntualizaciones a los resultados.

Creemos necesario hacer algunas puntualizaciones a los resultados pues las diferentes interpretaciones tienen una explicación lógica. Trataremos cada uno de los fonemas ingleses individualmente.

5.8.1 /i:/.

Con referencia a /i:/ hemos de hacer saber que ese 6,38% que aparece como "ii" es la interpretación que algunos de los informantes-oyentes hacen de la

Vocales españolas						
	i	e	a	o	u	otros
fonemas ingleses	i:	93,62				ii 6,38
	ɪ	78,15	21,85			
	e		91,51			ei 7,24
	æ		52,50	45,11		
	a		20,29	45,11	34,10	
	ɑ:			80,97	15,53	áa 2,79
	ɒ			9,03	86,01	oo 1,27 au 3,38
	ɔ:				83,23	oo 8,76 ou 4,38 u 1,90 au 1,71
	ʊ				12,77	80,73 ou 6,08
	u:					88,55 ou 6,56 uu 4,85
ɛ:		87,27	1,57	3,80	eu 1,31 ee 3,67	
ɐ		53,36	37,03	5,36	1,62	

Tabla 5.2. Porcentajes obtenidos por cada una de las vocales del español en la interpretación de cada uno de los fonemas vocálicos puros del inglés.

realización de gran duración que este fonema tiene cuando va seguido de consonante sonora y pausa. Fundamentalmente es esta gran duración la que hace distinguir una consonante final sonora homorgánica. Así vemos que todas las interpretaciones como "ii" caen dentro de esta categoría "seed, leave, bead, these".

Aunque en español no existe diferenciación fonológica causada por la duración, no obstante, algunos oyentes interpretaron esta gran duración bien como correspondiente a una "i" larga o a dos "ies".

5.8.2 /i/.

En cuanto a /i/ inglesa los porcentajes hablan por sí mismos, y estos mismos porcentajes se corresponden grandemente con los resultados individuales de cada palabra. Debemos destacar el caso de /sin/, el de mayor discrepancia hacia "e", pues de las 56 interpretaciones 33 fueron "sin" y 23 "sen", 59% en el primero de los casos y 41% en el segundo.

En el otro extremo se destaca /wikid/ con 47 interpretaciones de las que solo 1 fue "wekid", es decir, 99% fueron interpretadas como "wik-d".

5.8.3 /e/

/e/ aparece en la tabla con un 7.24% de interpretaciones como "ei". Este porcentaje está constituido casi exclusivamente por las dos palabras en que /e/ va seguida de la velar sonora /g/ y pausa. En el caso de /beg/ de las 45 interpretaciones 15 fueron con "ei", es decir, 33% y en el caso de /leg/ hubo 51 interpretaciones de las que 37 fueron con "ei", 72,5%.

La explicación que damos a este hecho es la siguiente: en primer lugar, la /e/ en estos casos tiene una realización con mayor duración. En segundo lugar, existe cierta palatalización de la consonante velar y también cierta palatalización de la vocal habiendo gran transición con todas las resonancias palatales que hace que /e/ inglesa en estos casos pueda ser interpretada como el diptongo "ei" por hispano-hablantes.

5.8.4 /æ/

He buscado en los resultados parciales posibles causas que hubieran influido en la interpretación de /æ/ como "a" o "e", tales como consonantes precedentes y siguientes, y tipos de éstas. No he encontrado ninguna razón que me convenciera pues, aunque en el caso de /hæt/ de las 45 interpretaciones 40 fueron con "e", este fenómeno no puede ser imputado a la "t" ya que en palabras como /bæt, kæt, pæt/ no se da, ni tampoco a la /h/ pues en /hæd/ los resultados guardan gran proporción con el resto de las palabras.

Debemos concluir, pues, que estos resultados se deben a las variantes libres en las realizaciones del fonema inglés /æ/ que prácticamente la mitad de éstas, (en el plano auditivo) caen dentro del área del fonema español /e/ y la otra mitad dentro de /a/.

5.8.5 /a/

En cuanto a /a/ nos sorprende un tanto las relativamente altas interpretaciones de "e" y "o" en detrimento de "a". Basándonos en el estudio auditivo podríamos haber pronosticado una mayor proporción

de interpretaciones como "a" y desde luego ninguna como "e".

En los casos en que /a/ va seguida de consonantes velares como en /lak,dag,stak/, los tres casos que aparecen en nuestro corpus, la interpretación es prácticamente "o". Así tenemos que de las 41 interpretaciones de /lak/ 9 fueron con "a" y 32 con "o". En los casos de /dag/ y /stak/ fueron 5 y 1 con "a" respectivamente y 33 y 41 con "o" también respectivamente. /dag/ también obtuvo 7 interpretaciones con "e".

El promedio de interpretaciones con "o" del resto de las palabras es de 11 y como el promedio de interpretaciones por palabra es de 48, esto bajaría el porcentaje de interpretaciones con "o" a un 23%, excluyéndose, claro está, aquellas palabras en que /a/ va seguida de consonante velar y pausa.

En el caso de las interpretaciones con "e" la palabra que consiguió la máxima puntuación fue /dal/ con 28, sigue /hat/ con 24 y /span/ y /san/ con 18 cada una. En el caso de /dal/ creemos que puede ser debido a la influencia de /l/ pues esta consonante tiene unas resonancias que se aproximan en inglés a [e] y [o] dependiendo si es clara u oscura. Aunque en /dal/ /l/ se realiza como oscura el hispano hablante tenderá a asimilarla a la /l/ española, con resonancias asimilables a /e/ española.

En este grupo hay tres palabras en que la diferencia entre "a" y "e" es pequeña y éstas son /span, san, satp/ que obtuvieron 17, 21 y 26 respectivamente con "a" y 18, 18 y 17 con "e". /span/ y /san/ obtuvieron también 14 y 10 interpretaciones

nes con "c" respectivamente.

5.8.6 /a:/

De las interpretaciones de /a:/ empezaremos diciendo que al igual que en /i:/ la reduplicación en "aa" que obtuvo un 2,79% del total, apareció en palabras en que /a:/ no va seguida de consonante sorda, palabras como /fa:, ba:n, fa:ða, da:liŋ/. Lo que dijimos con referencia a /i:/ es aplicable aquí también aun cuando el fenómeno no es tan pronunciado.

Gimson (1972) dice al respecto: "Although there is a difference of length according to whether it occurs in a syllable closed by a fortis or a lenis consonant, the shortening effect of a closing fortis consonant is not as marked as for other long vowels" (pp. 110).

