

## **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.

### III - MEDIOS DE INVESTIGACIÓN

## MEIOS DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. La transcripción fonética.

1.1.1.- Una de las más importantes aproximaciones científicas — sin duda, la primera en este orden — que podemos realizar sobre el lenguaje articulado<sup>do</sup>, en su consideración fónica, es la aplicación directa del oído y, por éste, al empleo metódico de transcripciones fonéticas<sup>(1)</sup>. Este empleo se justifica, al lado de la escritura normal, porque en cualquier caso no se produce una auténtica correspondencia — entre grafías e imágenes fónicas. El castellano, aun después de fijar formas gráficas para sus representaciones fonéticas<sup>(2)</sup>, presenta continuos desacuerdos en este aspecto, como es la multiplicidad de signos para un solo sonido (h y y para [b]); diversos valores para un solo signo ([k], [θ] para g), o signos sin valor acústico ni articulatorio (h o y en gu). Lo mismo ocurre en catalán, donde, después de la publicación de las Normas Ortográficas<sup>(3)</sup>, que, con un criterio etimologista o histórico, sistematizó la ortografía normativa, ocurren fenómenos de la misma naturaleza que van lógicamente

mente implícitos en su problemática interna. Así, â grafo-  
ma â puede ser representación tanto de [k] (case, acilit, —  
curiôa) como de [s] (oiment, facil, cora); mientras que para  
el sonido [s] caben representaciones como â (puo, troo, dar-  
sa); su (flaseada, racois, cassola); ç (según hemos dicho),—  
y aun ç (case, escortor, fals); al tiempo que -r final, en —  
la mayoría de vulgarismos (flor, dur, juster; pero lar, cor,  
llar), y h (alhora, haver, hivern) entre algunos otros, care-  
cen de valor fonético.

La elevada importancia convencional que tiene la repre-  
sentación gráfica de una lengua resulta ampliamente inoperan-  
te en cuanto nos interesamos por su realidad fonética como —  
sistema constitutivo interno. Aquélla es mera representación  
de ésta y, por ende, ambas son, a la postre, dos entidades —  
diferentes que, en el mejor de los casos, pueden resultar —  
algo parecidas.

La transcripción fonética consiste escuetamente en un  
método orgánico de representación visual mediante signos que  
reflejen de alguna manera no sólo los rasgos fonéticos, sino  
también las relaciones internas de los sonidos representados  
de una lengua, dialecto o habla <sup>(4)</sup>.

Alludimos a un método orgánico y riguroso en la inten-  
ción de que, sobre unos principios racionales basados en la  
experimentación directa, se reflejen las simetrías, los para-  
lelismos, las neutralizaciones y sus contrarios, en cualquier

circunstancia, de un modo igualmente definitorio en la transcripción gráfica. Un sistema de transcripción, independientemente de quien lo haya ideado (por ese decimos "de alguna manera"), será efectivo en la medida que registre con claridad la mayor cantidad posible de información sobre la estructura fónica interna de un sistema lingüístico.

1.1.2.- El uso de estos métodos está destinado casi exclusivamente a fines prácticos. Por eso, sería un acortamiento sólo a medias, si no atendiéramos a los problemas íntimos que se derivan de su utilización <sup>(5)</sup>.

Desde el primer momento, la experiencia, por la misma aplicación auditiva y sobre todo por el empleo científico de aparatos de experimentación, nos demuestra una complejísima riqueza de factores que no sólo constituyen la base fónica de los sonidos sino que los matizan muy variablemente. El oído medio de los hablantes percibe, en su intencionalidad expresiva, únicamente fonemas, es decir formas arquetípicas de sonidos que desempeñan, ante todo, una función determinada (ver, IV, §§ 1.1 y 1.2). Ello no obstante, sabemos que el timbre concreto de una simple vocal es susceptible de caer par un punto cualquiera en su campo de dispersión pertinente sin peligro de confundirse con otra vocal distinta <sup>(6)</sup>. Este campo de dispersión, de área particular y determinado por un

marzen de seguridad fonológica no es más que una feliz expresión que alude, en un conjunto, a todas las posibilidades fonéticas que puede reflejar ocasionalmente esta vocal sin cambiar su propia sustancia funcional o, dicho en síntesis, sin cambiar fonológicamente <sup>(7)</sup>.

1.1.3.- La aplicación terminológica de este concepto - no debe hacernos caer en un nivel demasiado estricto de "campo", entendido como superficie bidimensional, pues los puros conceptos fonéticos que expresamos no pueden reducirse a simples coordenadas. El fonema catalán /a/, pongamos por caso, viene caracterizado fonológicamente por ser vocálico, sonoro, oral, medio y tónico <sup>(8)</sup>. Pero, si bien es imposible que pierda el carácter de vocal (siempre ocupa núcleos silábicos por ser la más abierta del sistema, entre otros motivos), en cambio puede llegar, eventualmente, a ensordecerse, a nasalizarse, a atonizarse y mucho más a cambiar su lugar de articulación palatalizándose o velarizándose. Estos factores, que - pueden intervenir juntos o por separado en un régimen variable de intensidad, pueden, al mismo tiempo, originar un resultado que permanezca dentro de los límites de seguridad fonológica a que hemos hecho alusión más arriba, de modo que un sonido [ã] ocasionalmente nasalizada, atonizada, velarizada y ensordecida es susceptible de continuar funcionando co-

no /a/, sin provocar duda alguna en el individuo o individuos receptores <sup>(9)</sup>. Estas premisas que nos conducen al camino de preguntarnos cuáles son los verdaderos y esenciales elementos constitutivos de un sonido, nos sirven de momento para presentar un par de supuestos necesarios en nuestra explicación:

a)- los factores aludidos pertenecen a dimensiones fonéticas distintas y en número mayor de dos, puesto que se refieren a distinciones entre sonoridad/sordos; oralidad/nasalidad <sup>(10)</sup>; según el modo de articulación, y, entre otros posibles, a múltiples modificaciones de la zona de articulación. Si a esto añadimos, en orden a la intensidad, las posibles relajaciones y los cambios de tono que pueden sufrir en contextos determinados, debemos aceptar que el símil geométrico de fonema sería, en todo caso, multidimensional.

b)- la variabilidad fonética es, en último término, la base que garantiza la unidad fonológica en sus realizaciones concretas. Separar analíticamente y con métodos científicos aquellos factores que modifican al fonema sin sustituirlo — por otro, para su ordenación y clasificación ulteriores, puede ser uno de los fines primordiales de la Fonética Experimental <sup>(11)</sup>. El primer resultado de este cometido es, sin duda, la transcripción fonética.



