



## **Aportación al estudio experimental del timbre vocálico en catalán: bases para una normofonética catalana de conjunto**

Ramón Cerdà Massó



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència **Reconeixement- NoComercial – Compartir Igual 3.0. Espanya de Creative Commons.**

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia **Reconocimiento - NoComercial – Compartir Igual 3.0. España de Creative Commons.**

This doctoral thesis is licensed under the **Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0. Spain License.**

Ramón Cerdà Massó

AFORTACIÓN AL ESTUDIO EXPERIMENTAL DEL TIMBRE VOCÁLICO EN  
CATALÁN. BASES PARA UNA NORMOFONÉTICA CATALANA DE CONJUNTO

Tesis Doctoral dirigida por el Dr. D.  
Antonio M<sup>o</sup> Badia Margarit, Catedrático  
de la Universidad de Barcelona.

Barcelona, mayo de 1967.

## II - CONCLUSIONES GENERALES

## II - CONCLUSIONES GENERALES

### 1. Juicio crítico sobre el timbre vocálico.

1.1.- Decíamos en I, § 0.2. que por timbre fonológico podemos entender el conjunto de elementos fonéticos constitutivos que nos suministran la identificación de todos los fonemas de un sistema lingüístico dado <sup>(1)</sup>. Esta definición es, en rigor, abstracta y vaga a la vez.

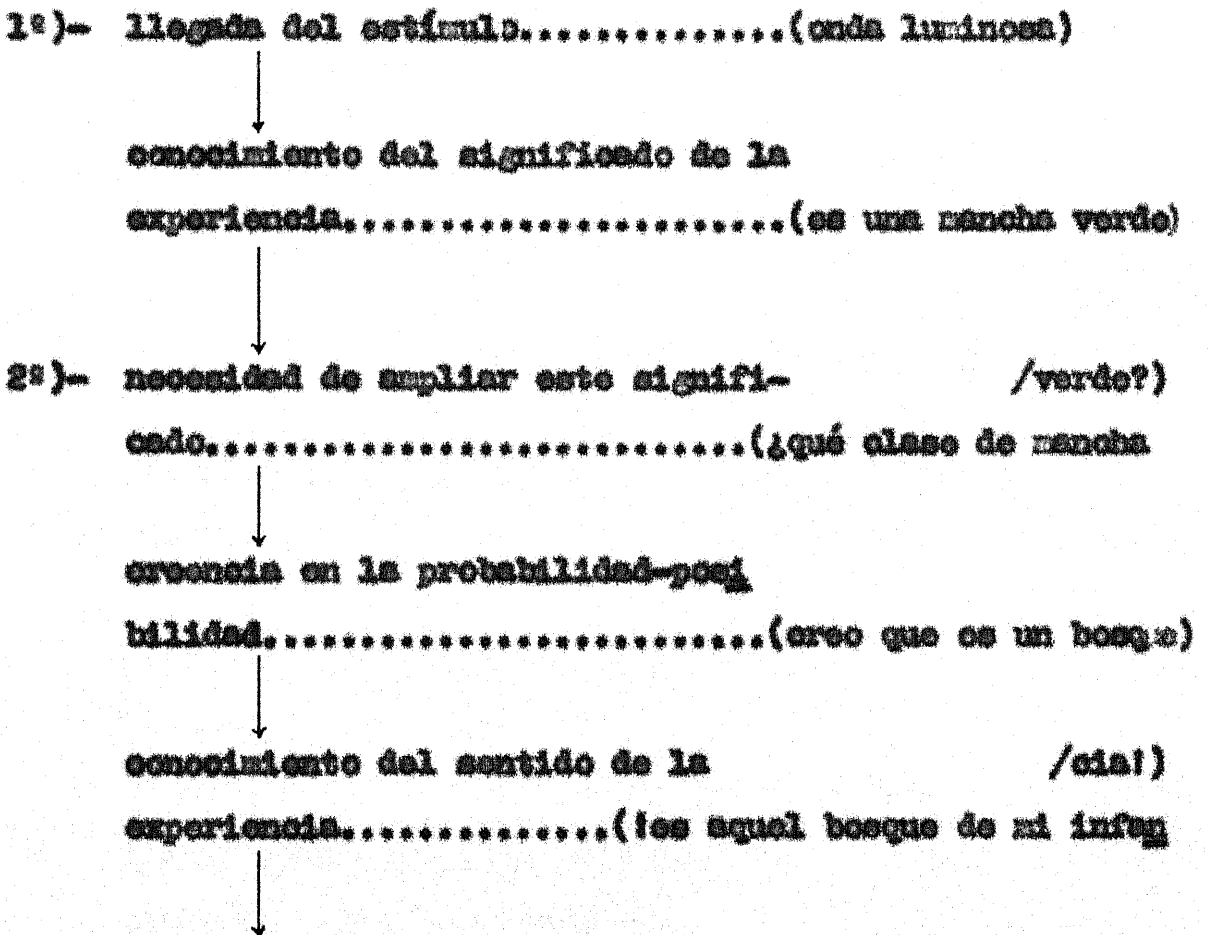
La identificación de fonemas, desde el aprendizaje lingüístico hasta el empleo habitual de sus secuencias asimiladas, proviene en principio de la función que desempeñan en las unidades superiores que los integran y sólo secundariamente (auténtico "second degree of abstraction", como dice D. JOHNS, aunque de un modo diferente -- A, V, § 2.1.) es posible aprehender sus elementos fonéticos aisladamente, para volver (¿"third degree"?) al reconocimiento de una posible unidad -