El 15,53% de interpretaciones como "o" son debidas sobremanera a /la:k, la:f/ y en menor grado a /ba:n/. De las 42 interpretaciones de /la:k/ 12 fueron con "a", 26 con "o" y 4 con "oo" que no figura en la tabla por no haber obtenido el mínimo exigible del 1%. Ahora bien, si sumamos ambas cantidades, como creo que debemos, el porcentaje de interpretaciones con "o" es superior al 71%. En el corpus sólo tenemos dos palabras con la estructura fonológica /a:k/, /kla:k/ y /la:k/ y así como la segunda obtuvo los resultados mencionados, la primera obtuvo 34 interpretaciones con "a" y 8 con "o", resultado que podría indicar que las palabras con esta estructura tienen una cierta tendencia a ser interpretadas por hispano-hablantes como conteniendo "o". De todos modos con sólo dos palabras no podremos pronunciarnos de modo categórico pues

necesitaríamos más palabras para poder hacer un análisis riguroso y poder llegar a unas conclusiones claras. Lo que sí es cierto es que, exceptuando las tres palabras antes mencionadas, el porcentaje de interpretaciones con "o" es del 4%. /la:f/ obtuvo 27 interpretaciones con "a" y 21 con "o" y /ba:n/ 29 con "a" y 17 con "o".

5.8.7 /v/

De los resultados obtenidos con /v/ sólo debemos comentar ese 9,03% de interpretaciones con "a" ya que el 3,38% con "au" se debe a las 24 interpretaciones que /v/ tuvo. Sólo en esta palabra apareció "au". Seis palabras tuvieron interpretaciones con "a" de las que destaca sobremanera /wɔ:ndə/ pues obtuvo 31 interpretaciones con este sonido mientras sólo 15 fueron interpretadas como conteniendo "o".

En las otras cinco palabras con "a" el máximo fueron 10 interpretaciones y el mínimo 3, con un promedio de 6,6 que equivaldrían a un porcentaje de 4,66%.

5.8.8 /ɔ:/

Según nos muestra la tabla, es /ɔ:/ el que más variantes presenta. Con referencia a "oo" no debemos extrañarnos que, siendo /ɔ:/ fonema largo, el hispano-hablante aprecie una duración mayor que en su fonema /o/ y la manera de expresar esta apreciación sea reduplicando el sonido percibido.

Al contrario de los casos de /i:/ y /a:/, aquí nos encontramos que de las 8 palabras en que aparece este fenómeno la mitad poseen una estructura fonológica en que el fonema va seguido de consonante

sorda y pausa. Por otro lado, no hay ninguna palabra que destaque sobre las otras en número de interpretaciones siendo el valor medio de unas 6 interpretaciones por palabra y la desviación standard de 2.

De las 23 interpretaciones que hay con "ou" 17 las obtuvo /sɔ:lt/; /wɔ:d/ obtuvo 4 y /kɔ:t/ 2. Los valores presentados hablan por sí solos. De no haber sido por /sɔ:lt/ el porcentaje obtenido con "ou" apenas hubiera llegado al mínimo exigido.

Sólo una palabra obtuvo la interpretación con "au" y ésta fue también /sɔ:lt/. Lo mismo que en el caso anterior creemos que la apreciación de un diptongo con un segundo elemento "u" en esta palabra se deba a las resonancias de la /l/ que es velarizada.

También sólo una palabra es la responsable de las interpretaciones con "u", "port", en número de 10, del total de 44 que tuvo. El resto fueron con "o".

5.8.9 /u/

El fonema inglés /u/ guarda cierta simetría con /i/ y así como /i/ está localizado en un área que en parte pertenece a /i/ española y en parte a /e/, como vimos, no es de extrañar que /u/ inglesa también se encuentre a caballo entre /u/ y /o/ españolas, como nos la muestra la tabla.

De las palabras con interpretaciones con "o" destacan en especial /wul/ y /ful/ con 25 y 21 respectivamente. El resto, 6 palabras, a excepción de /bul/ con 9 interpretaciones, no llegan a una media de 2. No creemos que sea por casualidad el hecho

de que las tres palabras /wɪl/, /vɪl/ y /bɪl/, las tres palabras que presentan en su estructura fonológica una /l/ en posición final antes de pausa y precedida de /ɪ/, tengan el mayor número de interpretaciones con "o".

En cuanto a las interpretaciones con "ou" fueron 11 las palabras que las obtuvieron. La que más recibió fue /kʊd/ con 10, seguida de /gʊd/ con 6 y el resto 1 ó 2. El hecho de que /ʊ/ inglesa tenga un timbre intermedio entre /u/ y /o/ española, aunque se aproxima más al timbre de /u/ que al de /o/ como nos lo muestra la tabla, pudo hacer oír "ou", en que aparecen precisamente los dos fonemas antedichos.

5.8.10 /u:/

Una vez más nos encontramos con el fenómeno repetidamente descrito con anterioridad, al analizar /u:/. Las interpretaciones con "uu" las obtuvieron 4 palabras y las 4 acaban en consonante sonora precedida de /u:/. Así pues, de nuevo se repite el fenómeno comentado en 5.8.1 y 5.8.6 con lo que las interpretaciones asociadas a /u/ española equivalen al 93,40%.

Son 9 las palabras que obtuvieron interpretaciones con "ou" con un promedio de 4 interpretaciones por palabra y una desviación standard de 2.

5.8.11 /ə:/

Los resultados conseguidos por /ə:/ son bien claros. Referente a las interpretaciones con "ee" lo que dijimos en 5.8.10 es aplicable aquí también. La interpretaciones con "o" que alcanzaron un 3,80% se

deben principalmente a /lɛ:k/, en número de 9, seguida de /ə:/ con 7 y /fɛ:/ con 4. El resto de las palabras en número de 6 obtuvieron 1 ó 2 interpretaciones cada una de ellas.

La palabra que más interpretaciones con "a" tuvo fue /sɛ:tʃ/, en número de 5. El resto, 4 palabras, obtuvieron 2 y 1 interpretaciones.

5.8.12 /ə/

Dos sonidos españoles se reparten esencialmente el área correspondiente al fonema inglés /ə/, "e" y "a". Existen en inglés dos tipos, dos alófonos bien delimitados de /ə/. Cuando /ə/ se encuentra en posición no final la realización suele ser un sonido totalmente central mientras que en posición final suele tener una realización más abierta con una localización entre abierta y medio abierta aunque también central con referencia a anterioridad y posterioridad.

En el corpus empleado en nuestra investigación la mitad de las palabras tienen /ə/ en posición final y la otra mitad no. Según lo que acabamos de comentar sería predecible que los resultados iban a tener dos grupos definidos como así ha sido el caso. De todos modos, apreciamos en los resultados que ese 50% para cada uno de los grupos no se ha dado tan matemáticamente como la predicción haría suponer. En estudios de tipo psicolingüístico existen muchos factores que pueden influir en los resultados.

