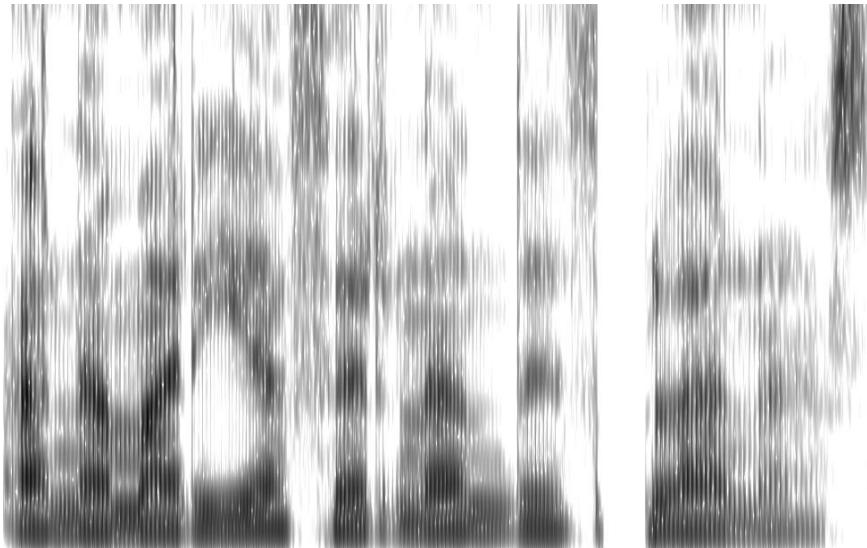


Estudios de Fonética Experimental

Special issue 1



Ana María Fernández Planas



Barcelona, 2022

Issue edited by

Lourdes Romera Barrios, Universitat de Barcelona (Spain)
Josefina Carrera-Sabaté, Universitat de Barcelona (Spain)
Wendy Elvira-García, Universitat de Barcelona (Spain)
Paolo Roseano, Universidad Nacional de Educación a Distancia (Spain)
Joan Borràs-Comes, Universitat de Barcelona (Spain)

Founder

Eugenio Martínez Celdrán, Universitat de Barcelona (Spain)

Editorial board

Editor in chief

Paolo Roseano, Universidad Nacional de Educación a Distancia (Spain)

Deputy editor in chief

Lourdes Romera Barrios, Universitat de Barcelona (Spain)

Associate editors

Wendy Elvira-García, Universitat de Barcelona (Spain)
Chiara Meluzzi, Università degli Studi di Milano Statale (Italy)
Andrea Pešková, Universität Osnabrück (Germany)
Francesco Rodríguez, Ludwig-Maximilians-Universität München (Germany)

Scientific committee

Amalia Arvaniti, Radboud University (The Netherlands)
Joseph V. Casillas, Rutgers University (USA)
Laura Colantoni, University of Toronto (Canada)
Elisabeth Delais-Roussarie, Université de Nantes (France)
Mariapaola D'Imperio, Rutgers University (USA)
Josefa Dorta Luis, Universidad de La Laguna (Spain)
Sónia Frota, Universidade de Lisboa (Portugal)
Christoph Gabriel, Johannes Gutenberg-Universität Mainz (Germany)
Barbara Gili-Fivela, Università del Salento (Italy)
Sun-Ah Jun, University of California, Los Angeles (USA)
Manuel González González, Universidade de Santiago de Compostela (Spain)
José Ignacio Hualde, University of Illinois Urbana-Champaign (USA)
Katalin Mády, Hungarian Research Institute for Linguistics (Hungary)
Victoria Marrero Aguiar, Universidad Nacional de Educación a Distancia (Spain)
Oliver Niebuhr, Syddansk Universitet (Danmark)
Antonio Pamies Bertrán, Universidad de Granada (Spain)
Marianne Pouplier, Ludwig-Maximilians-Universität München (Germany)
Pilar Prieto Vives, ICREA-Universitat Pompeu Fabra (Spain)
Tamara Rathcke, Universität Konstanz (Germany)
Daniel Recasens Vives, Universitat Autònoma de Barcelona (Spain)
Antonio Romano, Università di Torino (Italy)
Radek Skarnitzl, Univerzita Karlova (Czech Republic)
Maria-Josep Solé Sabater, Universitat Autònoma de Barcelona (Spain)

Accesibility

All issues of the journal are available (Open Access) at the following sites:

Estudios de Fonética Experimental

<https://www.ub.edu/journalofexperimentalphonetics/>

RACO (Consorci de Biblioteques Universitàries de Catalunya)

<http://www.raco.cat/index.php/EFE>

Licencing

All works published online by *Estudios de Fonética Experimental* are subject to the licence *Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0-España*, unless otherwise indicated.

Complete licence: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es>



Laboratori de Fonètica

Universitat de Barcelona

Legal Deposit: B-31.504-1984

ISSN: 1575-5533

Print run: 60 copies on paper

Table of contents - Índice

<i>Prólogo</i>	5
<i>Ana Ma. Fernández Planas</i>	
<i>El dominio fónico del español: Estado de la cuestión</i>	9
<i>Tabula Gratulatoria</i>	77

Prólogo

Este volumen *hors série* de *Estudios de Fonética Experimental* está dedicado a la memoria de Ana Ma. Fernández Planas (1968-2021), que durante muchos años fue coordinadora de la revista *Estudios de Fonética Experimental*, además de miembro destacado de su comité de redacción y trabajadora incansable en el Laboratorio de Fonética de la Universitat de Barcelona.

Ana Ma. Fernández Planas estudió Filología Hispánica en la Universitat de Barcelona, donde también se doctoró en 2001 con la tesis *Estudio electropalatográfico de la coarticulación vocálica en estructuras VCV en castellano*. Desarrolló su trabajo como técnica del Laboratorio de Fonética desde 1991 hasta 2017, y como profesora asociada del Departamento de Lingüística General desde 2008 hasta 2017.

La actividad investigadora de Ana Ma. abarcó, entre otras especialidades, la fonética acústica, la fonética perceptiva y las aplicaciones de esta disciplina, entre las cuales la fonética forense y la fonética clínica y logopédica. Todo ello ha quedado reflejado en más de un centenar de artículos en revistas especializadas como el *Journal of the International Phonetic Association*, *Géolinguistique*, *Head and Neck*, *Onomázein*, *Estudios de Fonética Experimental*, *Caplletra*, *Estudis Romànics* y en muchas otras.

Desde sus inicios, colaboró con el *Atlas Multimedia de la Prosodia en el Espacio Románico*, AMPER, proyecto internacional en el que dirigió la sección de

catalán, AMPER-CAT, que se desarrolló en distintos proyectos de investigación competitivos, siendo en el último de los cuales la investigadora principal.

Como profesora del Departamento de Lingüística de la UB desde el año 2008, impartió las asignaturas *Introducción a la Lingüística*, *Fonética*, *Fonética Experimental y Fonología de Laboratorio*, además de varios cursos de doctorado y de máster (UB, UIMP-CSIC). Su actividad docente también ha quedado reflejada en diferentes manuales: *Así se habla*, *Nociones fundamentales de fonética general y española: apuntes de catalán, gallego y euskara* (Horsori, 2005) y el *Manual de fonética española. Articulaciones y sonidos del español* (Ariel, 2007), junto con Eugenio Martínez Celrá. Su carácter abierto, su voz melodiosa y amable, y su tesón incansable convirtieron a Ana Ma. Fernández Planas en una profesora muy cualificada, valorada y querida por sus alumnos.

En los últimos años de su truncada carrera desarrolló aplicaciones de la fonética en diferentes campos: el de la logopedia —en colaboración con hospitales como el Clínic o Sant Joan de Déu, con otorrinolaringólogos y logopedas, de donde surgió la publicación *Logoaudiometries infantiles en català oriental central* (Horsori, 2017)— y el de la fonética forense —en colaboración con diferentes empresas, y en publicaciones como el volumen n.º 9 de la revista *Llengua, Societat i Comunicació*, dedicado a este tema, que ella coordinó.¹

¹ <https://revistes.ub.edu/index.php/LSC/issue/view/266>

Uno de sus últimos trabajos desde el Laboratorio de Fonética de la UB fue la colaboración con la empresa Team Training en la parte prosódica de la aplicación *Chiara*, que permite a los usuarios seguir un

curso práctico sobre técnicas de expresión oral de manera completamente autónoma. Este trabajo recibió, en 2018, el premio Antoni Caparrós al mejor proyecto de transferencia del conocimiento.²

El número especial de *Estudios de Fonética Experimental* que el lector tiene en sus manos constituye un volumen extraordinario de la revista que recoge un artículo inédito de Ana Ma. Fernández Planas: “El dominio fónico del español: Estado de la cuestión”. Los editores hemos considerado que era necesario que este trabajo viera la luz por su aportación incuestionable a la fonética del español. Contiene una información amplia, ordenada y documentada de los sonidos del español, tanto desde el punto de vista articulatorio como acústico, como también de su transcripción. Además, presenta descripciones fonológicas de los segmentos del español —planteando incluso, en el caso de las glides, su carácter fonológico— y describe diferentes aspectos de variación dialectal de vocales y consonantes. El artículo concluye con una novedad: tablas de los sonidos transcritos en AFI que contienen palatogramas y espectrogramas elaborados ex profeso para la ocasión. Sin duda, la aportación constituye una mirada complementaria que permite comprender con claridad la complejidad de los sonidos de la lengua.