1.1.4.- Los fonetistas acostumbren a distinguir dos -- grupos esencialmente distintos de transcripción: uno, de -- transcripción fonológica y otro de transcripción fonética. -- Cabe éste de ser subdividido, a su vez, en dos o tres tipos diferenciados según la precisión de registro en las varia--  
 tes fonéticas de un texto dado <sup>(12)</sup>. Por transcripción fonológica se entiende aquella formulación en la que cada signo escrito corresponde a un fonema único, sin señalar las condiciones concretas en que va realizado. Corresponde, pues, al plano del sistema en toda su plenitud (ver, I, § 2.1). Lógicamente, sirve para establecer el sistema fonológico de una lengua y para determinar la frecuencia de aparición o uso en cada uno de sus fonemas en orden a un inventario funcional --  
 de los mismos <sup>(13)</sup>.

La transcripción fonética, por su lado, tiende a señalar, en mayor o menor grado, las condiciones articulatorias en que cada fonema fue emitido según su adaptabilidad relativa al medio concreto que le rodea. Por tanto, el centro de interés es aquí el sonido, lingüísticamente entendido, y aly de a la norma (ver, I, § 2.1).

Según el rigor que se aplica en el registro fonético, -- se distinguen tres tipos diferentes, a partir de la terminología empleada, en principio por H. SWEET:

a)- transcripción ancha, que recoge variantes alofónicas de semiconsonantes, semivocales y algunos tipos de conso-

antes nasales. En catalán, donde existe una predominancia de términos paroxítonos, se proscede incluso del acento cuan- do recae en la penúltima sílaba.

b)- transcripción semiestrecha, la más complicada y re- comendable, en que se omite solamente la nasalización de las vocales y la dentalización de las consonantes.

c)- transcripción estrecha, que mediante los signos dia- críticos necesarios registra la mayor cantidad posible de --  
particularidades fonéticas del texto (14) .

Con ser, a nuestro juicio, algo excesivas e innecesarias estas sutiles diferenciaciones de método, sobre todo -- por lo que se refiere a la transcripción ancha, creemos oportuno optar por un punto de partida algo distinto, basado tan- to en la experiencia directa como en la sistematización meto- dológica que nos hemos propuesto desde un principio, y que, -- por otra parte, no invalida en absoluto esta clasificación. En efecto, un contacto real sobre un problema de esta índole nos obliga a distinguir una articulación normativa (suscepti- ble de ser transcrita con cualquiera de los tipos citados -- antes) de otra puramente circunstancial o concreta, que, -- abarcando todo cuanto encierra la normativa, se halla en con- tante presencia, cualesquiera que sean las condiciones dadas. Para esta última articulación no existe cabalmente un siste- ma de transcripción capaz de indicar con rigurosa exactitud, pongamos por caso, en qué medida incluye una consonante na--

sal sobre sus vecinas vocales, hasta qué punto se ha sonorizado una sorda en contacto con una sonora o qué diferencias relativas existen entre un sonido relajado respecto de otro que no lo está tanto (IV, § 2.2.4). Todo ello referido, naturalmente, a unos datos concretos cuyos valores precisos — pueden variar (lo raro sería que no variaran) de un momento a otro <sup>(15)</sup>. Así, mientras el film radiológico y el espectrógrafo, por citar sólo dos métodos modernos <sup>(16)</sup>, resultan muy aptos para registrar con gran precisión datos de este tipo — reducibles numéricamente, una transcripción fonética, por "estrechísima" que sea, nunca podrá cubrir la totalidad de una labor científicamente fonética.

## 1.2. Signos de transcripción, según el AFI <sup>(17)</sup>.

1.2.1.- Para establecer el inventario de los signos fonéticos según el AFI, no partimos de la ortografía, sino de las sistematizaciones fonéticas establecidas por ALARCOS y BADA <sup>(18)</sup>, a tenor de las cuales señalamos los alófonos para cada caso concreto. Como es lógico, esta parte va destinada simplemente a la comprensión de las transcripciones que hemos empleado, y empleamos en el estudio descriptivo de la Parte B), para lo cual hemos tenido en cuenta diversos sistemas de

transcripción fonética adaptados tanto al propio catalán como a otros idiomas <sup>(19)</sup>. Ello nos ha permitido familiarizarnos con los problemas internos que sobre este punto se plantean en catalán y ver el modo de resolverlos según los principios del AFI. Comentamos en nota algunos de los puntos — que a veces nos han llevado a optar por una determinada transcripción cuando el citado Alfabeto ofrece más una posibilidad, así como aquellas adaptaciones que exigen un punto de vista algo particularizado y, por lo mismo, diferente.

Conscientes de que cada idiosistema lingüístico especial reclama una sistematización fonética también especial, — apuntamos una vez más que hemos cedido el presente inventario al catalán común y a una pronunciación cuidada del mismo, según nuestro arranque metodológico normativo (I, §§ 1.5.4 y 2.2). Lo contrario nos llevaría a una multiplicación excesiva en consideraciones y equivaldría a trasponer arbitrariamente los límites de cuanto nos hemos propuesto.

Al final damos una lista completa de los signos diacríticos, que empleamos en adelante, y que sirven para señalar una modificación específica a los grafemas fónicos inventariados.

### 1.2.2.- A)- VOCALES:

1s)- /i/ [i]: fi [fiɾ].

- [i]: boire, [bɔ̃iʁə].
- 2<sup>a</sup>)- /u/ [u]: sur, [sɥʁ].  
 [y]: sur, [sɥʁ].  
 [w]: sur, [sɥʁ].
- 3<sup>a</sup>)- /ə/ [e]: sur, [sɥʁ].
- 4<sup>a</sup>)- /o/ [o]: sur, [sɥʁ].
- 5<sup>a</sup>)- /ɛ/ [ɛ]: sur, [sɥʁ].
- 6<sup>a</sup>)- /ɔ/ [ɔ]: sur, [sɥʁ].
- 7<sup>a</sup>)- /a/ [a]: sur, [sɥʁ].  
 [a]: sur, [sɥʁ] <sup>(20)</sup>.
- 8<sup>a</sup>)- /ə/ [ə]: sur, [sɥʁ] <sup>(21)</sup>.

## 1.2.3.- B)- CONSONANTES:

- 9<sup>a</sup>)- /p/ [p]: sur, [sɥʁ].
- 10<sup>a</sup>)- /t/ [t]: sur, [sɥʁ].
- 11<sup>a</sup>)- /k/ [k]: sur, [sɥʁ].
- 12<sup>a</sup>)- /b/ [b]: sur, [sɥʁ].  
 [β]: sur, [sɥʁ].