Al analizar los resultados parciales vemos que efectivamente esos dos grupos antedichos se muestran delimitados aun cuando todas las palabras recibieron interpretaciones tanto con "a" como "e".

Normalmente /ə/ cuando es final recibe un número alrededor de las 30 interpretaciones con "a" y alrededor de 10 con "e". Lo contrario ocurre cuando /ə/ se encuentra en posición¹¹⁰ final. Ahora bien, ha habido por ambos bandos lo que podríamos llamar deserciones y neutralidades. Así nos encontramos con que /bætə/ tiene 29 interpretaciones con "e" y 16 con "a" lo mismo que /wɒndə/ que presenta 40 con "e" y 9 con "a"; /fa:ðə/ 32 con "e" y 11 con "a". Por otro lado, vemos que /feiməs/ tiene 11 con "e" y 20 con "a" y que /busəm/ tiene 14 con "e" y 25 con "a".

De las interpretaciones habidas con "o" las dos palabras que mayor número presentan son "police" y "onion" con 10 cada una. No encontramos ninguna peculiaridad en la estructura de estas palabras que nos induzca a una hipótesis que explique la causa de esta interpretación.

Las interpretaciones con "u" se deben también a "police". A su vez, "onion" participa de las tres interpretaciones; 25 con "e", 10 con "a" y 10 con "o".

5.9 Discusión.

Los resultados obtenidos, en general, no nos han sorprendido en lo más mínimo. La experiencia docente de varios años nos ha dado conocimiento amplio de los problemas que los hispano-hablantes encuentran al aprender inglés. Los resultados de este experimento nos han venido a corroborar de manera palpable esos conocimientos que la experiencia nos había aportado.

Cuando antes dijimos que de manera general estos resultados no nos habían sorprendido, de

manera particular sí nos sorprendió el hecho de que /a/ fuera interpretada como "e", sobre todo por el porcentaje obtenido que se nos antoja excesivamente alto pues nunca en nuestra experiencia docente se nos dio este hecho. En la Received Pronunciation el área de /a/, siguiendo los estudios de Gimson (1972), O'Connor (1967) y otros, cae dentro del área de /a/ española. Esta última tiene un área mayor que la inglesa, como bien nos lo demuestra este estudio que aquí presentamos pues auditivamente /a/ española abarca espacio de /æ, a, a:, ɒ, ɔ/ inglesas.

Que /a/ sea interpretada como "o" es más común, muchas veces a causa de la grafía, como es el caso de "love", "union" "colour" etc.

Los demás resultados caen dentro de lo previsto. Con frecuencia ponemos nuestra atención en detalles que dentro del cuadro general son de muy poca importancia y esto lo digo con referencia a todos esos pequeños porcentajes que no superan el 10%. En 5.8 hicimos hincapié en ellos pues no queríamos pasar por alto ningún detalle ya que estos nos podrían dar una mayor comprensión del problema y un mejor entendimiento de la lengua. Ahora queremos resaltar lo que es más resaltante dejando todos los valores y porcentajes obtenidos en sus justas proporciones.

El caso es que /i:, ɪ, e, a:, ɒ, ɔ:, ʊ, u:/ y /ɜ/ obtuvieron resultados de identificación con vocales españolas superior al 78% y sólo /æ, a/, y /ə/ dividen su área casi al 50% entre dos vocales españolas y estos son los resultados que resaltan sobremanera.

Hasta ahora hemos enfocado el problema en ba-

se a los fonemas ingleses. Hasta ahora no hemos ceñido exclusivamente a considerar las identificaciones como vocales españolas, y porcentajes de éstas, que cada fonema vocálico puro inglés ha obtenido.

Existe otro aspecto complementario al anterior que nos ayudará a comprender el problema en su totalidad. El hecho de que /i:/ inglesa haya sido identificado prácticamente en su totalidad como /i/ española es un resultado importante en cuanto nos demuestra que el área de producción del fonema inglés está abarcado prácticamente en su totalidad por el área auditiva del fonema español. Ahora bien, si sólo este fonema inglés hubiera sido identificado como /i/ española podríamos llegar a la conclusión que existe coincidencia en mayor o menor grado entre el fonema inglés y el español por lo que las dificultades que iba a presentar el fonema inglés a hispano-hablantes sería mínima o nula.

El español funciona con un sistema vocálico de cinco unidades mientras que en inglés las vocales relativamente puras son doce. El mismo campo vocálico que la lengua inglesa divide en doce áreas la lengua española lo divide en cinco. Necesariamente las áreas auditivas de la lengua española, el menos en algunos casos, deberán incluir más de una de las áreas del inglés, y precisamente en ello estribarán las dificultades y los problemas que los hispano-hablantes van a encontrar en el aprendizaje del idioma inglés.

En la investigación realizada aquí vemos que hay dos fonemas ingleses /i:/ e /ɪ/ que fueron asimilados a /i/ española, por lo que sus

areas caen dentro del área del fonema español, el segundo en menor grado que el primero.

Observamos también en los resultados que hay seis fonemas ingleses que total o parcialmente incluyen sus áreas en el área del fonema español /e/. Esta inclusión parcial supera ligeramente el 20% de su área, en dos casos, /ɪ/ y /a/, y también supera ligeramente el 50% de su área en otros dos casos /æ/ y /ə/. Los dos casos restantes comprenden los casos de inclusión total en que superan el 90% de su área, /e/ y /ɛ:/.

En el caso de /a/ española vemos que su área auditiva participa de las de cuatro fonemas ingleses, excluyendo aquellos fonemas que consiguieron un porcentaje inferior al 10%. Según los resultados de este estudio vemos que el área productiva de /ɑ:/ inglesa participa del área auditiva de /a/ española en un porcentaje superior al 80% y en los otros tres casos /æ, ə/ y /ə/, esa participación ronda el 40%.

El área auditiva de /o/ española abarca total o parcialmente áreas productivas de cinco fonemas ingleses. Las áreas de /ɒ/ y /ɔ:/, con porcentajes superiores al 85%, las consideramos inclusiones totales. La inclusión del 34% del área de /ɑ/ inglesa dentro de la de /o/ española, ya lo dijimos anteriormente, nos causó sorpresa y los otros dos casos /ɑ:/ y /u/ tuvieron unos porcentajes bajos, de un 15% más o menos.

Al igual que en el primero de los casos comentados, en el área auditiva de /u/ española se incluyen las áreas de dos fonemas ingleses /u/ y /u:/, inclusión prácticamente total ya que en am-

bos casos se supera el porcentaje del 80%.