Ana Ma. trabajó con mucha profundidad en este manuscrito, y lo redactó con dos propósitos diferentes y en dos fases: I) la presentación de los sonidos del español desde la fonética articulatoria y acústica, y II) la presentación de los sonidos del español desde la fonética desde un punto de vista más genérico (con menos detalle que en la fase I) y con algunas consideraciones desde la fonología y la variación fonológica. Los editores de este número especial —los

doctores Lourdes Romera Barrios, Josefina Carrera-Sabaté, Wendy Elvira-García, Paolo Roseano y Joan Borràs-Comes— han revisado y comparado esas dos versiones y las han unido para presentar un único texto con las explicaciones completas de los sonidos del español relacionadas con la fonética articulatoria y acústica de la fase I y con las consideraciones fonológicas añadidas en la fase II.

El trabajo de edición ha conservado la voluntad de la autora de ofrecer el artículo a un público amplio. Además, se han adaptado las referencias bibliográficas y los sitios web a las actualizaciones que han producido y se han renumerado los párrafos y las referencias internas del artículo para darle coherencia. El trabajo que hemos realizado los editores ha sido muy gratificante para nosotros, puesto que ha sido como si trabajáramos con Ana Ma.: su pluma nos ha permitido aprender, cuestionarnos aspectos y disfrutar de la lectura. Esperamos que el lector también disfrute a su lado y la tenga en su recuerdo en toda su magnitud.

El sentimiento de sus amigos y colegas es que Ana Ma. se fue demasiado pronto, pero a pesar del vacío que nos ha dejado su ausencia, nos queda su legado como fonetista y como persona. No podremos agradecérselo bastante.

Lourdes Romera Barrios
Josefina Carrera-Sabaté

² https://www.ub.edu/web/ub/ca/menu_eines/noticies/2018/12/015.html

In memoriam

El dominio fónico del español: Estado de la cuestión

Ana Ma. Fernández Planas
 Universitat de Barcelona

Tabla de contenidos

1. Vocales y consonantes no son compartimentos estancos, pero esta división constituye un recurso didáctico válido.....	9
2. El vocalismo del español	11
3. Las paravocales o glides del español	27
4. El consonantismo del español	32
5. Conclusión	58
Referencias.....	59
Apéndice 1	67
Apéndice 2	69
Apéndice 3	71
Apéndice 4	74

1. Vocales y consonantes no son compartimentos estancos, pero esta división constituye un recurso didáctico válido

Todas las lenguas del mundo poseen inventarios, no necesariamente explícitos ni escritos, de sus elementos segmentales, tanto en el nivel fonético como en el fonológico. Además, poseen también unas características propias desde el punto de vista suprasegmental, en ambos niveles. Este trabajo pretende ofrecer una visión panorámica de los segmentos fonéticos y fonológicos del español. Ambas disciplinas, fonética y fonología, se ocupan de la materia fónica, pero lo hacen desde diferentes perspectivas. Mientras que la fonética se ocupa de todos los detalles que atañen a la producción, la transmisión y la percepción de los sonidos (respectivamente, fonética articulatoria, acústica y perceptiva), materialización concreta de los fonemas, la fonología se encarga del estudio de la función que cumplen estos

elementos en la lengua o en el sistema, por lo que prescinde de algunos detalles de los mismos. Se ocupa, principalmente, de la función contrastiva que desempeñan en la lengua, de la distribución que presentan y de su organización en estructuras superiores o sílabas. Dicho de otro modo, los sonidos presentan una entidad material, mientras que la idea de fonema se refiere al concepto que tenemos de ellos en relación con otros en la gran estructura que conforma su conjunto en la lengua. Sonidos y fonemas están íntimamente relacionados, aunque pueden estudiarse por separado. En el segundo caso, más sujeto a diferentes teorías lingüísticas que el primero —por cuanto se sitúa en un plano más conceptual— el acuerdo entre los especialistas no siempre es posible, como veremos.

Todos los aspectos relacionados tanto con la lingüística general como con las lenguas particulares forman parte de nosotros como seres humanos, tanto en nuestras relaciones interpersonales como en nuestro universo intrapersonal. A través de nuestra lengua, pensamos, oímos, razonamos, hablamos, nos comunicamos desde nuestros primeros años de vida. Nuestra lengua, en todos sus niveles, forma parte de nuestra especificidad como seres humanos, seres dotados de lenguaje concretado en alguna lengua particular. Incluso para hablar sobre aspectos lingüísticos de nuestra lengua no podemos prescindir de la propia lengua. Esta coincidencia nos produce cierta ‘simpatía’ por el objeto de estudio y podría pensarse que nos resta objetividad, a diferencia de lo que sucede en otras disciplinas científicas comúnmente aceptadas como tales; piénsese por ejemplo en la física, la química, la biología o la medicina. Cerdà (2000, pp. 122–124) indica a este respecto que humanamente contamos con algunas limitaciones epistemológicas que nos podrían llegar a hacer dudar de la validez de nuestros conocimientos, a saber en nuestro ámbito: a) nuestros órganos no nos permiten producir ni percibir secuencias fónicas sin límite; b) no todas las dimensiones y perspectivas de nuestro objeto de estudio nos son accesibles con la misma facilidad, y c) dicho objeto de estudio forma parte de nuestra propia especificidad humana y no podemos observarlo desde fuera, lo cual nos puede condicionar nuestra visión de los hechos para bien o para mal. A pesar de la certeza de estas afirmaciones, no cabe abandonarse al desánimo. El hecho de contar con cierta familiaridad con el objeto de estudio nos induce a formarnos ciertas expectativas sobre lo que podemos encontrar en el estudio y a implicarnos personalmente en los análisis, pero haciendo un ejercicio de extrañamiento podemos llevar a cabo análisis plenamente objetivos. Por una parte, hoy en día disponemos de utilaje adecuado —y, algunos casos, sofisticado y complejo— que nos permite experimentar como cualquier otra ciencia en las tres grandes ramas de la fonética, articulatoria, acústica y perceptiva, y nos permite eliminar casi por completo la subjetividad. Además, la fon-

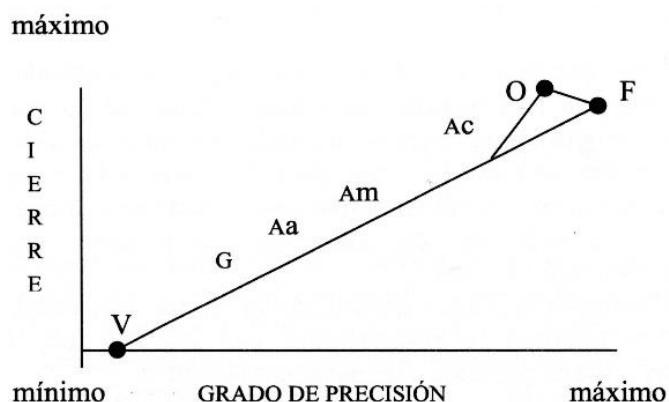
ología de laboratorio actualmente tiende a fundamentar sus afirmaciones en hechos fonéticos contrastados. Por otra parte, el hecho de que nuestros órganos no nos permitan ni emitir ni percibir sonidos de forma ilimitada no constituye un problema sino, en realidad, una ventaja que facilita la comunicación con otros hablantes-oyentes. Estos dos extremos hacen posible que podamos hacer explícitos los inventarios de sonidos y fonemas del español con garantías de validez.