funcional. Hablar de timbre fonético y hacerlo inseparable del concepto fonema es, pues, en cierta medida, una abstracción. Metodológicamente, en cambio, hemos visto (vid. supra) que el fonema debe presidir toda consideración que sea de alguna manera fonética.

Por otro lado, aludir a unos "elementos constitutivos" es siempre una fórmula de escape ilícita por sí misma. En realidad, el problema es tan complejo que requiere el concurso de puntos de vista al parecer ajenos entre sí. El lenguaje, como actividad humana (y seguramente no específica del hombre), permanece todavía muy oculto en sus causalidades. — La lingüística desperdicia — con pleno derecho, y desde sus cotos cerrados — amplias zonas de contenido humano que tienen una repercusión conocida, ignorada o presentida sobre — aquella actividad. La delimitación del objeto lingüístico — abarca sólo los resultados externos de una inmensa labor de interioridad que apenas deja rastros, aun en sus trances más inmediatos, que sean visibles para los potentes aparatos de la técnica moderna. Detrás de una palabra se esconden sin — duda los hechos más importantes que pueden atañer al hombre. Detrás también de un simple fonema, de su timbre, quién sabe qué procesos tienen o han tenido lugar... Por eso, llegados a este punto, nos sobreviene la disyuntiva de tener que conformarnos o con la peupérrima fórmula de "elementos constitutivos", o con el reconocer sinceramente que el timbre de una

sencilla vocal no es, en verdad, un objeto estrictamente lingüístico.

La delimitación de campos que conciernen a todo fenómeno de esta clase deja realmente muy poco a la Lingüística, - sobre todo por la gran extensión de cada uno de los mismos. Pero para hacernos una idea siquiera esquemática de esta inmenso trasfondo pre- y extralingüístico, recurrimos sencillamente a las etapas que V. J. WIKMIR establece en su teoría del conocimiento <sup>(2)</sup> :



3<sup>a</sup>)- necesidad de expresar la experiencia sentida.



conversión del sentir en -- pensar (preverbal)



conocimiento de la concordancia entre el sentir y el pensar.



4<sup>a</sup>)- necesidad de expresar verbalmente la experiencia.



conversión del pensar preverbal en verbal <sup>(3)</sup> .....(bosque + infancia + yo /etc.)



formulación de la conclusión afectiva.



articulación en símbolos del -- lenguaje.



conocimiento de la conformidad entre el pensar preverbal y -- verbal.