Estos resultados que acabamos de comentar tomando como base los fonemas españoles y la participación que de sus áreas auditivas lograron los fonemas ingleses son de suma importancia ya que dará lugar a confusiones graves como son las confusiones fonológicas que a su vez conllevan confusiones de significado. De modo explícito expondremos algunos ejemplos. En el caso de /i:/ e /I/ los casos son múltiples como /bi:t/-/bit/, /fi:t/-/fit/ etc. En el caso de confusión asimilada a /e/ tenemos /bit, bet, bæt, bat, bæ:t/ y /bæt/ todas ellas palabras muy comunes en inglés.

Dentro del área auditiva de /a/ española se incluirán palabras como /pæt, pat, pæt:/ y de la de /o/ española /pat, pæt, pət, pɔ:t, put/ todas ellas palabras de uso diario.

Finalmente, podríamos citar las palabras inglesas /fʌl/ y /fu:l/ como ejemplos de confusión en el área del fonema español /u/.

Hemos dado ejemplos en que la estructura fonológica de las palabras es la misma a excepción del fonema vocálico, por esto en cierto modo estamos presentando ejemplos extremos pero reales y las confusiones, si no se dan en este grado extremo, se pueden dar en menor grado, por ejemplo /sæp, sɛp/ pues /*sæ:p, *sɛ:p/ no existen.

En el lenguaje existen varios planos que nos ayudan a evitar posibles confusiones en la comunicación y a hacer que ésta sea posible. El problema de confusión que hemos planteado líneas arriba se refiere al plano fonológico de la lengua, pero las más de las veces el plano sintáctico y semán-

tico y el contexto nos darán la interpretación correcta. De todos modos, a veces el plano fonológico es el único que nos puede dar la clave de la interpretación y comprensión del mensaje. Si existen confusiones en ese plano y acabamos de ver que para los hispano-hablantes existen muchas confusiones al interpretar los fonemas vocálicos relativamente puros del inglés, existirán problemas para comprender el mensaje y existirán problemas para el aprendizaje del inglés, por lo que se refiere al plano tratado aquí, al fonológico.

La dificultad con la que el hispano-hablante se enfrenta es grande ya que tendrá que hacer subdivisiones de sus áreas auditivas, tantas como sean necesarias. El hispano-hablante que desee aprender inglés tendrá que hacer doce subdivisiones de su zona vocálica, sus cinco áreas tendrá que subdividir las de modo que sean doce. Dicho de otro modo, tendrá que adquirir un nuevo sistema y cuantas más unidades, fonemas, tenga la lengua objeto más dificultad habrá en su adquisición.

5.10 Conclusiones

Ateniéndonos a los resultados obtenidos en este estudio y basándonos en ellos podemos llegar a las conclusiones siguientes:

a) La interpretación de /i:/ inglesa es identificada por hispano-hablantes como "i" prácticamente en su totalidad, de lo que se deduce que /i:/ inglesa cae plenamente dentro del área o zona auditiva de /i/ española.

b) El fonema inglés /ɪ/ se distribuye entre las áreas de los fonemas españoles /i/ y /e/ aunque de

modo asimétrico. Casi el 80% del área del fonema inglés /i/ cae dentro de la de /i/ española y el resto de la de /e/.

c) El área del fonema inglés^e cae prácticamente en su totalidad dentro del área auditiva de /e/ española.

d) El fonema inglés /æ/ es interpretado por hispano-hablantes como /e/ y como /a/ españolas prácticamente al 50%.

e) Según los resultados obtenidos en esta investigación es /a/ inglesa la que mayores problemas presenta para hispano-hablantes pues puede ser interpretada bien como /a/, como /e/ o como /e/ españolas y todas estas interpretaciones han conseguido porcentajes altamente significativos aun cuando la diferencia entre /a/ y /e/ es superior al doble en favor de la primera. Con referencia a estos resultados ya hicimos nuestro comentario en 5.8.5.

f) El área productiva del fonema /a:/ inglés cae en su mayor parte dentro del área auditiva del fonema español /a/.

g) El área productiva del fonema inglés /ɒ/ cae prácticamente en su totalidad dentro del área auditiva del fonema español /o/.

h) El fonema inglés /ɔ:/ fue identificado auditivamente como /o/ española prácticamente en su totalidad.

i) /u/ inglesa fue identificada auditivamente como /u/ española con un porcentaje muy alto, superior al 80%.

j) El área del fonema inglés /u:/ cae prácticamente en su totalidad dentro del área del fonema español /u/.

k) La identificación del fonema inglés /ə:/ como /e/ española ha sido prácticamente total.

l) El fonema /ə/ inglés distribuye prácticamente su área de producción entre áreas de los fonemas españoles /e/ y /a/ y esta distribución se hace casi a partes iguales entre las dos.

RESUMEN Y CONCLUSIONES GENERALES

Ha llegado el momento de hacer balance de los logros conseguidos en el trabajo que presentamos aquí. Las conclusiones particulares y la discusión relativa al problema o problemas analizados en cada uno de los capítulos se han especificado al final de cada uno de dichos capítulos por lo que no consideramos necesario repetir una por una las conclusiones a las que llegamos en ellos.

Nuestro objetivo ahora es dar una visión de conjunto de todo el trabajo, visión de conjunto que se ha tenido en cuenta a lo largo de toda la investigación pero que aquí y ahora queremos resaltar.

Hemos hecho en este trabajo un análisis del vocalismo español, tanto acústico como auditivo, para a continuación comparar los resultados obtenidos con análisis hechos del vocalismo inglés.

1.- Estudio acústico.

Por primera vez se ha hecho un estudio acústico amplio y detallado del vocalismo español haciendo uso exclusivamente de informantes españoles. Es amplio pues el número de vocales analizadas es superior a cinco mil y es detallado ya que hemos seguido y expuesto paso a paso cada uno de los análisis hechos a través de todo el proceso.

Los análisis se hicieron usando dos métodos:

- a) análisis a partir de espectrogramas,
- y b) análisis a partir de secciones.

Dentro de los últimos también hemos usado dos variantes:

b1) secciones normales en las que se analiza el espectro acústico de la vocal, pero sólo 3 centésimas de ésta, y

b2) secciones integradas por medio de las que se analiza la totalidad de la vocal.

Las diferencias obtenidas en los resultados como consecuencia de utilizar cualquiera de ambos métodos es prácticamente nula como quedó demostrado en el Capítulo 2, capítulo, con mucho, el más amplio de toda la investigación.

También demostramos en dicho capítulo que la entonación no afectó, en el contexto aquí estudiado, a los valores formánticos de las vocales. Asimismo vimos cómo a pesar de las peculiaridades individuales de cada informante, de cada hablante, en las realizaciones de los fonemas vocálicos, la relación entre los distintos valores formánticos correspondientes a las diversas vocales eran semejantes, y esto lo demostramos experimentalmente.