En estos inventarios, en el terreno fónico del español, como en cualquier otra lengua, los elementos se dividen en dos grandes grupos que llamamos vocales y consonantes. Esta división tradicional, en la que nos instruyen desde la escuela más temprana, hunde sus raíces en la tradición occidental en Aristóteles —e incluso antes, en la tradición oriental, pues podríamos remontarnos a Pāṇini y a sus estudios sobre el sánscrito— y es útil como recurso didáctico precisamente porque la tenemos muy interiorizada y estamos acostumbrados a categorizar la realidad con la que nos enfrentamos. Pero el cognitivismo en lingüística nos ha hecho ver que las cosas no siempre son blancas o negras, sino que existe una gama —extraordinariamente rica, en ocasiones— de grises. Desde esta visión de las cosas, se reconocen las categorías y se insertan en ellas, tanto elementos prototípicos (por ejemplo, *p* entre las consonantes y *a* entre las vocales) como elementos periféricos (que sería el caso de las semiconsonantes y las semivocales, o de las aproximantes, que disfrutan articulatoria y acústicamente de características tanto vocálicas como consonánticas). Los elementos periféricos, sin lugar a duda, señalan que las categorías no son compartimentos estancos, perfectamente definidos y delimitados sino más bien *difusos* y *contingentes*, en terminología de Wittgenstein (Cuenca y Hilferty, 1999, p. 37), y que el paso entre ellas es, necesariamente, gradual.

La propia terminología ‘semivocal’ o ‘semiconsonante’ para aludir a las glides o paravocales nos remite sin duda a esta posición intermedia entre las categorías. Pero este establecimiento de límites poco

definidos o difusos no se refiere solamente a la distinción vocal-consonante; se produce también en otros aspectos como la estridencia de las sibilantes, la labialización en las vocales, la posición de las aproximantes y sus distintos tipos entre las vocales y las consonantes, los tipos de fonación, la nasalización, las características de las róticas, o los propios puntos de articulación de algunas articulaciones (Martínez Celdrán, 2001). Esta indefinición en los límites entre los diferentes grupos justifica las diferentes interpretaciones y clasificaciones que se dan de los datos.

La Figura 1, adaptada del gráfico de Martínez Celdrán (2001, p. 42), puede verse como un buen ejemplo de esta gradación entre dos extremos, los elementos prototípicos de dos categorías distintas. En este caso, se refiere a la posición de los diferentes tipos de aproximantes entre las vocales y las glides por un lado, y las oclusivas y fricativas por otro lado, a partir de los parámetros de cierre y de grado de precisión articulatoria, es decir, mediante requisitos estrictos de producción.



(V = vocal, G = glide, A = espirante aproximante [a = abierta, m = media, c = cerrada], O = oclusiva, F = fricativa)

Figura 1. Situación de las aproximantes según el cierre de los órganos y la precisión articulatoria de su producción desde una perspectiva difusa de las categorías. Adaptada de Martínez Celdrán (2001, p. 42).

Como se ve en el gráfico de la Figura 1, es obvio que los elementos se sitúan en un eje que hace que necesariamente algunos de ellos se coloquen más cerca de elementos de otra categoría próxima que de miembros de su propia categoría respecto a un parámetro específico, o también que haya intersecciones entre las categorías previamente establecidas.

Pero, aun considerando que una clasificación categorial encorsetada pueda esconder una simplificación excesiva y, de alguna manera, una cierta parte

de artificiosidad, en las páginas que siguen vamos a plantear la exposición en los epígrafes según las categorías establecidas por la tradición para facilitar las explicaciones con fines didácticos. No hay que olvidar, de todas formas, que las categorías no se establecen de forma caprichosa, sino a partir de características comunes entre sus miembros y que es a posteriori cuando viéndolas en conjunto se pueden comprobar los casos de intersección.

2. El vocalismo del español

Todos los tratados de fonética que se ocupan de la parte segmental del español empiezan hablando de las vocales y, a pesar de los años, y de que quizás

hoy día, con las técnicas actuales de experimentación, se sepa que no todas sus afirmaciones eran ri-

gurosamente exactas, el punto de partida imprescindible sigue siendo el *Manual de pronunciación española* de Navarro Tomás, de 1918, como demuestra el número de ediciones de esta obra. Desde entonces son unos cuantos los tratados aparecidos, entre los que podemos destacar los siguientes: Gili Gaya (1950), Fernández Ramírez (1951), Quilis (1964, 1981, 1993), Schubiger (1970), Alarcos Llo- rach (1976), Borzone (1980), Manrique (1980), Martínez Celrá (1984, 1996a, 1998), Canellada y Madsen (1987), Gil (1988), D'Introno y otros (1995), Llisterri (1996), Hidalgo y Quilis (2002), Gil y Llisterri (2004), Fernández Planas (2005), Hualde (2005), Martínez Celrá y Fernández Planas (2007), Obediente (2007); o los trabajos centrados específicamente en las vocales como los siguientes: Skelton (1969), Cárdenas (1960), Delattre (1965), Bernales (1976), Monroy (1980), Quilis y Esgueva (1983), Romero (1989), Fernández Planas, (1993), Martínez Celrá (1995), Morrison (2004).

2.1. Características fonéticas de las vocales del español

Las vocales de cualquier lengua del mundo son sonidos sonoros, armónicos, que presentan acústicamente una clara estructura formántica y se realizan sin oponer ningún obstáculo central al paso de la salida del aire hacia el exterior, lo cual significa que se articulan con un canal bucal más abierto que las consonantes. En su producción intervienen los músculos depresores de la mandíbula a diferencia de lo que ocurre en la producción de las consonantes, más complejas, donde participan los músculos elevadores de la mandíbula que tienden a cerrar el paso del aire. Los parámetros articulatorios que distinguen a las vocales son la altura lingual, la anterioridad lingual y el redondeamiento labial; su combinación provoca acústicamente una determinada configuración espectral, formántica, y la percepción de dicha configuración frecuencial unida a su intensidad es lo que se conoce como timbre vocálico.

Las características que acabamos de mencionar son comunes a las vocales de todas las lenguas del mundo, siempre y cuando sean no susurradas —puesto que, en este caso, se realizan sin vibración de las cuerdas vocales y con cierto nivel de escape de ruido mayor que en la voz modal habitual— o murmuradas —ya que, para producirse, las cuerdas vocales vibran por la parte de delante, pero por la parte de atrás se mantienen abiertas con lo cual se escapa una gran cantidad de aire que se traduce acústicamente en ruido que distorsiona un poco su imagen acústica prototípica. En ambos casos, la intensidad del habla susurrada o murmurada es menor que en la voz modal.

Entonces, ¿cuál es la especificidad de las vocales del español? ¿Cuántas son? ¿Cómo son? Los siguientes párrafos dan respuesta a estas preguntas.

El español tiene, en principio, cinco vocales, lo cual configura un sistema bastante simple respecto a otras lenguas con sistemas más complejos como el catalán, el inglés, el alemán, el finés o el noruego, por citar unos pocos ejemplos, (Maddieson, 1984, p. 263 y sig.). De hecho, en la base de datos UPSID (UCLA Phonological Segment Inventory Database), que contiene datos de 317 lenguas del mundo, aquellas que poseen 5, 6 o 7 elementos son las más abundantes, dado que configuran el 45,8% de las lenguas incluidas. Exactamente, las que poseen cinco elementos representan el 21,5%.¹ En la sección 2.4 volveremos sobre este aspecto desde el punto de vista fonológico.

Si atendemos a la realización articulatoria de estas vocales, se observa que [i] se articula con la lengua elevada —de ahí su característica de vocal [+alta]— y avanzada en la cavidad bucal hacia el exterior —de ahí su característica de [+anterior]—, y además se realiza sin redondeamiento labial. La vocal [e] también es avanzada como [i] pero en menor grado; es media en cuanto a la altura lingual, y se realiza sin redondeamiento labial. La vocal [a] es

¹ El lector puede acceder a datos más actualizados en el portal <https://wals.info/>.

central —en el sentido de que no es ni avanzada hacia el exterior de la boca ni tampoco atrasada hacia el velo del paladar—; la lengua está baja en la boca, y no posee redondeamiento o abocinamiento labial. Las dos vocales que faltan son consideradas posteriores, puesto que para su producción la lengua tiende a desplazarse hacia el paladar blando; en el caso de [u] bastante más que en el de [o], y se articulan con redondeamiento labial, de nuevo en el caso de [u] mucho más que en el de [o]. Además, [o]

en cuanto a la altura lingual se sitúa en una posición media, mientras que [u] adopta una posición alta. Estas características articulatorias se pueden reflejar gráficamente en unos perfiles articulatorios inspirados en los resultados obtenidos mediante técnicas radiográficas (Figura 2). Si el lector está interesado, en Elejaberitía y otros (2009) encontrará imágenes reales obtenidas mediante MRI (*Magnetic Resonance Imaging*) y, a partir de ellas, diversas mediciones de distancias (en mm) y áreas (en mm²).