↓

/el bosque).

comunicación - expresión.....(escribo un poema sobre -

A este propósito sólo deseamos destacar tres hechos notables que se desprenden de esta formulación, de la que hemos ofrecido un extracto muy parcial:

a)- que en la primera etapa hemos de entender ya una codificación individual y sistemática de significados, asquible por lo menos a los seres unicelulares y protozoarios, y equivalente sin duda a una abstracción primaria, indispensable para la memoria y la sensación elemental de identidad.

b)- que antes del pensar verbal articulado hay todo un proceso de articulación previa, biológicamente básico, al nivel del sentimiento.

c)- que el lenguaje, aparte de ser un accidente biológicamente hablando, es un palidísimo reflejo de cuanto ocurre antes.

1.2.- En las páginas del capítulo anterior hemos tratado de exponer varias teorías interesadas en elucidar definiciones y sus criterios explicativos sobre las causas generadoras del timbre en el lenguaje, y hemos podido señalar, además, las zonas auditivas que corresponden a cada uno de los



fonemas vocálicos de la lengua catalana. Esto nos ha permitido concluir en un esquema representativo de tipo estructural, a base de la consideración específica de dos formantes que expresan unos valores de frecuencia al parecer definitivos. Ahora creemos acaído llegado el momento de ajustar algunas precisiones que constantemente nos han llamado la atención: la significación estricta del método espectrográfico. Para ello nos serviremos de una interesante prueba.

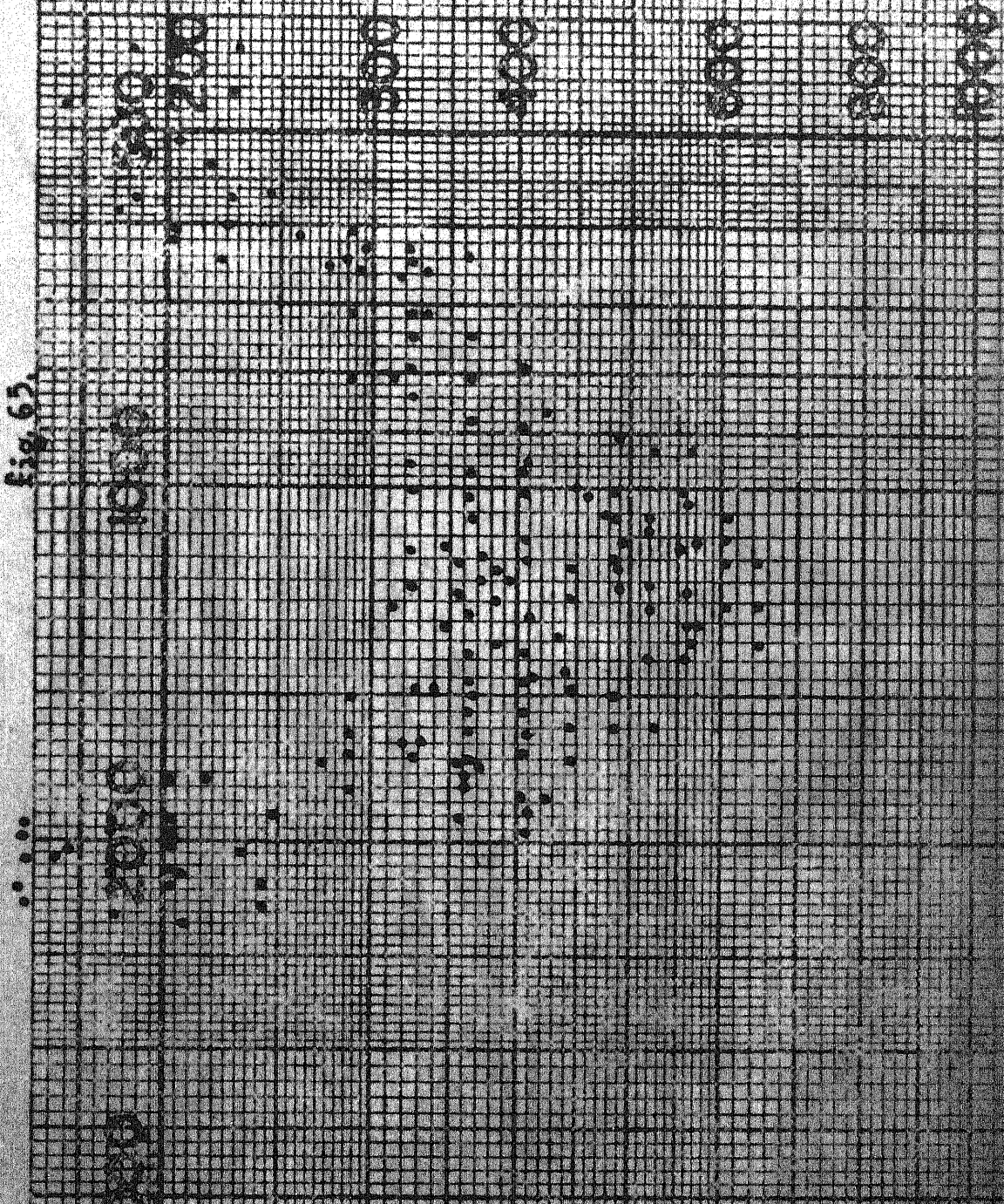
A lo largo de nuestra exposición (figuras 24, 28, 32, 36, 40, 43, 46, 49, 52 y 56), hemos ido señalando los límites de dispersión acústica que caracterizan a cada uno de los fonemas vocálicos catalanes con sus variantes más representativas. Al estudiarlos separadamente y de un modo progresivo, nos ha preocupado con ello saber cuándo un fonema puede llegar a hacerse asintético o confundible con otro, por medio de cada caso estudiado sobre numerosos hechos de habla. Esto equivale a averiguar, como contrapartida, sus límites de realización pertinentes y de seguridad fonológica. Los medios y el rigor, unitariamente aplicados, nos han llevado a resultados satisfactorios en nuestras necesidades inmediatas, aunque no tanto en cuanto al propio anhelo de un máximo rigor científico.