- 13<sup>a</sup>)- /d/ [d]: banda, [bándə].  
 [ð]: caçira, [kaðíra].
- 14<sup>a</sup>)- /ɛ/ [ɛ]: llengua, [lɔŋɣə].  
 [ɣ]: caçar, [ɔɣar].
- 15<sup>a</sup>)- /ɛ/ [ɛ]: caçó, [kaçé].  
 [ʔ]: caçicat, [kaçikát] <sup>(22)</sup>.
- 16<sup>a</sup>)- /a/ [a]: caça, [kásə].  
 [ɸ]: caçalls, [i:ɸáɸ].
- 17<sup>a</sup>)- /a/ [a]: caça, [kásə].
- 18<sup>a</sup>)- /ʃ/ [ʃ]: caçim, [káʃə].
- 19<sup>a</sup>)- /z/ [z]: pluja, [plúzə].
- 20<sup>a</sup>)- /y/ [y]: caçis, [téyə] <sup>(23)</sup>.
- 21<sup>a</sup>)- /w/ [w]: caçien, [kówan].
- 22<sup>a</sup>)- /ds/ [ds]: caçisa, [sódsə] <sup>(24)</sup>.
- 23<sup>a</sup>)- /tʃ/ [tʃ]: caçim, [kótʃə].
- 24<sup>a</sup>)- /dʒ/ [dʒ]: caçim, [kédʒə].
- 25<sup>a</sup>)- /n/ [n]: caçia, [míkə].
- 26<sup>a</sup>)- /n/ [n]: caçia, [bónə].  
 [ŋ]: caçien, [iŋéin].

- [ɲ]: fantasia, [fantaɲía].  
 [ɲ]: enxuro, [enɲuro].  
 [ɲ]: encara, [enɲára] (25).  
 27ª)- /r/ [r]: escura, [esúra].  
 28ª)- /l/ [l]: milor, [miló] (25).  
 [l]: molta, [mólta].  
 [l]: álcia, [álcia].  
 29ª)- /ʎ/ [ʎ]: libertat, [libertát].  
 30ª)- /x/ [x]: esera, [eséra].  
 31ª)- /ʃ/ [ʃ]: esera, [eséra] (27).  
 [ʃ]: partir, [partí] (28).  
~~32ª)- /z/ [z]: esera, [eséra].~~

### 1.2.4.- c)- SIGNOS DIAGRÍTICOS (29)

- [ˌ] = sonorización: capa, [ˌkapa].  
 [˙] = ensortecimiento: aiya, [ai˙ya].  
 [˘] = abertura: esera, [esera˘].  
 [˚] = corrosión: esera, [esera˚].  
 [˜] = nasalización: esera, [eserã].  
 [˚] = labialización: esera, [esera˚].

- [<sub>ɹ</sub>]: = dentalización: falte, [fáɹtə].
- [<sub>ɹ̄</sub>]: = palatalización: perjar, [pɛɹjɹá].
- [<sup>+</sup>]: = relajación: plát, [plá<sup>+</sup>].
- [<sup>ˈ</sup>]: = acento primario: voler, [bulé].
- [<sub>ˈ</sub>]: = acento secundario: rapidament, [ˈrapidəment] <sup>(30)</sup>.
- [ː]: = alargamiento simple: ho vol fer ell, [uββɹfɛ·l].
- [ːː]: = alargamiento doble: ho vol fer ell, [uββɹfɛːː·l] <sup>(31)</sup>.
- []: = ligazón silábica: ho diu ara, [uðivára].

## 2. El método cineradiográfico.

2.0.- Uno de los elementos de investigación más necesarios en fonética experimental es, sin duda, el método cineradiográfico. Bien conocido en los medios especializados, es, en cambio, inusitado en la mayoría de las experiencias — que hoy se llevan a efecto, por lo poco familiar que todavía es entre nosotros y dado el poco alcance y escasez de nuestros materiales (ver, § 2.1.1, nota 36).



La mayor parte de la información que se ha allegado - en torno a este método es extranjera, sobre todo francesa. - En especial, aparte las investigaciones de NAVARRO TOMÁS, D. ALONSO, ZAMORA VICENTE y M. J. CAPELLADA <sup>(32)</sup>, todas ellas sobre vocalismo, y en las que se emplearon sistemas radiográficos actualmente muy superados, contamos con breves descripciones "an passant" sobre cinemarradiografía moderna en los magníficos y novedosos trabajos de A. QUILIS y J. A. FERNÁNDEZ <sup>(33)</sup>. Esperamos el artículo, ahora en preparación, que se publicará en Revista de Filología Española por estos autores y E. R. PALAVECINO sobre "Cinemarradiografía y lingüística", dedicado por entero a precisiones descriptivas del método y sus aplicaciones al estudio de la lengua.

Es por eso que nuestras palabras sobre esta cuestión - son, a pesar nuestro, la primera toma de contacto en el terreno de la fonética catalana. No es preciso ponderar la decisiva importancia que ha tenido el sistema radiográfico en nuestros trabajos, como podrá verse a continuación.

## 2.1. Descripción técnica.

2.1.1.- Es justo indicar en seguida que el propósito principal que nos mueve es el de indicar aquellos datos de -

tipo técnico que atañen directamente a su comprobación experimental. Los métodos que tradicionalmente se han utilizado han desaparecido en parte por este motivo: la cineradiografía en su versión modernizada ofrece ventajas donde antes había inconvenientes. El rendimiento en las aplicaciones es la razón de ser de todo método de investigación.

Los Rayos X desplazaron con gran ventaja la mayoría de aparatos destinados a la exploración en fonética articulatória <sup>(34)</sup>. La obtención de una instantánea articulatória ofrece unas garantías inimitables de certeza científica, pero este método — antecedente inmediato de la cineradiografía — presentaba asimismo una serie de dificultades básicas por un empleo en grandes cantidades, tanto por las exigencias técnicas que imponía (mantenimiento estático de una articulación durante unos segundos; posible destrucción de tejidos orgánicos), como por sus resultados efectivos (imagen aislada de un sonido fuera de un contexto articulatório determinado; registro imperfecto de los órganos blandos, como lengua, labios y úvula) <sup>(35)</sup>.

La cineradiografía fue el resultado definitivo de la superación de estas incomodidades. Sus inicios fueron inseguros y lógicamente imperfectos al lado de las ventajas — que nos allega en la actualidad. Creado en principio para la resolución de los problemas que planteaba el uso de Rayos X, ha tomado inmediatamente valores propios que le alejan de

toda referencia al método roentgenográfico, sobre todo con la incorporación de dispositivos que citaremos ahora.

Como descripción técnica de este método a nuestros fines nos interesa decir que consiste en una toma filmográfica en la que se han reducido al mínimo las dosis de Rayos X mientras se aumenta considerablemente la luminosidad de la pantalla a fin de disminuir en lo posible el tiempo de exposición y obtener el mayor número de imágenes por unidad de tiempo. La velocidad suele variar desde un mínimo totalmente reduci-  
ble hasta 70 imágenes por segundo, si bien bastan para una perfecta consecución 50 imág. p. s.

Se han llevado a cabo experiencias de todo tipo con este método, pero estamos lejos de contar con resultados completos y coherentes <sup>(35)</sup>.