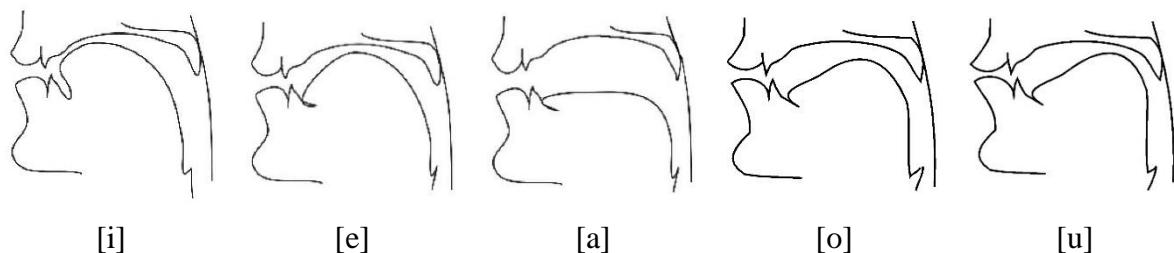


Figura 2. Perfiles articulatorios de las vocales del español, cedidos por Ramon Cerdà para esta publicación.

De acuerdo con estas observaciones, la tabla que se suele utilizar para clasificar articulatoriamente a las vocales del español se presenta en la Tabla 1. Aunque todos los trabajos en la bibliografía coinciden en este punto, no todos presentan la tabla explícitamente; sí se puede encontrar, por ejemplo, en Hualde (2005, p. 54), quien además señala en ella el comportamiento de los elementos respecto al redondeamiento labial que coincide con los elementos

posteriores. La Tabla 1 clasifica los elementos vocálicos a partir del comportamiento lingual respecto a su altura y a su anterioridad, aspecto en el que ponen el foco autores como Navarro Tomás (1918) o Gili Gaya (1975), aunque es cierto que otros autores (p. ej., Quilis, 1981) sitúan el interés fundamentalmente en las cavidades que este movimiento lingual provoca. Se verán más detalles al respecto en la sección 2.2.

		Anterioridad lingual		
		Anterior	Central	Posterior
Altura lingual	Alta	[i]		[u]
	Media	[e]		[o]
	Baja		[a]	

Tabla 1. Clasificación de las vocales del español a partir de criterios articulatorios.

Cuando se señala que las vocales facilitan el paso del aire espirado hacia el exterior y no lo dificultan a veces se produce el error de suponer que no existe ningún tipo de constricción en dicha salida. Lo cierto es que sí se producen zonas de constricción articulatoria que deforman de algún modo el tracto

bucofaríngeo, aunque nunca llegan a ser un obstáculo serio a la salida del aire espirado. Lo verdaderamente importante es señalar que no presentan un impedimento central a la salida, a diferencia de lo que ocurre con las consonantes. Estas constricciones se pueden comprobar mediante electropalato-

grafía, sobre todo en vocales anteriores, pero también en algunos casos en la vocal central y en las vocales posteriores.

La Figura 3 presenta un ejemplo de cada una de ellas obtenido mediante electropalatografía. La electropalatografía o palatografía dinámica (EPG) resulta ser la actualización de la palatografía estática indirecta clásica utilizada por autores como Straka (1972). En su uso el informante lleva en la boca un paladar ar-

tificial que contiene unos electrodos situados en posiciones estratégicas que van registrando en el tiempo los contactos que efectúa la lengua contra los articuladores pasivos en sus movimientos. Estos electrodos se clasifican en filas y en columnas. Pueden consultarse detalles sobre su uso y la clasificación de los electrodos en Fernández Planas (2001, 2007, 2008) y en Martínez Celránd y Fernández Planas, (1997, cap. 1), y sobre la interpretación de sus resultados, en Fernández Planas (1999a).

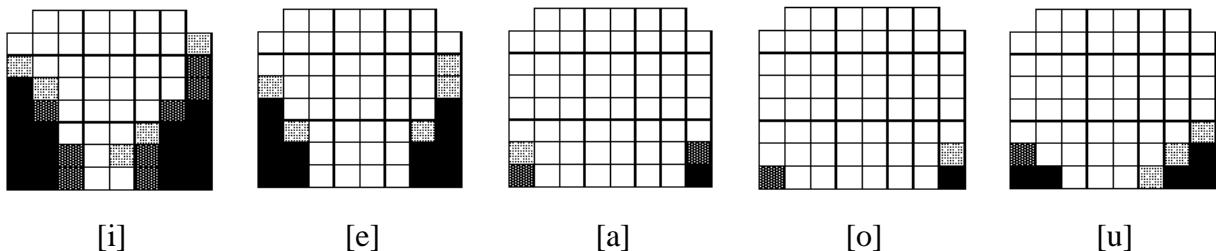


Figura 3. Configuración linguopalatal de las vocales del español. Adaptada de Martínez Celránd y Fernández Planas (2007, p. 172).

En la Figura 3, los electropalatogramas han sido obtenidos como media de varias repeticiones de cada vocal efectuadas por una informante en posición tónica en el contexto [pVpV] donde las dos vocales poseen el mismo timbre, de ahí las diferencias de sombreado en la coloración de los cuadraditos equivalentes a los electrodos situados en el paladar artificial. La parte superior de estos electropalatogramas corresponde a la línea de referencia situada entre los dientes incisivos superiores y las encías, y la parte inferior a la línea de referencia situada entre el paladar duro y el velo. Estos gráficos muestran claramente, por lo tanto, la característica anterior de [i] y de [e] frente a las demás, ya que los contactos alcanzan filas más anteriores, sobre todo en el caso de [i]. Además, [i] frente a [e] se realiza con la lengua más alta, por lo que sus contactos llegan a activar electrodos de columnas más centrales. La vocal [a] refleja su característica de vocal baja y central, hecho que se deduce de sus contactos muy atrasados y muy lateralizados. En algunas ocasiones, esta articulación no efectúa ningún contacto durante su articulación. Las vocales posteriores no siempre quedan bien reflejadas. En todo caso, ambas vocales se ven

parcialmente y hay que suponer que las constricciones que producen siguen en el velo del paladar, no cubierto por el paladar artificial. Igual que la vocal central, en ocasiones —según el contexto en que se encuentran— su articulación no efectúa ningún contacto en el paladar artificial.

De todas las vocales del español, [i] es la que necesita unos requisitos articulatorios más precisos, puesto que envuelve mayor superficie de contacto lingual con los bordes de la zona palatina. Al ser más anterior que las demás, el dorso lingual, durante su producción, no está solamente más adelantado sino también más elevado y, por lo tanto, activa electrodos de columnas más centrales. Esta mayor precisión se traduce en un 100% de casos pronosticados correctamente como pertenecientes al grupo original en el análisis discriminante realizado a partir de los índices CAp, CPp y CCp (Fernández Planas, 2001, p. 125), que miden la configuración linguopalatal en la parte trasera del paladar artificial (las cuatro filas posteriores en sentido longitudinal): su anterioridad, su posterioridad y su centralidad, respectivamente.

Este hecho coincide con lo que ocurre en otras lenguas como el catalán (Recasens y otros, 1997).

Estas diferencias articulatorias, de acuerdo con la teoría de la fuente y el filtro (Fant, 1960), tienen su correlato acústico y se manifiestan en la diferencia de altura formántica en la composición de unas vocales y otras. El primer formante (F1) se refiere a la altura lingual y el segundo (F2), a la anterioridad de la lengua. El tercer formante (F3), básicamente, se relaciona con la labialización, pero en el caso del español suele bastar con los dos primeros para caracterizar acústicamente sus vocales. Diversos trabajos

dedicados a estos segmentos exponen valores patrones de cada uno de estos dos formantes para los diferentes timbres vocálicos. En la Tabla 2 reproducimos los que proporcionan Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 175) para las voces graves, típicamente masculinas. Los mismos valores se pueden plasmar en una carta de formantes y el resultado es el característico triángulo, representado en la Figura 4. En la tabla, \bar{x} se refiere a la media; *d.e.*, a la desviación estándar; *máx.*, al valor máximo y *mín.*, al valor mínimo.

	F1				F2			
	\bar{x}	<i>d.e.</i>	<i>máx.</i>	<i>mín.</i>	\bar{x}	<i>d.e.</i>	<i>máx.</i>	<i>mín.</i>
[i]	313	29	241	414	2200	153	1832	2523
[e]	457	40	381	587	1926	117	1676	2212
[a]	699	83	571	1002	1471	84	1296	1642
[o]	495	56	393	656	1070	114	793	1313
[u]	349	38	277	449	877	128	622	1175

Tabla 2. Valores de F1 y F2 de las vocales del español. Adaptada de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 175).