Admitimos como punto de partida la base según la cual un fonema nos es directamente reconocible por el oído antes de medir sus características espectrográficas. De otro modo

sería imposible agrupar en especies fonológicas los estímulos acústicos que genera un continuum fónico, con fines de estudio. Pero, si por un momento queremos recorrer el camino a la inversa, es decir partiendo de los datos espectrográficos, los resultados ya no son los mismos. En la figura 65, hemos dispuesto sobre la carta logarítmica de frecuencias todos los puntos de incidencia que corresponden a los casos concretos estudiados y que nos han proporcionado aquellos datos acústicos, requeridos de antemano. En ella, hemos eliminado los trazos que separan una zona fonológica de otra y, como consecuencia inmediata, la distribución de puntos se vuelve arbitraria por completo. Es materialmente imposible reconocer por dónde pasan las líneas de separación. Podemos suponer, en todo caso, que a lo largo de la raya de 255 ciclos ( $F_1$ ) pasa una "frontera" fonológica pero sabemos que otros puntos más alejados entre sí que los fronterizos (cfr. [i], [u]) pertenecen precisamente a un mismo fonema.

1.3.- Visto así, los datos espectrográficos son, paradójicamente, mucho menos exactos que el oído humano, tan inferior en precisión auditiva. Pero no conviene quedarnos con esta pobre y contradictoria impresión sin considerarla, por lo menos, un poco más de cerca. En efecto, en ninguno de los casos estudiados hubo nunca una sola duda en la iden-

Fig. 62.



tificación auditiva de los fonemas. Por el contrario, la lógica de su espontaneidad y las limitaciones humanas de nuestro oído impedían, a pesar de nuestra atención por lo fonético, detectar hechos tan elementales como pueden ser las vibraciones vocales o las frecuencias de los formantes por separado. Estos mismos hechos, perfectamente registrados por el espectrógrafo, indican claramente un desajuste de recursos que hacen imposible una comparación en el mismo nivel. - El espectrógrafo se limita a registrar lo que le permiten sus posibilidades técnicas sin intencionalidad ni selectividad, - factores correlativos que caracterizan, precisamente, los registros del oído humano en actividad lingüística. Dicho a la inversa, faltaría dotar al espectrógrafo, o a cualquier otro aparato destinado a la experimentación fonética, de capacidad intencional y selectiva para poder esperar de ellos, y aun así eventualmente, una definición directa y verdadera sobre el timbre de los sonidos ~~fonemáticos~~ funcionales del lenguaje humano.