En los resultados distinguimos entre valores globales, el total de valores formánticos obtenidos, y valores nucleares, valores correspondientes a lo que hemos denominado núcleo, que son los valores formánticos más típicos est. dísticamente,

es decir, aquellos valores que se presentan con más frecuencia.

Las conclusiones generales a que llegamos son que los siguientes valores formánticos caracterizan a las vocales del español:

Espectrogramas

vocal les	<u>valores globales</u>		<u>valores nucleares</u>	
	F1	F2	F1	F2
i	256-397	1802-2276	293-345	2009-2168
e	364-554	1341-1895	405-512	1604-1782
a	521-749	1069-1600	570-694	1280-1418
o	384-543	772-1523	421-486	885-1134
u	271-400	615-1387	316-364	729-872

Secciones

Valores medios

	F1	F2
i	287	2296
e	444	1919
a	712	1379
o	512	1007
u	329	872

Las discrepancias presentes entre los valores obtenidos en base a los espectrogramas y los obtenidos en base a las secciones ya se analizaron en su momento y lugar.

Los valores formánticos del vocalismo español obtenidos y presentados en esta investigación

difieren en gran manera de los obtenidos por Skelton en 1950 para la misma lengua. Ya analizamos en su momento y lugar estas discrepancias y la conclusión a que allí se llegó fue que estas discrepancias eran más aparentes que reales. Una comparación similar se hizo también con los valores de uno de los informantes del estudio de Cárdenas (1960).

Asimismo se hizo una comparación entre los valores formánticos obtenidos en esta investigación para el español y los obtenidos para el inglés por Peterson y Barney (1952), Wells (1962) y Wiik (1965).

Por primera vez se hace un estudio acústico del vocalismo español, amplio, detallado y fiable.

2.- Estudio acústico-auditivo.

Llamamos estudio acústico-auditivo a la investigación presentada en el capítulo 3. En este capítulo, haciendo uso de lenguaje sintético para la formación de los estímulos a utilizar y tras analizar cómo un grupo de oyentes interpreta dichos estímulos, llegamos a delimitar el área acústico-auditiva del vocalismo español. El lenguaje sintético nos ofrece la precisión en el manejo de todas y cada una de las señales distintivas de cualquier sonido del lenguaje, y, por lo tanto, de cualquier vocal.

Por primera vez, no sólo en el español sino también en cualquier otra lengua, se hace un es-

tudio de este tipo, estudio sistemático de la división auditiva del campo acústico del vocalismo.

Las conclusiones a que llegamos en este capítulo son, como era de esperar, que el campo de percepción auditiva del vocalismo español es más vasto que el campo de producción de ese mismo vocalismo, además de determinar, en el contexto estudiado, el campo específico que cada vocal del sistema ocupa.

3.- Estudio auditivo.

La base de estudio de los capítulos 4 y 5 es auditiva. En el primero de los capítulos hacemos una comparación del vocalismo español y del inglés en base al sistema de vocales cardinales. Para el inglés hemos seguido a Gimson (1972), con matizaciones, y para el español se tomaron las observaciones y análisis del autor sobre las vocales del español tal como se presentan en la actualidad.

En el capítulo 5 el estudio que hacemos es ante todo de índole práctica. A un grupo de oyentes españoles se les pide que escriban las palabras que van a escuchar y que anteriormente habían sido pronunciadas por un hablante nativo inglés.

Se analizaron las interpretaciones que los hispano-hablantes hicieron de las vocales del inglés y se obtuvieron unas conclusiones. En la

gran mayoría de los casos existe coincidencia entre las conclusiones del capítulo 4 y las del 5, pero también se obtuvieron algunas discrepancias, aunque mínimas, debidas principalmente a las variantes alofónicas.

4.- Conclusión global.

Al hacer una comparación entre el vocalismo inglés y el español de manera global, es decir, teniendo en cuenta todos los aspectos y niveles de análisis que presentamos en esta investigación, llegamos a las conclusiones generales siguientes:

- 1) /i/ española presenta unas realizaciones entre /i:/ y /i/ inglesas.
- 2) /e/ española presenta unas realizaciones aproximadas y semejantes a las de /e/ inglesa.
- 3) /a/ española coincide en muchas de sus realizaciones con /a/ inglesa, aunque las variantes alofónicas de cada uno de ambos fonemas se orienten en direcciones casi opuestas.
- 4) /o/ española presenta unas realizaciones entre /ɒ/ y /ɔ:/ inglesas.
- 5) /u/ española presenta unas realizaciones entre /ʊ/ y /u:/ inglesas.

A su vez si, tomamos como base los fonemas ingleses y comparamos con estos a los españoles llegamos a las siguientes conclusiones:

- 6) /i:/ inglesa presenta unas realizaciones más cerradas que las de /i/ española.
- 7) /ɪ/ inglesa presenta unas realizaciones más abiertas que las de /i/ española y también más centralizadas.
- 8) /e/ inglesa y /e/ española tienen realizaciones semejantes.
- 9) /æ/ inglesa presenta unas realizaciones entre /e/ y /a/ española.
- 10) /a/ inglesa podemos decir que en líneas generales coincide en sus realizaciones con las de /a/ española.
- 11) /ɑ:/ inglesa presenta unas realizaciones mucho más posteriores que /a/ española.
- 12) /ɒ/ inglesa se asimila a /o/ española aunque el timbre de la primera es algo más abierto.
- 13) /ɔ:/ inglesa también se asimila a /o/ española tanto en sus percepciones como en sus realizaciones aunque el timbre del fonema inglés es más cerrado.
- 14) /ʊ/ inglesa se percibe como, y por tanto se asimila a, /u/ española. Las realizaciones del fonema inglés son más abiertas y centralizadas que las del español.
- 15) El fonema inglés /u:/ tiene unas realizaciones por lo general más cerradas que las del fonema español /u/.

- 16) El fonema inglés /ə/ tiene dos variantes alofónicas bien diferenciadas y estas dos variantes se asimilan a dos fonemas españoles /e/ y /a/, al primero de éstos en posición no final y al segundo en posición final.
- 17) Las percepciones auditivas que los hispano-hablantes hacen del fonema inglés /ə:/ son en su gran mayoría como /e/; /ə:/ inglesa cae dentro del campo vocálico de /e/ española.