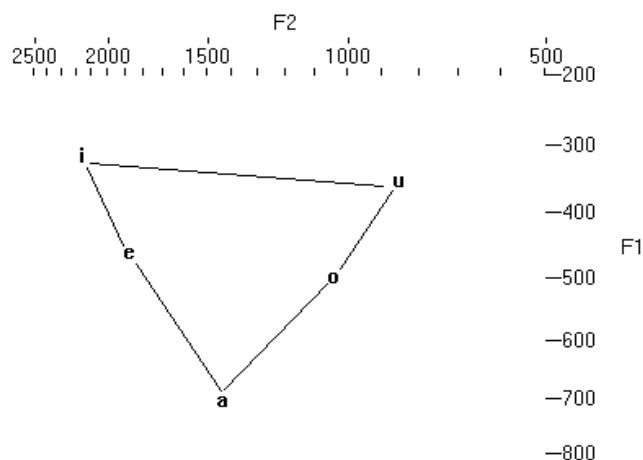


Figura 4. Carta de formantes vocálica a partir de valores de voz grave. Adaptada de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007).

Las cartas de formantes constituyen una representación gráfica de los valores de F1 en la ordenada y de F2 en el eje de las abscisas. Aunque pueden ser lineales, como en el ejemplo de la Figura 4, sus ejes pueden estar graduados logarítmicamente lo cual

pretende reflejar la escala de barks, el modo particular de percepción humana. El sistema auditivo es más sensible a cambios frecuenciales en bajas frecuencias audibles que en altas frecuencias (Johnson, 2003). Estas cartas pueden mostrar valores patrones

de cada timbre vocálico, como expresa la Figura 4, o reflejar campos de dispersión de cada uno de ellos si se incluyen valores de múltiples vocales en cada timbre.

Estos valores de las ondas sonoras durante la transmisión del mensaje desde que se producen por parte

de un emisor hasta que impactan en el oído de un(os) receptor(es) se obtienen de analizadores acústicos. Concretamente, a partir de espectros o de spectrogramas como el que aparece en la Figura 5. En ella, el centro de los formantes aparece sobreimpresionado mediante una línea blanca para que sea más fácil observar sus valores.

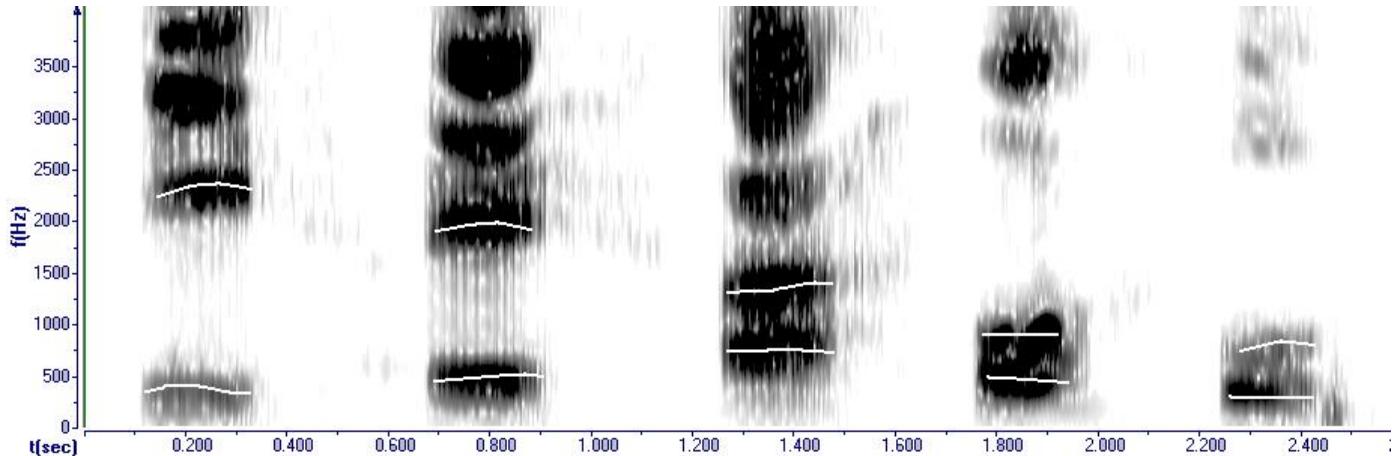


Figura 5. Sonogramas de las cinco vocales del español con el centro de F1 y F2 sobreimpresionados. Adaptada de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 177).

Como se puede comprobar fácilmente, los valores que aparecen en la emisión concreta sobre la que está realizado el sonograma o espectrograma de la Figura 5 no son los valores medios que aparecen en la Tabla 2, pero sí están entre los consignados como máximos y mínimos. En efecto, esos valores son solamente patrones o datos de referencia puesto que los valores exactos de cada realización pueden ser distintos entre sí para un mismo timbre a causa de múltiples factores, siendo el más importante el producido por los efectos de la coarticulación de los segmentos vecinos en el contexto a los que es imposible sustraerse, pero también a efectos de ‘tempo’ o al estado de ánimo del hablante, por ejemplo. Por esta razón se explican las diferencias que aportan los diferentes trabajos, teniendo razón todos ellos (sólo podrían dar resultados erróneos los gráficos mal medidos o los conseguidos con instrumentos mal calibrados). De hecho, como exponen claramente Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 173), lo importante es el campo de dispersión y sus límites; dentro de ellos, el que los valores sean variables se

limita a un hecho puramente físico sin repercusiones relevantes en la percepción ni, por supuesto, en el nivel fonológico. La explicación puede encontrarse en dos teorías relevantes. En primer lugar, en la teoría de los ‘quanta’ (Stevens: 1972, 1989), que destaca que ciertas variaciones en la articulación pueden no causar diferencias acústicas notables y no tener ninguna repercusión perceptiva. En segundo lugar, en la percepción categorial, que nos enseña que tampoco se perciben las diferencias físicas producidas dentro de una categoría determinada, lo cual, sin duda, es imprescindible para la comunicación. Podríamos pasar por todo el triángulo vocalico sin dejar de emitir sonido puesto que existe una continuidad clara y manifiesta entre las categorías vocálicas, como exponíamos el principio del capítulo, aunque se pueden captar matices distintos (recuérdese la anécdota incluida en la película *My fair lady*—a partir de la obra *Pigmalion* de B. Shaw—entre el profesor Higgins y el coronel Pickering). La segmentación en ese continuo viene dada por la percepción categorial. Todo esto nos indica que una vocal,

desde la perspectiva fonética, especialmente acústico-perceptiva, no es un punto en el espacio, sino un dominio con unos límites amplios.

Los valores de voces agudas, típicamente de voces femeninas adultas e incluso más en voces infantiles, son más agudos que los proporcionados para las voces masculinas. Generalmente, las cuerdas vocales en las mujeres son más delgadas y cortas que en los

hombres —y mucho más en los niños—, lo que determina un tono fundamental más agudo y, consecuentemente, unos formantes más agudos también. La relación entre unos y otros tipos de voces se podría llegar a estudiar estadísticamente y a expresar matemáticamente como hacen Martínez Celrá y Fernández Planas (2007, p. 180). La Figura 6 muestra la relación entre los valores masculinos, femeninos e infantiles.

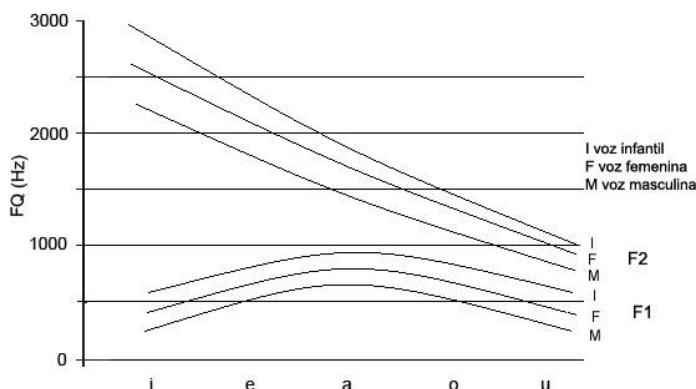


Figura 6. Relación entre los valores masculinos, femeninos e infantiles en el F1 y F2 vocálicos. Adaptada de Martínez Celrá y Fernández Planas (2007, p. 183).

Además de la diferencia fisiológica en sus cuerdas vocales, el tamaño de la cabeza de mujeres y niños es diferente entre sí y respecto a los hombres y también presentan variación en longitud del tracto vocal, lo que determina resonadores distintos en volumen. Por ello, los sonidos vocálicos que producen difieren en formantes de los producidos por hombres adultos. De esta manera, la [u] de una voz infantil puede tener valores mucho más similares a los de una [o] grave adulta que a los de una [u] en este tipo de voz típicamente masculina. Véase al respecto la Figura 7.