Los aparatos, al menos por ahora, no nos dicen absolutamente nada sobre lo que hay o ha habido antes y detrás de un fonema que, siendo estímulo, es efecto de otros estímulos muy desconocidos. El espectrograma, con su lenguaje no bien codificado todavía, no puede informarnos del tipo de estímulo que constituye un fonema ni antes ni después de identificarlo por nuestros propios medios. Ésta es una labor sólo -

nuestra, que no es de su competencia. En cambio, como hemos visto, es capaz de proporcionarnos una información muy rica en matices sobre los aspectos inmediatos que componen la fase física del lenguaje oral. A través de esto podemos deducir muchas posibilidades y causas de tipo fisiológico; y si bien hemos de reconocer que entre ambos planos existe un inmenso campo científico, el timbre vocálico — como una línea imaginaria — lo atraviesa (y, claro está, trasciende) por el centro dejando entrever sólo algunas — no todas — de sus cualidades que, a la postre, nos resignamos en llamar — "elementos constitutivos"<sup>(4)</sup>.

La cinerarradiografía y la espectrografía iluminan, a su manera, parte de este campo. En cuanto nos ha sido posible ver hemos visto. Pero conviene saber, como hecho de conocimiento primordial, a qué estadios de un fenómeno pertenezcan los datos del mismo que hemos obtenido, y cuáles hemos obtenido por la vía experimental y cuáles por la consciencia de hablantes.

## 2. Hacia un concepto de "normalidad fónica".

2.1.- Volvamos por un momento a un rápido análisis de las teorías que se han apuntado en I, § 0.2. La explicación de H. HELMHOLTZ por la cual el timbre es un refuerzo simple de ciertos armónicos de la voz implica que las cuerdas vocales emiten ondas compuestas y no elementales (aunque a distintas frecuencias) <sup>(5)</sup>, como parece desprenderse de los desarrollos espectrográficos tanto en banda ancha como en banda estrecha. En cambio, nos resulta demasiado sibilina la tesis de E. HELLMANN, basada en la autonomía del timbre respecto de la laringe, la cual se limita a suministrar impulsos periódicos. A pesar de ser una superación positiva del primer punto de vista, le falta indicar entonces en qué sitios concretos a partir de la laringe se dirime verdaderamente esta importante cuestión, al parecer insondable.

J. C. LAFON ha visto que el método espectrográfico es insuficiente y, llevado por su especialidad científica (catg. crítico de otolaringología), apela a la forma frecuencial ocular, criterio que nosotros no estamos en condicio-

nes de valorar debidamente. Nos inclinamos, en esta tesitura, por la vaga indicación de E. GARDE en el sentido de que en la laringe existe ya una discriminación vocálica anterior (pero no coincidente, como aseguraba HELMHOLTZ) y, mejor aun, por la determinación de factores en todos los niveles y en muy diversas modalidades de emisión fónica, de R. HUSSON. — Opinamos que la conclusión de T. CHIBA y M. KAJIYAMA (véase, I, § 0.3.1.) basada en que una vocal es un sonido con una situación estable dentro de ciertos límites, no requiere comprobaciones experimentales de ningún género (más bien parecen ponerlo un poco en duda), ya que puede llegarse mejor a lo mismo por pura teorización.

2.2.— La validez que podemos conceder a las conclusiones de B. HALL sobre este particular se desprende claramente de la comparación directa con las nuestras. En realidad, no hemos hecho más que establecer algunos límites de diferenciación sobre lo que él mismo había dicho, pero sobre esta base de certeza debemos puntualizar que ambas posiciones tienen un índice de comprobabilidad algo menor si ampliamos el campo de nuestra problemática. Con ello esperamos dar punto final sobre la extensión de nuestras comprobaciones y dejar abiertos, a la vez, todos los interrogantes que allá mismas nos sugieren, no en otros niveles distintos, sino en los suyos propios.