En definitiva, los resultados obtenidos por la aplicación de la cinemarradiografía actual nos permiten señalar — las ventajas de una visión perfecta de los órganos supraglóticos y del movimiento real del continuum articulario, sin peligro de destrucción celular y sin necesidad de previa preparación en colorantes por parte del sujeto informante. Los materiales tomados en las circunstancias que hemos descrito antes (II, § 2.1) nos permiten observar, en una pantalla circular de 17 cms. de diámetro, la imagen nítida y a escala 1 : 1 de los labios, el perfil lingual en su totalidad y la úvula, como elementos blandos, sobre los que destacan las —

partes duras, bastante más oscuras (ver figura 2). La reducción de esta imagen al tamaño natural se logra superponiendo en la pantalla una radiografía estática del sujeto — (a tamaño natural ésta, desde luego) donde se aprecien los diferentes órganos faciales y ajustando rigurosamente las proporciones a base de modificar convenientemente la posición de equidistancia respecto a la lente de proyección. Como pantalla, a partir de este momento, utilizamos un tipo de papel irrompible translúcido, fijado sobre un soporte de cristal, que permite contornearse efectivamente a lápiz todos los datos fisiológicos que se juzgan convenientes, desde la parte de atrás, esto es, sin necesidad de interferir el enfoque del film.

El proyector que nos ha reproducido estas imágenes es un G. B. — Bell & Howell (model G13 H), de fabricación inglesa, capaz de imprimir una velocidad supranatural a la proyección y de retener un solo filmograma el tiempo necesario para su examen detallado. Así, podemos observar con gran exactitud el grado de labialización, las anticipaciones articulatorias, el momento preciso en que se inicia y termina la salida de un sonido, la apertura maxilar relativa, el lugar donde se realiza una constricción o un contacto, la presión uvular sobre la pared rinofaríngea, la posición de la lengua y, en general, el paso continuado de una articulación a otra, cuya secuencia es susceptible de ser medida en la duración — de sus fases fundamentales con todo detalle.

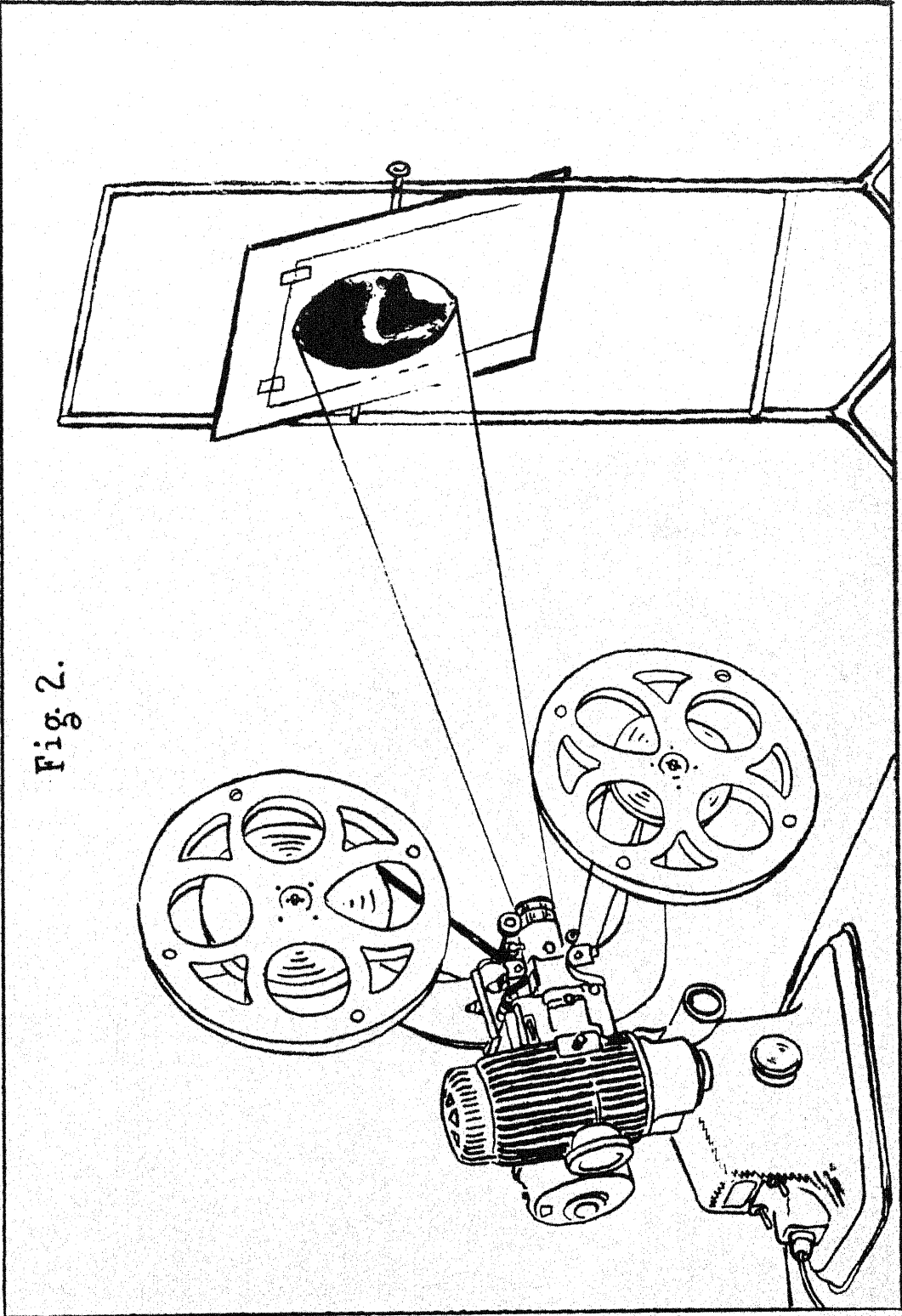


Fig. 2.

En cambio, el estudio de las actividades infragloticas escapan a este análisis, concentrado en la imagen de los órganos superiores. No conviene todavía con una sincronización metodológica válida entre estas realidades experimentales filmográficamente. Desde las experiencias realizadas por Elizabeth S. URBAN, en 1957, en el Instituto de Fisiología de Hamburgo, sobre la vibración de las cuerdas vocales reproducidas a razón de 5.000 imágenes por segundo, los análisis de este tipo han continuado sucediéndose monográficamente (37).

Otra servidumbre importante que nos sugiere este método es que sus resultados se refieren a un corte vertical de los órganos de dicción, por lo que deben ser complementados hasta el punto en que sea viable con el perfil de los palatogramas en combinación (ver, II, § 2).

Podemos, por lo tanto, decir que éstos son los únicos inconvenientes graves que ofrece hoy la investigación experimental a partir de la cineradiografía.

2.1.2.- Los métodos usuales de investigación sobre materiales radiológicos no presentan dificultades, pero exigen un rigor esencial. Normalmente sólo se emplea la proyección dinámica para la identificación de la frase a analizar; el resto debe operarse a base de imágenes fijas cuya sucesión se realiza a voluntad mediante un dispositivo especial que -

lleva el proyector. De este modo, podemos observar con la lentitud necesaria el paso de una articulación a otra a base de instantáneas que representen un tiempo equivalente a dos centésimas de segundo.