BIBLIOGRAFÍA

- ABERCROMBIE D. (1967) "Elements of General Phonetics"
Edinburgh University Press, Edinburgh.
- AINSWORTH W.A. (1976) "Mechanisms of Speech Recognition". Pergamon Press. Oxford.
- ALARCOS LLORACH E. (1953) "Derniers Travaux recents dans le domaine de la Phonetique Espagnole" .
Phonetica, 3: 238-246.
(1968) "Fonología Española" Editorial Gredos.
Madrid.
- ALVAREZ GONZALEZ J.A. (1974) "Consonant Duration in English". Tesis Doctoral inédita. University College, London. Universidad de Londres.
- BLOOMFIELD L. (1970) "Language". George Allen and Unwin Ltd. Londres.
- BROSNAHAN L. F. y MALMBERG B. (1970) "Phonetics"
W. Heffer and Sons Ltd. Cambridge. Inglaterra.
- CARDENAS D. (1960) "Acoustic Vowel Loops of two Spanish idiolects". Phonetica 5:9-34.
- COSERIU E. (1962) "Teoría del Lenguaje y Lingüística General". Editorial Gredos. Madrid.
- CHRISTOPHERSEN P. (1973) "Second Language Learning"
Penguin Books Ltd. Middlesex. Inglaterra.
- CHOMSKY N. y HAYLE M. (1968) " The Sound Pattern of English". Harper and Row. New York.
- DE CECCO J. (editor) (1970) "The Psychology of Language, Thought and Instruction". Holt, Reinhart and Winston. Inc. Londres.

- DELATTRE P. (1951) "The physiological interpretation of sound spectrograms" Publications of the Modern Language Association of America, 66:864-875.
- DELATTRE P. LIBERMAN A. M., COOPER. F.S., GERSTMAN L. J. (1952) "An experimental study of the acoustic determinants of vowel colour". Word 8: 195.
- DENES P.B. y PINSON E.N. (1973) "The Speech Chain" Anchor Books. New York.
- DINNEEN F. P. (1967) "An Introduction to General Linguistics" Holt Rinehart and Winston, Inc. New York.
- DUNN H. K. (1961) "Methods of measuring vowel formant bandwidths" Journal of the Acoustical Society of America, 33:1737
- EDWARDS A. (1968) "Experimental Design in Psychological Research". Holt, Rinehart and Winston London.
- FANT G. (1956) "On the Predictability of Formant levels and Spectrum envelopes from Formant Frequencies" en "For Roman Jakobson" de HALLE, M. LUNT H. y MACLEAN H (editors). The Hague, Mouton y también en LEHISTE I. (1967).
(1960) "Acoustic Theory of Speech Production" Mouton and Company. Gravenhage, The Netherlands.
(1962) "Descriptive analysis of the acoustic aspects of speech". Logos, 5:3-17. También en LEHISTE I. (1967)

- (1970) "Analysis and Sunthesis of Speech Processes" en MALMBERG (ed) (1970) pp. 173-277.
- FAY W.H. (1966) "Temporal Sequence in the Perception of Speech". Mouton, The Hague.
- FIRTH J.R. (1957) "Papers in Linguistics". Oxford University Press. London.
- FISCHER-JØRGENSEN E. (1959) "What can the New Techniques of Acoustic Phonetics contribute to Linguistics". Proceedings of the 8th International Congress of Linguists. Oslo
- FLANAGAN J.L. (1957) "Estimates of the Maximum Precision Necessary in Quantizing Certain "Dimensions" of Vowel Sounds". Journal of the Acoustical Society of America, 29:533. También en LEHISTE (1967) (1957) "Difference Limen for Vowel Formant Frequency". Journal of the Acoustical Society of America 27:613-617. Tambien en LEHISTE (1967). (1972) "Speech Analysis, Synthesis and Perception" Springer-Verlag. Berlin.
- FOURCIN A.J. (1964) "A Note on the Spectral Analysis of Unvoiced Sounds". Proceedings of the 5th International Congress of Phonetic Sciences. pp 287-91. S. Karger. Basel.
- FRANCESCATO G. (1974) "El Lenguaje Infantil". Editorial Península. Barcelona.
- FRY D.B. (1960) "Linguistic Theory and Experimental Research", en JONES W.E. y LAVER J. (1973) (1970) "Speech Reception and Perception", en LYONS (1970) pp. 29-52.

- FUDGE E.C. (1970a) "Phonology" en LYONS J. (1970) (1970b) "Phonology and Phonetics" en T.A. Sebeok "Current Trends in Linguistics" Vol 9 (Western Europe). Mouton.
- (1973) "Phonology" (editor) Penguin Books Ltd. Middlesex, Inglaterra.
- GILI GAYA S. (1966) "Elementos de Fonética General" Editorial Gredos. Madrid.
- GIMSON A.C. (1945-49) "Implications of the phonemic-chronemic grouping of English vowels". Acta Linguistica, Vol 5:94-100. También en JONES W.E. y LAVER J. (1973) (1972) "An Introduction to the Pronunciation of English". Edward Arnold. Londres.
- GLEASON H.A. (1961) "An Introduction to Descriptive Linguistics". Holt, Rinehart and Winston. Londres.
- HARRIS J.C. (1969) "Spanish Phonology" The M.I.T. Press. Cambridge, Massachusetts.
- HAUGEN E. (1953) "The Norwegian Language in America" University of Pennsylvania Press. Philadelphia.
- HAYCRAFT R. (1971) "The Teaching of Pronunciation" Longman. Londres.
- HIRSH I.J. (1959) "Auditory Perception of Temporal order". Journal of the Acoustical Society of America. 31:759-67.
- H. CHERRY C.F. (1958) "A Course in Modern Linguistics" Macmillan Company. New York.
- HOUSE A.S. y FAIRBANKS G. (1953) "Influence of Consonantal environment upon the secondary characteris-

- tics of vowels". *Journal of the Acoustical Society of America*, 25:105. También en LEHISTE I. (1967)
- JAROSLAV R., FANT G. y HALLE M. (1967) "Preliminaries to Speech Analysis". The M.I.T. Press. Cambridge Massachusetts.
- JONES D. (1944) "Some thoughts on the phoneme". *Transactions of the Philological Society* 119-135. También en JONES W.E. y LAVER J. (1973).
- (1957) "The history and meaning of the term "phoneme". *Le Maître Phonétique*. También en JONES W.E. y LAVER J. (1973)
- (1962) "The Phoneme: its nature and use". Heffer Cambridge. Inglaterra.
- (1962) "An Outline of English Phonetics" Heffer Cambridge. Inglaterra.
- JONES W.E. y LAVER J. (editors) "Phonetics in Linguistics". Longman. London.
- KOENIG W., DUNN H.K. y LACY L.Y. (1946) "The Sound Spectrograph". *Journal of the Acoustical Society of America*, 17:19-49. También en LEHISTE I. (1967)
- LADDEFOGED P. y BROADBENT D.E. (1957) "Information conveyed by vowels". *Journal of the Acoustical Society of America*, 29:98-104. También en LEHISTE (1967).
- LADDEFOGED P. (1967) "Three areas of Experimental Phonetics". Oxford University Press. London.
- (1962) "Elements of Acoustic Phonetics". The University of Chicago Press. Chicago.
- LADO R. (1957) "Linguistics across Cultures". *Ann*