Durante la marcha de las experimentaciones y a medida que iban adquiriendo forma los primeros resultados definitivos, hemos realizado una serie de pruebas espectrográficas clasificables como sigue:

- a)- sobre modificaciones articulatorias de tipo fisiológico.
- b)- sobre la alternancia de resonadores articulatorios.
- c)- sobre emisiones fónicas cuhicheadas.

La falta de recursos técnicos necesarios, tanto para la "reconstrucción" sintética de los espectrogramas como para el análisis físico con resonadores artificiales adecuados, sólo nos permite hacer un breve resumen de las conclusiones más fidedignas, que hemos extraído, en cuanto a la misión que desempeñan las cavidades supraglóticas en la fonación lingüística<sup>(6)</sup>. Los extremos de estas experiencias son, como siempre, lo fisiológico y lo auditivo — puntos de referencia necesarios —; los medios de análisis, el sistema espectrográfico y el testimonio subjetivo de oyentes ajenos al idioma en talón. Las pruebas han sido llevadas a cabo sobre la voz del informante G, cuyas características hemos facilitado en A, II, § 3.



2.3.- A la luz de las relaciones cineradiográfico--espectrográficas, hemos introducido en el espectrógrafo fonemas vocálicos sensiblemente alterados en sus condiciones genéticas pero consecuentes con sus estimulaciones acústicas de timbre. La primera impresión, directamente registrable por el oído, demuestra que es perfectamente posible emitir, por ejemplo, sonidos [i] o [u] con gran abertura maxilar (el segundo, deslabializado) y [a] con pequeña abertura maxilar y labialización; todos ellos fonológicamente identificados como tales.

La espectrografía suena, evidentemente, distorsiones en los formantes, pero éstas son tan leves que nunca contradicen la percepción por el oído. En la carta de frecuencias, [i] realizada con gran abertura maxilar se manifiesta como extremadamente cerrada, sin duda por la fuerte elevación y adelantamiento compensatorio de la lengua contra el prepaladar. Por su parte, [u] deslabializada y articulatoriamente muy abierta tiende a la cerrazón en el  $F_1$  (por elevación lingual), pero no sufre alteraciones muy sensibles en los demás conceptos. El sonido [a], en aquellas circunstancias, sufre grandes cambios que le llevan a una localización propensa a la velaridad.

Para las pruebas de resonadores articulatorios hemos comparado diversos sonidos vocálicos, fonológicamente idénticos y fonéticamente extremos ([i] - [a] - [u]), realiza-

dos primero con intervención y predominancia del formante  $b_1$  cal (que da lugar a resonancias fundamentalmente anteriores) y luego con eliminación, en lo posible, del mismo y realce - de las resonancias posteriores del formante articulatorio  $f_1$  ríngeo. Estos cambios implican, en contra de los citados en primer lugar, muy pocas alteraciones fisiológicas pero sí una gran repercusión acústica muy fácil de registrar. Pues bien, tanto al paso continuado de uno a otro de estos extremos o no la comparación de emisiones separadas acusa cambios frecuenciales mínimos en los dos primeros formantes. En [i] y [a] anteriores <sup>(7)</sup>, los resultados son más cerrados que sus correspondientes normales, mientras en [u] es más abierto. - Las realizaciones posteriores dan:

- en [i], resultado más abierto;
- en [a], resultado más cerrado todavía;
- en [u], resultado más cerrado, pero con  $F_1$  nivelado al normal.

Lo importante es que, de cualquier modo, la identificación auditiva no entra en contradicción con la espectrografía, y que todas estas realizaciones rara vez escapan a los límites de invariación señalados a partir de las realizaciones espontáneas.