Aunque hemos insistido ya en ello (II, § 3), conviene recordar que los cortes que se verifican entre dos sonidos obedecen exclusivamente a la apreciación subjetiva del operador, basada en el previo conocimiento fonemático y distintivo de las unidades elementales (fonemas) que componen la lengua en análisis. Así, es posible deducir la duración de un sonido respecto de los demás — y absolutamente, con gran aproximación — con una exactitud plena, lo que nos permite señalar buena cantidad de datos para los valores relativos entre sílabas átonas y sílabas tónicas y entre fonemas vocálicos y consonánticos sobre todo.

Una vez anotados los fillogramas que ostensiblemente pertenecen a una articulación definida según sus fases tensiva, tensiva y distensiva (IV, § 2.1.6), se escoge aquél — que por sus rasgos se ofrece como el más característico de todos. Para el alófono fricativo de /b/ ([β]), pongamos por caso, seleccionamos el que presenta un mayor acercamiento labial sin perjuicio de una mayor o menor abertura nasal o de otros datos redundantes que supongan reciprocación o retardamiento articulatorios. A partir, pues, de los elementos distintivos de un fonema y su aplicación práctica, podemos señalar el "óptimo" típico articulatorio de la fase tensiva

del mismo. A este fin, el dibujo esquemático extraído de cada uno de los casos concretos va precedido siempre de este requisito, anotado al pie <sup>(30)</sup>, junto con las referencias adicionales para la clasificación y archivo, en las que es necesario citar el contorno fonético (en transcripción) que acompaña al dibujo. A ello hay que añadir todas las observaciones que se juzgan oportunas referentes al antes y después del caso en cuestión.

Puede muy bien ocurrir, y de hecho sucede con frecuencia, que determinados contextos precisen, por su interés intrínseco o su dificultad, una mayor información gráfica. Los sonidos vibrantes dactilo [F], los africados en cualquiera de sus modalidades y sobre todo los contactos entre dos o más vocales con interinfluencias mutuas requieren un registro mucho más detallado y variable según los casos. La distinción entre hiato y diptongo, por ejemplo, resulta con toda nitidez si se establece una comparación encadenada en cada tres o cuatro filmogramas superpuestos de dos en dos, con el segundo en trazo discontinuo, hasta el final de la secuencia. Con ello, las frases analizadas quedan reducidas a diversos dibujos esquemáticos con todas las anotaciones complementarias que se consideren indispensables para ulteriores conclusiones por comparación, pues no cabe señalar los determinantes esenciales y superfluos de un sonido hasta que no lo hemos examinado en todos sus contornos y alcances posibles.



### 3. El método fonográfico.

3.1.- Lo que en importancia supone el método cinematográfico para la fonética articulatoria o genética, supone la espectrografía para el plano acústico o genético de la misma ciencia (IV, § 2.1) <sup>(39)</sup>. Es ocioso dar ahora una referencia técnica del método cuando A. QUILLIS ha precisado éstos y muchos otros aspectos en un trabajo donde señala cuantas particularidades pueden ser necesarias para una completa noticia <sup>(40)</sup>. Nosotros nos limitamos aquí a ofrecer una breve serie de consideraciones que entendemos necesarias para nuestros fines inmediatos de exposición.

Un antecedente remoto, forzando mucho la línea de continuidad, podemos encontrarlo en el quinógrafo o, aún mejor, en el quinograma <sup>(41)</sup>. La quinografía, con ser fundamentalmente un método articulatorio (tanto por sus formas de aplicación como por sus zonas experimentales), es, en sus resultados, una representación oscilográfica, reflejo de lo trasciende más allá de los órganos articulatorios, y queda recogida por el oído. Estos resultados, que nunca podríamos considerar acústicos por poco rigor que aplicáramos, plantearon en cambio las primeras necesidades, en ciencia fonética, de descomponer las ondas complejas en el correspondiente fundamental y armónicos mediante el teorema de FOURIER; de un modo semejante a como se hace en los oscilogramas recientes <sup>(42)</sup>.

La oscilografía, que se sirve de la energía eléctrica y lumínica (para la fijación en películas sensibles con desplazamiento indiviso), y que pertenece en todos sus aspectos a la fonética fonética, presenta, al lado de datos muy completos, el inconveniente de un análisis laborioso y lento <sup>(43)</sup>. El espectrógrafo, con el planteo de otras nuevas, viene a resolver la dificultad analítica de las ondas compuestas y su valoración, ya que en sus resultados aparecen directamente — descompuestas en el fundamental y sus armónicos, o bien en zonas de frecuencias constitutivas, denominadas formantes — (IV, §§ 4.3.1 y siguientes), según se emplee el sistema de banda estrecha o banda ancha.

3.2.— Modernamente, aparte la copiosa bibliografía que existe sobre las generalidades y aplicaciones de la espectrografía, los técnicos norteamericanos de los Bell Telephone Laboratories han ideado sistemas de investigación como el "vocoder" y el "sintetizador de lenguaje" que han arrojado luces inéditas sobre la constitución de la sustancia fónica para fines sobre todo informativos <sup>(44)</sup>. También en Checoslovaquia se emplea (ideada por N. JANOVA, del Instituto de Fonética de Praga) una técnica de experimentación acústica con el "segmentador" <sup>(45)</sup>. Dentro de la misma espectrografía conviene señalar las innovaciones de H. SUND, de Estocolmo,

que, aplicando una cámara fotográfica, le permiten la experimentación ilimitada en el tiempo y sobre una frecuencia que llega a 10.000 cps.

3.3.- El aparato espectrográfico que nosotros empleamos en nuestro estudio sobre fonética catalana está fabricado por la Kay Electric Co., de Pine Brook (Nueva Jersey, EE-UU). Va dotado de un sistema de filtros que ofrecen una gama de frecuencias desde 0 cps. hasta 8.000 cps. y de un selector de bandas que permite dos tipos diferentes de espectrogramas, por empleo de filtros de 45 cps. (banda estrecha) o de 300 cps. (banda ancha) <sup>(46)</sup>. POTTER, KOPP y GREEN, en un importantísimo libro de carácter descriptivo, proporcionan en sus páginas numerosos detalles técnicos y de aplicación lingüística, para una completa información sobre los primeros años de la espectrografía <sup>(47)</sup>.