Sin embargo, ni siquiera los niños se confunden. La normalización vocálica se refiere al proceso perceptivo de descomponer en factores los cambios debidos a las diferencias del tracto vocal. Este fenómeno

es un componente necesario en la percepción del habla. No basta una simple fórmula para llevarla a cabo; los oyentes deben usar modelos generales para relacionar los formantes más bien que frecuencias exactas o que una exacta ‘ratio’ de frecuencias. Los modelos de normalización vocálica tienen en cuenta también datos de F0 y de medidas relativas (distancia F2-F3 y F0-F1). Pero los experimentos perceptivos realizados para el español, a diferencia de lo que ocurre en otras lenguas con sistemas más complejos como el inglés, demuestran que en esta lengua bastan los valores de F1 y F2 para determinar el timbre de la vocal; así, Borzone de Manrique (1979) encuentra un 97% de identificación correcta en vocales naturales aisladas, y un 99% en contexto.

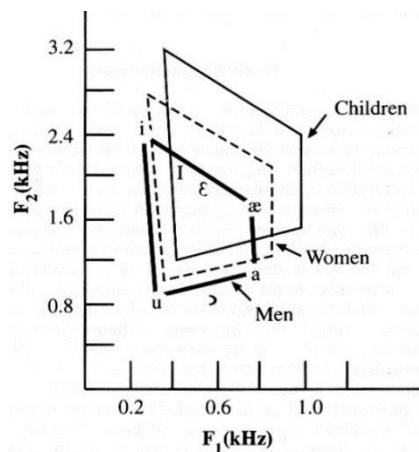


Figura 7. Relación entre una carta de formantes masculina adulta, una femenina adulta y una infantil. Adaptada de Ryalls (1996, p. 34).

Chistovich y otros (1979) proponen la existencia de un *centro de gravedad* perceptivo determinante para ciertas vocales: mientras que las anteriores dependen del F1 y el F2, en las posteriores, la cercanía entre ambos (inferior a una distancia crítica que se estableció en 3-3.5 barks) conllevaría su integración en una sola clave, característica de cada vocal. Pero ocurre también que en las vocales cerradas el F1 está muy cerca del F0, lo que provoca igualmente la integración perceptiva entre ambos elementos. La existencia de este mecanismo en español ha sido estudiada por Fahey y López Bascuas (1994), como expone Marrero (2008). Según sus resultados, la frontera entre vocal alta-baja se establecería cuando la distancia entre F0 y F1 estuviera por debajo o por encima de 2.5 barks, lo cual indica que la establecida por Chistovich y sus colegas no constituiría un fenómeno universal (derivado de discontinuidades del sistema auditivo), sino que variaría de unas lenguas a otras.

El punto de vista perceptivo es el más desconocido todavía actualmente, tanto en español como en cualquier otra lengua natural, puesto que la percepción tiene lugar en el cerebro y su funcionamiento es aún uno de los grandes misterios del cuerpo humano, a pesar de que hay avances significativos continuamente. Ello hace que la experimentación que se puede llevar a cabo en esta área sea siempre indi-

recta, tanto si se realiza a partir de estímulos de habla natural como si se hace a través de síntesis o resíntesis (es decir, preparando estímulos que, convenientemente mezclados y dispuestos al azar, son presentados a diversas personas que actúan como jueces perceptivos para que emitan sus impresiones). Precisamente los experimentos con síntesis de voz tenían entre sus objetivos desde sus inicios avanzar en la percepción del habla (v. los trabajos clásicos y pioneros de los años 50 del siglo XX en los laboratorios Haskins de autores como Delattre o Liberman). Como hemos dicho, diferentes experimentos en este terreno demuestran que para el español bastarían F1 y F2 para la correcta identificación del timbre vocálico.

Es posible, también, realizar cartas con campos de dispersión perceptivos además de con campos de dispersión acústicos. Las cartas de este tipo (Romero, 1989; Fernández Planas, 1993, para el español peninsular) exhiben campos de dispersión generalmente más amplios que los de naturaleza acústica, a pesar de que ambos trabajos mantienen bastantes diferencias entre sí, seguramente debidas a las diferencias metodológicas que poseen. Como señala Marrero (2008, pp. 234–235), en definitiva, la percepción vocálica, y la general, se muestra como un mecanismo adaptativo, que debe hacer frente a las fuentes de variabilidad de la señal de habla (sonidos

extranjeros, sonidos artificiales, diferentes locutores, diferencias contextuales, etc.), por lo que debe llevar a cabo un proceso de normalización; de ahí la amplitud de los campos de dispersión perceptivos.

2.2. Relación de las vocales del español con las vocales cardinales

A partir de los parámetros articulatorios definitorios de las vocales, Daniel Jones en 1918 estableció un esquema de vocales cardinales, primarias y secundarias, que representan desde un punto de vista teórico la posición ideal para representar las principales vocales posibles como resultado de la combinación de dichos parámetros. Este esquema fue adoptado y utilizado por la Asociación de Fonética Internacional (AFI).

Estas vocales no corresponden a ninguna lengua determinada. Se trata de un sistema teórico que constituye una referencia para situar en él las vocales de las lenguas del mundo. Las posiciones originarias en las vocales cardinales primarias parten de cuatro puntos estratégicos, cardinales: del que presenta la lengua más avanzada y alta en una producción de una vocal, representado por [i]; del que tiene la lengua más atrasada y alta, [u]; del que coloca la lengua en la posición más atrasada y baja, [ɑ]; y del punto más avanzado y bajo, [a]. Las vocales intermedias

tanto anteriores como posteriores se sitúan convencionalmente a distancias equidistantes tanto desde el punto de vista articulatorio como desde el punto de vista perceptivo. La distinción entre las vocales primarias y secundarias reside en la acción de los labios. En estos constructos teóricos las vocales se presentan en forma de trapecio y no de cuadrado, así se indica que la distancia entre las vocales altas es mayor que la distancia entre las vocales bajas. Las pruebas realizadas mediante síntesis por formantes de voz —o conversión de texto en voz a partir de datos acústicos— han posibilitado el establecimiento de los valores de F1 y F2 de las vocales cardinales, lo cual permite construir la carta de formantes correspondiente para compararla con la de una lengua particular.

Las vocales del español se corresponden con algunas de las vocales cardinales primarias, aunque presentan, en general, valores más abiertos y centralizados que los de las vocales teóricas cardinales, salvo [a] que resulta ser más cerrada que la cardinal y no presenta distinción entre [a] y [ɑ] (esta vocal sólo puede aparecer como alófono contextual de [a] como se verá en la sección 2.3) con lo cual la figura resultante es un triángulo y no un trapecio. Compruébese en la Figura 8 la relación entre las vocales cardinales primarias y las vocales tónicas del español.

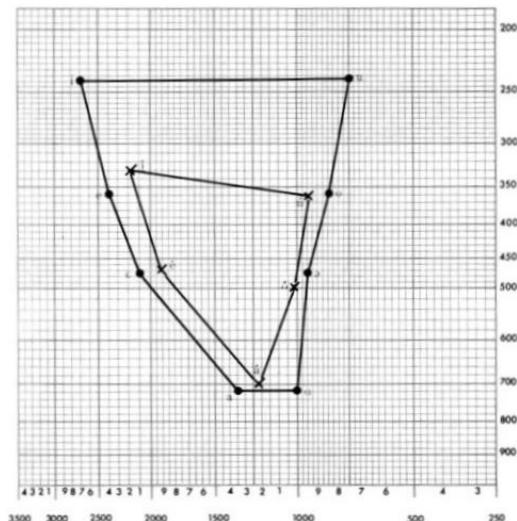


Figura 8. Posición de las vocales tónicas del español respecto de las vocales cardinales primarias. Adaptada de Martínez Celdrán (1989, p. 300).

2.3. Aspectos de variación vocálica

Navarro Tomás (1918, § 45–63) destacó diferencias alofónicas de abertura en las vocales altas y medias y de anterioridad en la vocal central en función del contexto.

Según Navarro Tomás (1918), [i] y [u] se articulan más abiertas (como [i̥ ɿ]) ante [x] o [χ], en contacto con [r] y en toda sílaba trabada. Por ejemplo: *hijo, pujar, risa, Rusia, isla, urbano*. Las vocales medias [e], [o] se realizan un poco más abiertas (como [ɛ], [ɔ]) ante [x] o [χ], cuando forman parte de los díptongos crecientes [ei̥], [ɔi̥], en contacto con [r] y en toda sílaba trabada, excepto en el caso de la vocal anterior cuando la consonante que cierra la sílaba es alguna de estas: [d ɿ θ m n s]. Serían ejemplos de vocales medias abiertas las siguientes: *esqueje, hoja, meiga, hoy, perro, del, sol*. La vocal central [a] se realiza en un punto más posterior ([ɑ]) ante las vocales velares, la semivocal [u], ante [x] o [χ], y cuando aparece trabada por la lateral alveolar. Por ejemplo: *aunque, ajo, alga, ahora* y se podría palatalizar algo más en contacto con consonantes alveolopalatales (p. ej., *chacha*).