Respecto a las pruebas con emisiones cuhichondas, nos

hallamos todavía en vías de preparación del trabajo especial que requiere la mayor parte de sus aspectos. También aquí — echamos de menos algunos recursos técnicos que podrían ser decisivos para explicar, sobre todo, determinados fenómenos que nos han sorprendido. Sabemos muy bien que, a pesar de la ausencia de la regularidad sonora, los formantes en una vocal cuchicheada permanecen con su estabilidad frecuencial y su fisonomía características. Asimismo, la intensidad acústica puede ser tan eficaz como en una articulación normal. Y, en términos generales, tampoco podemos hablar de asistematización en el timbre, medido espectrográficamente — si está suficientemente reforzado por el testimonio auditivo —, a pesar de un ligero cambio de frecuencias en los formantes sobre dos emisiones sucesivas, una normal y otra cuchicheada, realizadas ambas procurando evitar toda clase de alteraciones fisiológicas.

Sin embargo, repetimos, se han manifestado algunos hechos poco claros que conviene comprobar en nuevos y minuciosos tratamientos antes de emitir un juicio consciente sobre este tipo de emisión.

2.4.— No es necesario reconsiderar en toda su amplitud que lo acústico es la piedra angular de toda comunicación — lingüística oral. La confutación en cada individuo de los

Órganos destinados a la fonación nunca es idéntica a otra, lo que exige en cada caso particular el poner en juego unos medios de dicción que, al menos cuantitativamente, varían de uno a otro, precisamente para llegar al mismo efecto auditivo que pide la convencionalidad social del sistema. En este sentido, es evidente que la estructura vocálica de un solo hablante ha de reflejar de alguna manera rasgos que se desprenden de su individualidad, pero no se nos oculta que la media normal, conscientemente deducida a partir de todos los hablantes del mismo sistema, no puede diferir en esencia de aquella primera estructura <sup>(8)</sup>.

De ahí que los resultados espectrográficos de los sonidos vocálicos han de ser efectivamente producto de una fuente generadora de tipo fisiológico, en la cual han de intervenir con seguridad múltiples factores que escapan a una simple consideración de cavidades supraglóticas y que deben explicar por qué hay persistencia de resultados cuando ciertas precisiones sufren alteraciones al parecer graves. Existe, sin duda, una compensación de factores cuando esto ocurre, pero desde la voluntariedad del signo hasta la emisión de un fenómeno físico como es la onda sonora (y aludimos sólo a ciertas "fases") hay implicaciones de orden nervioso forzosamente capaces de discriminar los estímulos sobre todos y cada uno de los órganos en que repercuten. El canto, y el lenguaje de los ventrílocuos, por ejemplo, lo corroboran siempre -

al ser estudiados experimentalmente. Mirándolo por el otro lado, no opuesto, los sintetizadores de lenguaje sólo reproducen los sonidos esperados cuando se les introduce los elementos acústicos (formantes, ruidos, silencios, etc.) en la distribución y en la frecuencia relativas que indica la espectrografía sobre el lenguaje propiamente humano.

2.5.- En principio, estos puntos de vista finales pare-  
cen impugnar seriamente no sólo las deducciones de P. DELA-  
TRE<sup>(9)</sup> sobre la interrelación entre los dos primeros forma-  
tes espectrográficos y la posición de la lengua + orificio --  
labial, sino también las explicaciones de B. HALL y las nues-  
tras propias. No creemos, por ello, necesaria una simple --  
fórmula de compromiso que nos resuelva a toda costa estas --  
aparentes desavenencias. A nuestro juicio, sólo falta contar  
con un sencillo fundamento que nos pueda administrar una expli-  
cación cabal y, eventualmente, un arranque de ulteriores con-  
secuencias:

1º)- La conformación de los órganos articulatorios en  
los hechos de habla espontáneos sólo hemos podido definirla,  
para cada unidad fonética, a partir de una valoración esta-  
dísticamente masiva de casos concretos.

2º)- Las invariaciones de los factores considerados, en precisión detallada de aquellas conformaciones, circunscriben entre sus límites diversas posibilidades cuantitativas que pueden ser consecuencia del contorno fonético, de la tensión articulatoria, de la entonación, de la cantidad, etc.; pero en sí mismas indican la existencia de una causalidad efectiva de tipo genético.