- Arbor. The University of Michigan Press.
 (1964) "Language Teaching". McGraw Hill Inc.
 New York.
- LANGACKER R. (1968) "Language and its Structure".
 Harcourt, Brace and World, Inc. New York.
 (1972) "Fundamentals of Linguistic Analysis"
 Harcourt, Brace Jovanovich Inc. New York.
- LEPSCHY G.C. (1972) "A Survey of Structural Lin-
 guistics. Faber and Faber. London.
- LAVER J. (1970) "The Production of Speech" en
 LYONS (1970) pp 53-75.
- LEHISTE I. (1967) "Readings in Acoustic Phonetics"
 The M.I.T. Press. Cambridge. Massachusetts.
- LENNEBERG E.H. (1975) "Fundamentos biológicos del
 lenguaje". Alianza Editorial. Madrid.
- LEON F. y M. (1964) "Introduction à la Phonétique
 Corrective". Hachette Larouse.
- LURIA A.R. (1973) "The Working Brain". Penguin
 Books Ltd. Middlesex. Inglaterra.
- LYONS J. (1970) ed. "New Horizons in Linguistics"
 Penguin Books. Middlesex. Inglaterra.
 (1971) "Introduction to Theoretical Linguistics"
 Cambridge University Press. London.
- MACCARTHY P. (1967) "English Pronunciation". W.
 Heffer and Sons Ltd. Cambridge. Inglaterra.
- MALMBERG B. (1960) "Instrumentelle und strukturelle
 Analyse der Sprachlaute, Gemeinsschftstagung
 für allgemeine und angewandte Phonetik. Hamburgo.
 (1966) "Les nouvelles tendances de la Linguistic"

- Presse Universitaires de France. Paris.
 (1968) ed. "Manual of Phonetics". North Holland
 Publishing Company. Amsterdam.
 (1974) "Lingüística Estructural y Comunicación
 Humana". Editorial Gredos. Madrid.
- MARTINET A. (1962) "The Functional View of Language".
 Clarendon Press. Oxford.
- MEDRANO MORALES A. (1973) "Lingüística Inglesa".
 Editorial Gredos. Madrid.
- MULJAČIĆ Ž (1974) "Fonología General". Editorial
 Laia. Barcelona.
- NAVARRO TOMAS T. (1970) "Manual de Pronunciación
 Española". Consejo Superior de Investigaciones
 Científicas. Madrid.
- O'CONNOR J.D. (1967) "Better English Pronunciation"
 Cambridge University Press. London.
 (1973) "Phonetics". Penguin Books Ltd. Middlesex
 Inglaterra.
- ONCLEY P. (1953) "Higher Formants in the Human
 Voice". Journal of the Acoustical Society of
 America, 25:835.
- PETERSON G.E. (1951) "The phonetic value of vowels"
 Language, 27:541-53.
- PETERSON G.E. y BARNEY H. (1952) "Control Methods
 used in a Study of the Vowels". Journal of the
 Acoustical Society of America, 24:175-184.
 También en LEHISTE (1967).
- PETERSON G.E. (1959) "Vowel Formant Measurements"
 Journal of Speech and Hearing Research. 2:173.

- (1961) "Parameters of vowel quality". Journal of Speech and Hearing Research. 4:10
- FIKE K. (1943) "Phonetics". Ann Arbor. The University of Michigan Press.
- (1947) "Phonemics". Ann Arbor. The University of Michigan Press.
- PILCH H. (1964) "Phonetics, Phonemics and Metaphonemics". Proceedings of the 9th International Congress of Linguists. Cambridge. Mouton, The Hague, pp. 900-904.
- QUILIS A. (1963) "Fonética y Fonología del español". Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- (1965) "Phonologie de la quantité en espagnol" *Phonetica*, 13:82-85.
- QUILIS A. y FERNANDEZ J. (1966) "Curso de Fonética y Fonología española". Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- ROBINS R.H. (1971) "General Linguistics: An Introductory Survey". Longman Group Ltd. London.
- RODRIGUEZ ADRADOS F. (1974) "Lingüística Estructural" Tomo I. Editorial Gredos. Madrid.
- RODRIGUEZ FONTECHA H. (1975) "Reconocimiento de sonidos ingleses". *Filología Moderna* 54:379-400.
- SAUSURE F. de (1969) "Cours de Linguistique General". Payot. Paris.
- SCHANE S.A. (1973) "Generative Phonology". Prentice Hall Inc. New Jersey.
- SKELTON R.B. (1950) "A Spectrographic Analysis of

- Spanish Vowel Sounds". University of Michigan
Doctoral Dissertation Series.
- STEVENS K. y HOUSE A. (1961) "An Acoustical Theory
of Vowel Production and Some of its Implications"
Journal of Speech and Hearing Research, 4:303-20.
También en LEHISTE (1967).
- SWAFFIELD J., SHEARME J.N. y HOLMES J.N. (1961)
"Some measurements on the vowel sounds of con-
versational speech". Journal of the Acoustical
Society of America, 33:1683.
- TRUBETZKOY N.S. (1973) "Principios de Fonología".
Editorial Cincel. Madrid.
- WARD I. (1968) "The Phonetics of English". W. Heffer
and Sons Ltd. Cambridge. Inglaterra.
- WATBERMAN J.T. (1963) "Perspectives in Linguistics"
The University of Chicago Press. Chicago.
- WEINREICH V. (1953) "Languages in contact". Publi-
cations of the Linguistic Circle of New York.
New York.
- WELLS J.C. (1962) "A study of the Formants of the
pure vowels of British English". M.A. Thesis.
University College, London. Universidad de
Londres. Tesis inédita.
- WIJK K. (1965) "Finnish and English Vowels". Turku.
Finlandia.

A P É N D I C E

NOTACIÓN FONÉTICA

En esta investigación hemos hecho uso de una notación basada en el Alfabeto Fonético Internacional. La necesidad de una mayor comprensión entre lingüistas abocó precisamente a la creación de una norma común y universal de notación fonética. Hoy la mayoría de los trabajos e investigaciones en el campo fonético y lingüístico hacen uso de esta notación y la razón esencial es su universalidad.

Como el tema de estudio es el vocalismo, es obvio que el uso de la notación fonética se limite casi exclusivamente a la notación de las vocales.

Respecto a las vocales españolas la notación que usamos no ofrece ninguna diferencia de la usada en general, /i,e,a,o,u/ pues el punto de partida de la investigación es la unidad fonológica.