En términos generales, el espectrógrafo está concebido para convertir una onda acústica, fijada desde un aparato magnetofónico o de viva voz sobre un disco grabador, en una onda de energía eléctrica que se somete a un sistema de filtros, cada uno de los cuales sólo permite el paso de una determinada gama frecuencial. La disposición de los mismos hace que cada una de las dispersiones eléctricas (procedentes del filtro respectivo) vayan incorporándose a una altura es-

racterísticas, por medio de una aguja inscriptora, en el cilindro reproductor, sobre el que se ha colocado un papel con una escala sensible a las descargas eléctricas <sup>(48)</sup>. El espectrograma, resultado definitivo de este proceso, consiste en un conjunto de radiaciones dispuestas en distintas alturas (frecuencia) y en sucesión lineal (duración) (IV, §§ 4.2.1 y 4.2.2.) (figuras 10 y 15). De este modo, la onda de energía eléctrica resultante de la acústica oscilatoria se convierte en un haz de "manchas" cuya forma, situación y características estudiamos en IV, §§ 4.3.1 al 4.3.7 <sup>(49)</sup>.

## NOTAS

(1). No hay duda que el cometido exacto de la escritura se cumple con la fijación visual de aquellos rasgos fónicos que sirven para la comunicación oral. La escritura ideográfica, basada en concepciones directamente representativas y no lingüísticas, fue históricamente esquematizándose por razones de tipo práctico hasta establecer los verdaderos principios que inspiraron la correlación "fono-gráfica" de nuestra escritura actual. Este paso decisivo se dio en cuanto se substituyó el simple reconocimiento gráfico por la memoria imaginativa de un signo muy simplificado, en la interpretación de los textos. En ambos casos, el estímulo tiende a determinar siempre una unidad significativa de información - (la escritura jeroglífica egipcia y la ideográfica china son claros ejemplos, por este orden, de cuanto decimos), pero el proceso ha variado poco a poco hasta hacerse del todo diferente. A partir de aquí, el paso de la ideografía al alfabeto silábico y de éste al "fonemático" ya no constituyen más que acercamientos a un régimen ideal exigido por la ley del mínimo esfuerzo. Así, la mayoría de idiomas cultos cuenta -

actualmente con un sistema organizado de representaciones — gráficas combinadas que señalan las unidades y los complejos semánticos por medio de recursos analíticamente fonéticos. — La suerte que ha seguido cada uno de los sistemas ortográficos a partir de este momento, teóricamente unitario, ha sido muy diversa y no vamos a entrar aquí en detalles concretos — sobre ello. Idiomas como el francés y el inglés, por ejemplo, mantienen fórmulas ortográficas completamente superadas en el plano fónico y en una amplia discordancia. "La lengua evoluciona sin cesar, mientras que la escritura tiende a quedar inmutable", dice SAUSSURE en su Cours de linguistique générale, trad. esp. de A. ALONSO, Buenos Aires, 1959, págs. 76 y siguientes, donde insiste, con ejemplos franceses, sobre este problema. El español, el italiano y el catalán, en cambio, son mucho más fieles ortográficamente a la realidad viva de sus formas fónicas, sin que por ello dejen de existir importantes desajustes en este sentido. Cfr. también ya en el catalán, BARRIÉS, P.; "Sobre dificultats fónico-ortogràfiques", Revista, I, 1918, págs. 117-123.

(2). Cfr. HERNÁNDEZ PIDAL, R.; Orígenes del español, - Madrid, 1956, 4ª ed., págs. 49-70, donde se trata con detenimiento esta cuestión sobre la base de documentaciones hispánicas romances.

(3). [PAIRA, P.]; Normas Ortográficas, Barcelona, — 1913. Ver también cuanto se detalla en I, § 1.2.2.

(4). Empleemos aquí la terminología distintiva de M. ALVAR en "Hacia los conceptos de lengua, dialecto y habla", HHFH, IV, 1961, págs. 51-60.

(5). Basta recordar la finalidad estrictamente práctica para la que fue creado un sistema tan conocido como el — "Alfabeto Fonético Internacional". Cfr. JONES, D. y DAHL, — I.; Fundamentos de escritura fonética (edición española), Londres, 1944, pág. 1, al cual nos referiremos para el empleo de transcripciones (ver §§ 1.2.2., etc.).

(6). Llamemos timbre al conjunto combinado del sonido fundamental y los armónicos de que se descompone todo sonido articulado, esto es, como resultado acústico que, además, — permite identificar una voz. Véase IV, §§ 2.2.4, 4.2.5 y — 4.3.4.

(7). Cfr. ALARCOS LLERACH, E.; Fonología española, Madrid, 1961, 3ª ed., págs. 30 y 40.

(8). Véase BARRA, A. M.; Gramática histórica catalana, Barcelona, 1951, págs. 90-91, donde señala, por diversas razones, siete variantes articulatorias, incluyendo [ə]. Nosg

tres, aquí, hacemos mención de su carácter vocálico y sonoro a la vez por las razones que veremos ahora sin olvidar que, en condiciones normales, el primero presupone en catalán al segundo.

(9). Que ni siquiera percibiré anomalía alguna si aquellas características concretas pertenecen, en la mayor parte, a su norma idiolingüística (ver V, § 1.1).

(10). Más exactamente, "cremossidad", es decir integridad o no de resonancias nasales.

(11). Ver antes § 1.1, y, a continuación, V, § 2.1.

(12). QUILIS, A. y FERRÁNDEZ, J. A.; Curso de fonética y fonología españolas para estudiantes angloamericanos. - Madrid, 1966, 2ª ed., págs. 169-173.

(13). Un estudio estadístico a escala del sistema no sería, en rigor, una determinación negativa como ocurriría si en vez de circunscribirse a los fonemas incluyera los algofonos combinatorios y rangos afuncionales. Una labor de este tipo sería, simplemente, una precisión numérica — por — lo demás muy importante — sobre las frecuencias de funcionalidad fonémica, es decir sobre la norma fonométrica, entendida en el sentido de la terminología de H. y E. ZWISLER.



(14). Sirva por el momento, y en términos generales, — la definición para signo discreto de 'signo gráfico que — confiere a los signos escritos (sic) un valor especial', que da F. LÁZARO CARRETER en su Diccionario de términos filológicos, Madrid, 1962, 2ª ed., pág. 138. Véase luego § 1.2.4.

(15). Datos, entre los que incluímos las alargamientos, vacilaciones y repeticiones innecesarias que pueden surgir en cualquier instante aun en dos emisiones sucesivas de un mismo locutor.

(16). Véase, después, §§ 2.0 al 3.3.

(17). Alfabeto Fonético Internacional, versión revisada de 1951; ver nota 5).

(18). ALARCOS ELORACH, R.; "El sistema fonético del catalán", Archivum, III, 1953, págs. 135-146; "Algunas consideraciones sobre la evolución del consonantismo catalán", — Hispania honorífica a A. Barrios, II, 1958, págs. 5-40; "La constitución del vocalismo catalán", Studia Philologica, I, 1960, págs. 35-49; BARRIA, A. M.; "Problemas de la consonantización en catalán", Boletín de Filología, XII, 1965, — págs. 213-239; "Función significativa y diferencial de la *v* vel neutra en el catalán de Barcelona", Revista de Filología Hispánica, XLVIII, 1965, págs. 79-93. Precedimos conscientemente del artículo de DE PIETRO, R. J.; "Los fonemas del —

atalán", Revista de Filología Española, XLVIII, 1963, págs. 153-158, por parecernos insuficiente y con errores bastante notables en su excesiva simplificación.