3º)- Por otro lado, sabemos que la vulneración grave de aquellos límites no implica necesariamente la pérdida de entidad acústica fonemática, por la causa que sea <sup>(10)</sup>.

4º)- De ello se infiere que la conformación de los órganos supra-glóticos no es la base del timbre vocálico, sumamente conocido, sino resultado directo de unos recursos fisiológicos destinados a la reafirmación de determinadas fenómenos acústicos, anteriores y más o menos incipientes, con un mínimo consumo de trabajo muscular para cada caso especial.

5º)- Este resultado equivale, otra vez en términos estadísticos, a lo que puede llamarse normalidad fónica (A, I, § 1.5., final) de tipo articulatorio y opuesta a cualquier grado de anomalía, que siempre requiere alguna cantidad innecesaria de trabajo muscular acumulado.

Apuntamos, además, que este desajuste particular genético-genómico contiene algunos detalles que pueden proveer un criterio renovado hacia la distinción fisiológico-acústica entre vocales y consonantes, por cuanto éstas (incluidas [y], [w] y el grupo de las líquidas) no pueden ser alteradas en sus muy estrictas y localizables condiciones supraglóticas sin perder su capacidad distintiva. No nos cabe la menor duda de que, en este sentido y en conjunto, equivalen paradójicamente a una interrupción-presencia de timbre vocálico. Se trata, pues, de una alternancia regulable entre unidades que se apoyan en el timbre (vocales) y unidades apoyadas en la articulación (consonantes).

## NOTAS

(1). Véase, en el mismo lugar, otra acepción más amplia.

(2). WUNNIR, V. J.; El hombre ante sí mismo, Barcelona, 1964, págs. 198-230.

(3). Primer eslabón que implica la proyección de un código apprehendido de unidades significativas sobre el pensamiento fluyente, lingüísticamente vacío hasta aquí (en el símil aludido por E. ALARCOS: "una red extendida [(al lenguaje) que] lanza su sombra sobre una superficie indivisa", - Semántica estructural, Madrid, 1951, pág. 22). La superposición del código convencional de signos a una emoción íntimamente elaborada -- esto es, con medios y reglas estrictamente personales -- suele producir sonas "en blanco", inexpresables, que en la teoría de V. J. WUNNIR se denominan co-sentir y co-pensar y en las que se origina buena parte del lenguaje poético, que se caracteriza también por la no-alteridad (véase, A, I, § 1.3.3. y nota 22).



(4). Sólo una visión estructural, basado en un sistema de oposiciones entre ausencias y presencias de rasgos fonéticos, nos permite indicar los factores de estos elementos externos. En este sentido, el estructuralismo es, a nuestro entender, un recurso interno al mismo lenguaje (causalidad sistemática de sus efectos) y el único capaz de ser válido en todas sus consecuencias; mientras la fonología es sólo una de las posibles aplicaciones con que se ponen en práctica los postulados de aquel relativismo interno de funciones específicas (es decir, susceptibles de ser agrupadas en categorías que a su vez determinan los niveles racionalmente aprehensibles y clasificables del lenguaje).

(5). Véase en A, IV, § 4.2.4. la diferencia entre tono y timbre.

(6). Es muy difícil ejercer voluntariamente modificaciones fisiológicas en la fonación fuera del reducido terreno de la boca. No hemos podido contar con otras referencias y no sabemos, pues, si existen compensaciones infragloticas que corrijan y aseguren la identidad de los fonemas.

(7). Es decir, [i] y [a] con predominancia del resonador anterior, opuesto al "posterior".

(8). En una concepción estructuralista (y en términos sincrónicos, sintópicos, sinestráticos y sinfásicos, según la terminología de E. COSENIU) esta labor carecería, además, de un interés realmente válido.

(9). DELATTRE, P.: "The Physiological Interpretation..." citado en I, § 0.2., nota 8) y sobre todo en A, IV, § 4.3.6.

(10). Hemos de precisar que estas alteraciones tenían, en nuestras pruebas, verdadero carácter de trastorno articulatorio; v. gr., [i] con abertura maxilar característica de [a].