La exemplificación más exhaustiva acerca de las transcripciones fonéticas posibles en el terreno de las vocales (y en el de las consonantes) a partir de las observaciones de Navarro Tomás (1918) se encuentra en Garrido y otros (1998) cuyos cuadros están recogidos también en línea en Llisterri (2015 [última actualización]). También puede encontrarse un listado con las principales variantes en RAE (2011, p. 46–47, según el sistema de la AFI, y en p. 52, según el sistema de la RFE, el sistema más empleado en los estudios clásicos sobre filología española).

Los análisis acústicos posteriores no han podido confirmar estos contextos. Existe la variabilidad sin duda, pero es difícil relacionarla estrictamente con los contextos establecidos por Navarro Tomás. Martínez Celrá y Fernández Planas (2007, pp. 184–185) incorporan en su trabajo unas cartas de formantes que incluyen resultados de vocales supuestamente cerradas y abiertas —velarizadas en el caso de la vocal central— en un caso realizadas a partir del habla espontánea de un locutor de televisión en un estilo formal y en otro caso a partir de habla de laboratorio de un informante grabado ‘ad hoc’. Se observa en ambos casos la falta de correspondencia entre los resultados y los supuestos contextos. Véase la carta de formantes de la Figura 9.

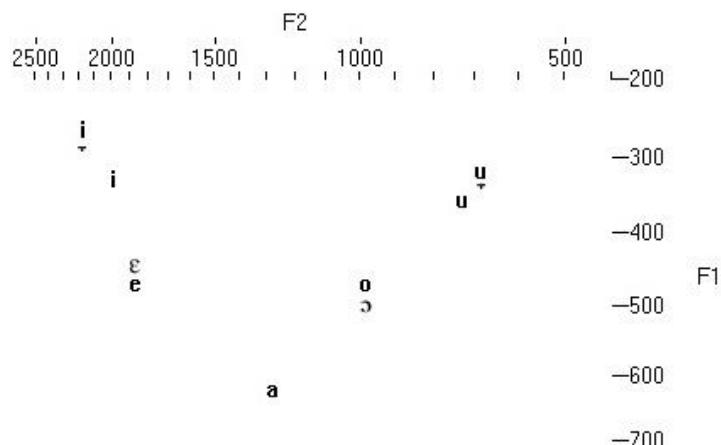


Figura 9. Carta de formantes de los valores acústicos realizada distinguiendo los contextos de abertura señalados por Navarro Tomás (1918) en el habla de un locutor de televisión. Adaptada de Martínez Celrá y Fernández Planas (1997, p. 184).

Sin embargo, el mismo trabajo de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, pp. 187–188), que incorpora abundante información articulatoria obtenida a partir de la electropalatografía, demuestra que, en el terreno articulatorio, las diferencias entre abiertas y cerradas en la serie anterior a partir de los contextos establecidos por Navarro Tomás (1918) están plenamente vigentes y son estadísticamente significativas

(v. la Figura 10). Esta investigación la llevan a cabo los autores en la serie anterior únicamente a causa de las características intrínsecas de la electropalatografía (recuérdese lo apuntado en la sección 2.1), pero cabe pensar que puede suceder algo similar en la serie posterior y en la vocal central.

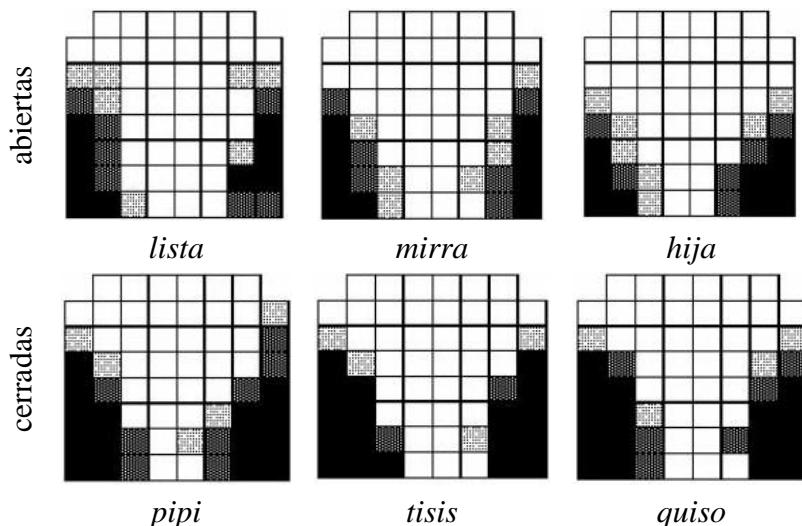


Figura 10. Electropalatogramas de vocales altas abiertas y cerradas en contextos señalados por Navarro Tomás (1918). Adaptada de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 187).

Esta distinción no se corresponde con lo que ocurre a partir de análisis acústicos, como se ha visto. Este hecho constituye un ejemplo de falta de relación lineal entre parámetros articulatorios y acústicos, de acuerdo con la mencionada teoría cuántica (Stevens, 1972, 1989).

Así pues, las vocales sufren variaciones originadas en la cavidad bucal. Una de ellas es la anteriorización, es decir, una articulación más pronunciada hacia la parte delantera de la boca de lo que sería propio para el mismo timbre vocálico pronunciado aislado. Otra es la posteriorización o velarización, justo el efecto contrario, es decir, una articulación más atrasada en la cavidad bucal de lo que correspondería a su producción canónica. Las vocales pueden también sufrir algún grado de cierre, referido a la abertura. Y precisamente el caso contrario, la abertura —en este caso, las realizaciones más abiertas de algunas vocales no siempre se corresponden desde

el punto de vista acústico con los contextos establecidos en su día por Navarro Tomás (1918), como se ha señalado y como se encuentra en la bibliografía, Cárdenas (1960), Monroy (1980), Álvarez González (1981), Almeida (1990) o Albalá y otros (2008), aunque en cierto modo sí desde el punto de vista articulatorio (Martínez Celdrán y Fernández Planas ([2007]2013)—. En Andalucía oriental se dan, efectivamente, vocales medias claramente más abiertas como marca de plural tras la pérdida de la aspiración final. Se volverá sobre este punto en la sección 2.4. La centralización, el desplazamiento de la vocal hacia el centro del espacio vocálico, es otra variación posible en español en producciones hipoarticuladas. Puede darse también el redondeamiento o la labialización de vocales anteriores cuando los labios concurren en su producción o la deslabialización en caso contrario. Y las vocales pueden llegar a elidirse en caso de sufrir una relajación extrema. Toda esta

variabilidad se fundamenta en un sistema fonémico vocálico con muy pocos elementos, solamente cinco (v. la sección 2.4).

Profundizando más en la distinción de abertura, Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 188 y sig.) se preguntan si se debe a cuestiones asociadas a la tonicidad más claramente que asociadas a cuestiones contextuales y realizan análisis acústicos y articulatorios para dilucidar la cuestión. En este caso la distinción no se confirma ni acústica ni articulatoriamente. Sólo parece apuntarse tímidamente la posibilidad de que las vocales medias tónicas sean más abiertas que las medias átonas y la central tónica más velarizada que las átonas, pero la distinción es tan pequeña que no resulta relevante.

Por otra parte, las vocales del español pueden sufrir nasalización, especialmente entre dos articulaciones nasales, y ensordecimiento, sobre todo al final de una emisión declarativa cuando el tono fundamental y la intensidad caen considerablemente. Como se indica en Fernández Planas (2005, p. 44), la posibilidad de nasalización y ensordecimiento de las vocales es posible puesto que el timbre de las vocales viene definido por la acción de la lengua y de los labios mientras que el fenómeno de la nasalización depende de la acción del velo del paladar y el del ensordecimiento de la acción de las cuerdas vocales; es decir, que estos procesos no interfieren en la articulación principal de los sonidos vocálicos, con lo cual se pueden superponer a ella. Las vocales también pueden relajarse, perder intensidad y duración, cuando no están asociadas a la posición acentual hasta prácticamente desaparecer, a pesar de que este fenómeno no es perceptible, por lo menos para hablantes nativos de nuestra lengua.

Respecto a la variación vocalica debida a las diferencias dialectales, cabe destacar entre los fenómenos más relevantes la elisión de vocales átonas sobre todo ante la fricativa alveolar, por ejemplo, en *buenas noch(e)s*, en México y Los Andes (Canellada y Zamora Vicente, 1960; Lope Blanch, 1966; Lipski, 1994; Hualde, 2005). Es conocida también en la zona de Andalucía oriental la abertura de las vocales

como marca de plural, desparecida la fricativa final, y la abertura del resto de vocales de la palabra a causa del proceso de armonía vocalica (Alonso y otros 1950; Martínez Melgar, 1994). Es destacable el proceso de metafonía vocalica que tiene lugar en zonas de Asturias y Cantabria (Menéndez Pidal, 1962; Penny, 1969). En zonas de Las Antillas, así como en México, Chile, Argentina o Andalucía las vocales tónicas se alargan de forma claramente perceptible; y en el español de Cataluña existe la tendencia a centralizar mucho las vocales átonas y a abrir las tónicas en muchos casos (Gil, 2007, p. 447).