(19). "Sistema de transcripció", Bulletí de Dialectologia Catalana, I, 1913, págs. 2-6; AMTHAGA PEREIRA, J. B.; "Textes catalans avec leur transcription phonétique" (publicat des por P. BAINILS), Barcelona, 1915, 84 pàgines; [NAVARRO TOMÁS, T.]; "Alfabeto fonético", Revista de Filología Española, II, 1913, págs. 374-376; NAVARRO, T. y SANCHIS GUARNER, M.; "Análisis fonético del valenciano literario", Revista de Filología Española, XXI, 1924, págs. 113-141 (Resena de F. de BORJA MOLL en Bulletí de Dialectologia Catalana, XVIII, — 1939, págs. 134-137); MOLL, F. de B.; "El nostre novell sistema de transcripció fonètica", Bulletí del Diccionari de la Llengua Catalana, XIV, 1925, págs. 152-157; MOLL; "Transcripcions de cançons populars amb notes sobre fonètica sintàctica", Anuari de l'Oficina Romànica de Lingüística i Literatura, VII, 1934, págs. 9-39; NAVARRO, T.; Manual de Pronunciación española, Madrid, 1950, 6ª ed., págs. 32-33; [...] "El sistema de transcripció fonètica de la Revista Valenciana de Filologia", Revista Valenciana de Filologia, I, 3, 1951, págs. 169-177; BADIA, A. M.; Gramàtica històrica catalana, Barcelona, 1951, págs. 16-19 y 83-117; MOLL, F. de B.; Gramàtica històrica catalana, Madrid, 1952, págs. 15-16.

(20). No nos parece muy oportuno señalar aquí una variedad más palatalizada de lo que por sí acostumbra a ser [a] catalana en circunstancias normales. Por esta razón, si señalamos, en cobio, el alófono velarizado [a].

(21). Hablamos de fonema /a/ partiendo de las precisiones que sobre este particular ha aducido BADA en "Función significativa y diferencial...". No cometamos negligencia, a nuestro parecer, si generalizamos terminológicamente el concepto de "fonema /a/" para nuestras necesidades de exposición.

(22). Este signo africano transcrito unitariamente es, fonológicamente, bifonémico. No creemos demasiado representativa esta solución, pero es mejor, desde el punto de vista fonético, que escribir, por ejemplo, [pʃ], [pʃ̃], [Pʃ̃]..

(23). No existiendo, en la pronunciación correcta del catalán común, la semiconsonante [j] como primer elemento de un diptongo creciente (posible, sin embargo, en casos esporádicos de pronunciación rápida o entallamiento), prescindimos en este caso del signo [j] propuesto y empleando por A. - QUILIS y J. A. FERNÁNDEZ en su Curso de fonética y fonología catalanas..., Madrid, pág. XIVII.

(24). Si bien es fonológicamente monofonémico (cfr. RADIA, A. M.; "Problemas de la coartación...", cit., págs. 306-312), preferimos la representación en dígrafo para señalar los dos momentos típicos de esta africada, según el AFI. Igual ocurre con las siguientes, [tʃ], [dʒ] (RADIA, op. cit., págs. 312-321).

(25). No señalamos en este inventario el alófono [n̄] de /n/ (un peu, [unpéu]) por haberlo colocado como pronunciación normal de /n/. Sin embargo, debemos tener presente esta posibilidad alofónica.

(26). Siendo típica la resonancia velar en [i] catalana, esperamos estudiar en su momento este rango cuantitativamente impreciso, sin necesidad ahora de señalar un tipo sustancialmente distinto de [i] muy velarizada.

(27). Siguiendo sobre todo a RADIA y a QUILLIS, tomamos cribinas [ʃ] para la multivibrante, en vez de [rr] (según el AFI). Tanto en catalán como en castellano, existen diferencias cualitativas entre [r] y [ʃ] mucho más que cuantitativas, como sería de esperar en una transcripción [rr], representativa de [r] geminada.

(28). Variante fricativa en posición implosiva siempre y en realización rápida y poco tensa. En pronunciación emp

reda puede articularse como [r] y aun como [ʀ], por lo que es alófono de ambas fonemas al mismo tiempo o, mejor, de un archifonema /R/. Véase IV, § 1.2.

(29). Algunos de los ejemplos citados aquí se deben a una pronunciación rápida o, por lo menos, no muy cuidadosa. Todos son, o pueden ser, estrictamente normativos, por la sencilla razón de que no existe un límite preciso para una "tipología" de pronunciaciones.

(30). El acento secundario que, como el primario, afecta a toda la sílaba tónica, lo colocamos antes de la sílaba por razones de claridad.

(31). Más que a "simple" y "doble" alíneas, como es lógico, a un alargamiento subjetivamente longo o breve acentuado en una pronunciación esperádica.

(32). NAVARRO TORIS, T.; "Niete vocales españolas", Revista de Filología Española, III, 1916, págs. 51-62; y ALONSO, D., RAMONA VICENTE, A. y CABELLADA de RAMONA, M. J.; "Vocales andaluzas", Nueva Revista de Filología Hispánica, IV, 1950, págs. 209-210. Sobre español, aunque en lengua inglesa, tenemos también, PARSONS, C. R. y ZEVIERO, S. R.; "An X-Ray Study of Spanish Vowels", Hispania, XV, 1932, págs. 483-496.

(33). QUILIS, A.; "Datos fisiológico-acústicos para el estudio de las oclusivas españolas y sus correspondientes alófonos fricativos", Homenajes, I, 1964, págs. 33-42 + VIII de láminas; FERNÁNDEZ, J. A.; "La anticipación vocálica en español", Revista de Filología Española, XLVI, 1963, págs. 437-444; y QUILIS, A. y FERNÁNDEZ, J. A.; Cursos de fonética y fonología..., 1ª y 2ª ediciones.

(34). Un libro de especial interés descriptivo para los métodos de este tipo es el de ROUSSELOT, P. J.; Principes de Phonétique Expérimentale (2 vols.), Paris, 1924, 1252 páginas, fundamental para trabar contacto íntimo con la ciencia fonética de laboratorio. Cabe señalar aquí que el explorador ideado por ATKINSON fue el más directamente superado con la aportación de los Nayes-K. Cfr. "Methods of Mouth-Mapping" de este autor en Die Neuren Sprache, VI, 1898-1899, págs. 494-503, donde se describe detalladamente su metodología.

(35). Véase una breve pero clara exposición de estos puntos en SIMON, P.; "Films radiologiques des articulations et les aspects génétiques des sons du langage", Orbis, I, — 1961, págs. 47-52; HÁLA, R. y HONTY; "L'emploi de la cinématographie pour l'exploration de la voix humaine", Revue Internationale de Cinéma Éducatif, 1952, del que no hemos podido disponer; también QUILIS; "Datos fisiológico-acústicos...", pág. 34.