También con referencia al inglés el punto de partida ha sido la unidad fonológica, el fonema vocálico, pero hemos introducido algunas variantes respecto al sistema de notación más conocido en España que es el de Daniel Jones tanto en su "Outline of English Phonetics" como, y sobre todo, en su "English Pronouncing Dictionary".

Mientras que Jones pone más énfasis en la cantidad vocálica como elemento diferenciador en

el sistema, Ida Ward (1968) no presenta en su notación diferenciaciones diacríticas de cantidad, su sistema de símbolos se basa en oposiciones de calidad, mientras que Gimson (1972) en su notación refleja tanto la cantidad como la calidad.

Estas son las notaciones:

Jones /i:,i,e,æ,ʌ,a:,ɔ:,ɒ:,u:,e:,e/

Ward /i:,ɪ,ɛ,æ,ʌ,a:,ɒ:,ɔ:,ʊ,u:,ɜ:,e/

Gimson /i:,ɪ,e,æ,ʌ,a:,ɒ:,ɔ:,ʊ,u:,ɜ:,e/

Alvarez/i:,ɪ,e,æ,a:a:,ɒ:,ɔ:,ʊ,u:,e:,e/

Al conjugar la notación de Gimson los dos aspectos de cantidad y calidad creemos que desde el punto de vista práctico es la notación más idónea, por lo que es ésta la que usamos en este trabajo con dos excepciones. El símbolo "ʌ" lo hemos transcrito por "a". La razón de este cambio es varia. Cuando Daniel Jones describió el sistema fonológico del inglés la vocal cardinal más próxima al punto dado para el fonema inglés era precisamente C [ʌ]. De aquí el origen del símbolo "ʌ" para la representación gráfica del fonema. Cuando Gimson describe el mismo fonema la posición ha cambiado "The quality is that of centralized and slightly raised C [a] = [ɪ]", p. 107, pero continúa usando el mismo símbolo que su maestro Jones. Nosotros no hemos seguido a nuestro maestro Gimson en este punto pues creemos más coherente usar la notación "a" ya que es C [a] la vocal cardinal más cercana a la realización del fonema, como el mismo

Gimson nos dice. Por otro lado, para hispano-hablantes presenta esta notación una ventaja pues se interpreta como /a/ española y las realizaciones de ambos fonemas coinciden grandemente.

La otra excepción es el hacer uso de /ə:/ en vez de /ɜ:/.. Como el timbre o cualidad de /ə/ y /ə:/, la primera de éstas en su variante no final, son idénticos, creemos que una notación diferente puede dar lugar a confusiones o al menos a complicaciones innecesarias. El mismo timbre se representa por la misma notación.

Í N D I C E

Agradecimiento	2
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN GENERAL	3
1.1 Introducción	3
1.1.1 Objetivo de la investigación	5
Parte I: Aspectos teóricos	9
1.2 Sonido de lenguaje y fonema	9
1.2.1 Concepto de fonema	14
1.3 Fonemas de una lengua y sistema fonológico de esa lengua	17
1.4 Comparación de sistemas fonológicos	22
1.5 Tipos de diferencias, entre lenguas, que afectan a la pronunciación	24
1.5.1 Diferencias fónicas	25
1.5.2 Diferencias agrupacionales	29
1.5.3 Diferencias distribucionales	32
1.5.4 Diferencias de segmentación	34
Parte II: Aspectos técnicos	37
1.6 Introducción	37
1.7 Vocales: origen y formación	37
1.8 Análisis espectrográfico	39
1.8.1 Dificultades en la determinación de las frecuencias formánticas	40
1.8.2 Medición de los valores formánticos en espectrogramas y secciones	42
1.9 Representación gráfica de los valores formánticos	47
1.10 Estudios de los valores formánticos de las vocales del inglés	51

1.11 Estudios de los valores formánticos de las vocales del español	54
CAPÍTULO 2. ANÁLISIS ACÚSTICO DEL VOCALISMO ESPAÑOL	
2.1 Objetivo	57
2.2 Material	58
2.3 Informantes	58
2.4 Procedimiento	62
2.5 Análisis	64
2.6 Segmentación	67
1) espectrogramas	68
ii) secciones	76
2.7 Resultados	77
2.7.1 Resultados obtenidos de los espectrogramas	78
2.7.1.1 Valores formánticos y factores suprasegmentales	147
2.7.2 Resultados obtenidos de las secciones	152
2.7.2.1 Diferencias entre los valores medios de palabras y de informantes; resultados de las secciones normales	153
2.7.2.2 Valores formánticos y entonación	159
2.7.2.3 Resultados de las secciones integradas	162
2.7.2.4 Comparación de los resultados de las secciones normales y de las integradas	167
2.7.2.5 Diferencias individuales de los informantes	171

2.7.3 Resultados de las secciones y de los espectrogramas	179
2.7.4 Comparación de los resultados obtenidos en esta investigación con los de Skelton	185
2.7.5 Comparación de los resultados obtenidos en esta investigación con los de Cárdenas	192
2.7.6 Areas acústicas de las vocales españolas y de las inglesas	199

CAPÍTULO 3. DELIMITACIÓN DEL ÁREA VOCÁLICA

EN EL ESPAÑOL	208
3.1 Introducción	208
3.2 Objetivo	208
3.3 Material	208
3.4 Equipo	210
3.5 Procedimiento	210
3.6 Prueba auditiva	221
3.7 Resultados	222
3.8 Funciones de los formantes	233
3.8.1 Función del F1	233
3.8.2 Función del F2	235
3.8.3 Función del F3	237
3.8.4 Interacción de los F1 y F2	238
3.9 Resumen y conclusiones	240
3.10 Areas vocálicas de la percepción auditiva y de realización y producción	242

CAPÍTULO 4. COMPARACIÓN AUDITIVA DE LAS VO-

CALES DEL ESPAÑOL Y DEL INGLÉS	245
4.1 Introducción	245
4.2 Vocales Cardinales	245
4.3 Clasificación de las vocales con referencia a las vocales Cardinales	247
4.3.1 Vocales inglesas	248
4.3.2 Vocales españolas.	250
4.4 Comparación de la clasificación auditiva de las vocales puras inglesas y de las españolas	251
CAPÍTULO 5. VOCALES INGLESAS ASIMILADAS POR HISPANO-HABLANTES	254
5.1 Objetivo	254
5.2 Informante.	254
5.3 Material	254
5.4 Procedimiento	255
5.5 Informantes-oyentes	259
5.6 Test auditivo	259
5.7 Resultados	260
5.8 Puntualizaciones a los resultados	261
5.9 Discusión	271
5.10 Conclusiones	276
RESUMEN Y CONCLUSIONES GENERALES	279
BIBLIOGRAFÍA	287
APÉNDICE: NOTACIÓN FONÉTICA	296
ÍNDICE	299