(36). Cfr. SIMON, P.; "Plms radiologiques...", págs. 54-60 y bibliografía final (págs. 64-68), donde se dan su-  
 plias referencias sobre el estado de las investigaciones con  
 Rayos-X y cineradiografía hasta el año 1961, con un cua-  
 dro sinóptico (págs. 52-53) muy interesante. Sobre español,  
 sólo contamos por el momento con tres películas obtenidas en  
 la Radiología Central de la Facultad de Medicina de Stras-  
 burgo a partir de 50 frases diferentes escogidas y un texto  
 narrativo, en dicciones diferentes, debidas, bajo la direc-  
 ción del profesor G. SERAKA, a nuestro admirado amigo y Di-  
 rector del Laboratorio de Fonética del C. S. I. C. de Madrid,  
 ANTONIO QUILIS. Y por lo que se refiere al catalán, desgra-  
 ciadamente no hay hasta la fecha otro material que el nues-  
 tro, cuya composición hemos indicado con detalle en II, § 2.

(37). VAN DEN BERG, J. W.; MOOLENAAR-BIJL, A. J. y -  
 DANSTÉ, P. H.; "Oesophageal Speech", Acta Phoniatrica, I, -  
 1958, págs. 65-84; BÜNK, L.; "Velopharyngeal Function in -  
 Connected Speech", Acta Radiologica, Suppl. 202, 1961, cita-  
 dos en DANSTÉ, P. H.; "cineradiographic Observations of Velar  
 and Glottal Movements", Proceedings of the 4th International  
 Congress of Phonetic Sciences, Helsinki, 1961, págs. 147-148,  
 y TRENDELEBURG, W. y WULLSTEIN, H.; "Investigations of Vo-  
 cal Cord Vibration" (trad. al inglés de J. H. CORVAN), Jour-  
 nal of the Acoustical Society of America, XII, 1940, págs. -

306-307, y CARRIAGE, H. T.; "Some Aspects of Model Larynx — Function", Journ. Ac. Soc. Am., XIV, 1943, págs. 36-40; HÁLA, B.; "L'analisi oscillografica della voce laringea nel riguar- do alla formazione delle vocali", Il Valsalva, XIV, 1938, — págs. 332-343, sólo por citar algunos modernos.

(38). Cuando en nuestras experiencias anotamos, por ejemplo en [l] de [nólə], "6 de 12", queremos indicar que he- mos registrado 12 filmogramas que corresponden a la realiza- ción concreta de [l] en [nólə], de entre los cuales entresaca- mos gráficamente al azar por señalar en él el grado arti- culatorio más preciso y característico de acuerdo con las — particularidades que reconocemos sobre este sonido en cate- lán. La duración de los sonidos en principio absoluto va re- ferida al siguiente por una cuenta inversa, de modo que, en [fés], "7 de [f]" indica que hemos recogido el séptimo foto- grama de [f] antes de llegar al primero de [é]. Y, a la in- versa, en final absoluto se cuenta a partir del postrer foto- grama correspondiente al penúltimo sonido y se registra el — más adecuado del último sin establecer límite; v. gr. "7 de [ə]" en [nólə].

(39). Espectrografía y fonografía son términos aquí — equivalentes.

(40). "El método espectrográfico. Notas de fonética ex- perimental", Revista de Filología Española, XIII, 1960, págs. 417-426.



(41). Una referencia muy completa de la génesis y primer desarrollo de la quineografía puede encontrarse en ROUSSELOT, P. J.; Principios de Fonética..., ya citado. Ahora, con la moderna técnica electroquinográfica, contamos con investigaciones tan numerosas como precisas en este campo de experimentación. No creemos necesario señalar bibliografía a este fin.

(42). En la figura 5, puede verse el ejemplo más sencillo de onda compuesta por combinación del primer armónico (o fundamental) y el segundo armónico, de frecuencia doble - (IV, § 2.2.4).

(43). Cabe destacar las investigaciones del fonetista italiano A. GENELLI a la luz de este método. Cfr. GENELLI, A. y PASTORI, G.; L'analisi elettroacustica del linguaggio, Milán, 1934, 2 vols.; GENELLI, A. y PASTORI, G.; La strutturazione psicologica del linguaggio studiata mediante l'analisi elettroacustica, Roma, 1950, 93 páginas, y las investigaciones sobre el vocalismo y consonantismo, publicadas en Archives Italiennes de Biologie, LXXIX, 1931, 94 páginas (separata); LXXII, 1934, págs. 97-122; y Revue Acoustique, II, 3, 1933, págs. 170-188. Preferimos emplear el término "oscilografía" en vez de "electroacústica" por parecernos éste demasiado vago y general para casi todas las técnicas modernas de experimentación acústica.

(44). Véase V, § 3.2, nota 26), para una bibliografía sucinta, y nuestro trabajo "La ciencia fonética...", donde exponemos una noticia general.

(45). Un estudio en el que se emplea este sistema, -- creemos que por primera vez, es el de HÁLA, B.; "La nature des consonnes ni-occlusives mise en lumière au moyen des procédés expérimentaux modernes", Actes du Xe Congrès International de Linguistique et Philologie Romanes, II, págs. 887-899.

(46). Los primeros espectrógrafos que se construyeron hasta 1948 alcanzaban una frecuencia máxima sólo de 3.500 cps., lo que impedía la observación de sonidos cuyas frecuencias características son superiores a ésta. Ver GUILIS; "El método espectrográfico...", pág. 416.

(47). POTTER, R. K., KOPP, G. A. y GREEN, H. C.; Visible Speech, New York, 1947, 442 páginas; sobre toda la primera parte, págs. 3-36.

(48). GUILIS, op. cit., dibujo-esquema de la pág. 417.

(49). Otros trabajos espectrográficos fundamentales son: DELATTRE, P.; "The Physiological Interpretation of Sound Spectrograms", Publications of the Modern Language Association of America, LXVI, 1951, págs. 864-876; JAKOBSON, R., --

FANT, G. y HALLÉ, M.: Preliminaries to Speech Analysis. The  
Distinctive Features and their Correlates, Massachusetts, --  
 1955, 58 páginas; FANT, G.: Modern Instruments and Methods -  
for Acoustic Studies of Speech, Oslo, 1958, 81 páginas; DE--  
 LATTE, P.: "Les indices acoustiques de la parole: Premier --  
 rapport", Phonetica, II, 1958, págs. 108, 118 y 226-251; --  
 HALLBERG, B.: "Analyse linguistique et interprétation auditi--  
 ve", Journal Français d'Oto-Rhino-Laryngologie, XI, 6, 1962,  
 págs. 807-819; DELATTE, P.: "Le jeu des transitions de for--  
 mants et la perception des consonnes", Proceedings of the 4th  
Int. Cong. of Phonetic Sciences, 1962, págs. 407-417; etc...