2.4. Fonemas vocálicos

Las vocales del español, como se ha expuesto en la sección 2.3, se reducen a únicamente cinco elementos en el nivel fonológico con un número impreciso de alófonos. Es decir, el sistema vocalico del español posee solamente cinco componentes o fonemas con capacidad contrastiva o distintiva, como demuestran pares mínimos del tipo *paso-peso-piso-poso-puso*. Son /i/, /e/, /a/, /o/ y /u/. Se trata de los “elementos que por sí solos, aisladadamente o combinados entre sí, pueden formar palabras o sílabas” (Alarcos, 1976, p.145). Las sílabas suelen mostrar un contorno basado en una escala universal de sonicidad y es en el núcleo donde alcanzan su máxima sonicidad (Clements, 1990). En español, solamente las vocales pueden ocupar dicha posición nuclear (Martínez-Gil, 1996, 1997; Colina, 2009). Con estos cinco elementos, el sistema vocalico del español adopta una forma triangular —el sistema más habitual en las lenguas del mundo— y es relativamente simple en comparación con los de otras lenguas como el inglés, el francés o el alemán, por ejemplo (Maddieson, 1984).

Cada uno de estos elementos se manifiesta, pues, de forma efectiva a través de realizaciones diversas que pueden llegar a ser muy diferentes entre sí, por un lado, y, por otro, muy semejantes a realizaciones de otro fonema. Por ejemplo, entre [o] y [u] es posible tener una [o] muy cerrada y una [u] muy abierta que sean realmente parecidas entre sí y se alejen de otras

realizaciones de [o] y de [u], respectivamente. Fonéticamente, en su representación en una carta de formantes estos dos alófonos formarían parte de una zona de superposición o intersección entre las áreas de dispersión de /o/ y de /u/.

En la sección 2.2 hemos visto los rasgos fonéticos que caracterizan a las vocales a partir de los parámetros de altura y anterioridad lingual y de redondeamiento

labial; ahora vemos su clasificación fonológica a través de estas características (Tabla 3). Fonológicamente, los rasgos de Jakobson (1956), las describen desde un punto de vista clásico o funcionalista o estructuralista, derivado de los planteamientos del Círculo Lingüístico de Praga y que están basados en información acústica (Tabla 4). Los postulados generativistas, más recientes, los clasifican con una base marcadamente articulatoria.

	anteriores	posteriores
altas	/i/	/u/
medianas	/e/	/o/
baja		/a/

Tabla 3. Clasificación fonológica de las vocales del español.

	/i/	/e/	/a/	/o/	/u/
Vocálico	+	+	+	+	+
Consonántico	-	-	-	-	-
Denso (o compacto)	-	-	+	-	-
Difuso	+	-	-	-	+
Grave	-	-	-	+	+
Agudo	+	+	-	-	-

Tabla 4. Rasgos distintivos o fonológicos de Jakobson y Halle (1956) que describen las vocales desde el punto de vista estructuralista.

Del conjunto de rasgos fonéticos que presenta cada timbre, los rasgos distintivos, fonológicos, son aquellos que son constantes en la lengua para configurar su sistema fonológico, su sistema vocalico. Alarcos

(1950), paradigma de aplicación del estructuralismo en fonología española, establece unas características a estos fonemas que podemos plasmar de forma gráfica en la Tabla 5.

	Timbre		
	Anterior o aguda	Neutro (ni agudo ni grave)	Posterior o grave
Abertura	Mínima	i	u
	Media	e	o
	Máxima	a	

Tabla 5. Clasificación fonológica de las vocales españolas hecha por Alarcos (1950).

Tras describir de este modo las vocales españolas, Alarcos se pregunta cuál de las dos oposiciones, pa-

latal vs. velar o no labializada vs. labializada, es fonológicamente pertinente, puesto que /e, i/ son palatales sin labializar y /o, u/ son velares labializadas, y

otorga mayor peso a la distintividad marcada por la posición lingual. Todos los autores han destacado como redundante el rasgo redondeado en las vocales del español.

Estas clasificaciones estructuralistas basadas en rasgos acústicos son seguidas por autores como Quilis (1993), Quilis y Fernández (1985), Martínez Celrá (1989), Veiga (2002), Monroy Casas (2004) o Hidalgo y Quilis Merín (2004). Martínez Celrá (1989, p. 97) marca con (0) las casillas correspon-

dientes a los rasgos [difuso] y [grave] para /a/, sustituye el rasgo [vocálico] por el de [silábico], y no incluye el [agudo] en su tabla. Obediente (2007) sigue también el camino funcionalista en español y presenta un cuadro formalmente un poco más complejo (Tabla 6), prácticamente igual que el que incorporan Hidalgo y Quilis Merín (2004, p.122), quienes, en lugar de [neutra] hablan de [-agudo, -grave], cambian el rasgo [denso/difuso], y amplían la información de la altura: en lugar de [altas, medias, baja] hablan, respectivamente, de [cerradas, altas, medias, abiertas bajas].

Mínima abertura	Anteriores o palatales		Central	Posteriores o velares	
	No labializadas			Labializadas	
	Agudas	Neutra	Graves		
↓	Altas	/i/		/u/	Difusos
↑	Medias	/e/		/o/	
	Baja		/a/		Densos
Máxima abertura					

Tabla 6. Clasificación fonológica de las vocales españolas hecha por Obediente (2007, p. 271).

Los postulados generativistas clasifican las vocales del español con una base marcadamente articulatoria. El sistema de Chomsky y Halle (1968) las clasifica como se ve en la Tabla 7. En esta tabla, la correspondencia con los rasgos estructuralistas sería la siguiente (Martínez Celrá, 1984, p. 233): el rasgo [alto] correspondería al rasgo de Jakobson [difuso];

[bajo] correspondería a [denso]; [posterior], a [grave]; [redondeado], a [bemolizado]; y [tenso], igualmente a [tenso]. Ni Harris ([1969] 1975) ni Cressey (1978, p.21) incorporan el rasgo tenso en su clasificación de rasgos distintivos del sistema fonémático del español, pero sí el rasgo [RLA], raíz lingual avanzada, como equivalente de [tenso].

	/i/	/e/	/a/	/o/	/u/
Alto	+	-	-	-	+
Bajo	-	-	+	-	-
Posterior	-	-	+	+	+
Redondeado	-	-	-	+	+
Tenso		+		+	

Tabla 7. Rasgos fonológicos de Chomsky y Halle (1968) que describen a las vocales desde el punto de vista generativista.

La Tabla 8 contiene la clasificación en rasgos distintivos que aparece en D'Introno y otros (1995). La Tabla 9 contiene el sistema vocalico del español que

aparece en Hualde (2014, p.114). Gil (2007, p. 431) presenta los elementos fonémáticos en forma de

triángulo y no de tabla y únicamente cambia las denominaciones altas, medias y baja por cerradas, semiabiertas y abierta, respectivamente. En la Tabla 10 aparece la clasificación de los fonemas vocálicos

que efectúa la RAE (2010, p. 55), y en la Tabla 11 la clasificación de los rasgos distintivos de los fonemas vocálicos que aparece en RAE (2011, p. 79).

	/i/	/e/	/a/	/o/	/u/
Silábica	+	+	+	+	+
Anterior	+	+			
Alta	+				+
Baja				+	

Tabla 8. Rasgos fonológicos aplicados a las vocales que aparecen en D'Introno y otros (1995).

	Anteriores		Central	Posteriores	
Altas	i				u
Medias		e		o	
Baja			a		
No redondeadas			Redondeadas		

Tabla 9. Clasificación fonológica de las vocales españolas de Hualde (2014).

		Posición de la lengua	
		Anterior o palatal	Posterior o velar
Abertura	Cerrada o alta	/i/	/u/
	Media	/e/	/o/
	Abierta o baja		/a/

Tabla 10. Clasificación fonológica de las vocales españolas de la RAE (2010).

	/i/	/e/	/a/	/o/	/u/
Alto	+	-	-	-	+
Bajo	-	-	+	-	-
Retraído	-	-	+	+	+

Tabla 11. Rasgos distintivos en los fonemas vocálicos de la RAE (2011).

Entre los procesos que afectan a las vocales cabe distinguir entre aquellos que son alofónicos (que, por tanto, permiten una gradación en la materialización fonética y que son derivables de reglas puesto que las diferencias alofónicas suelen estar en distribución complementaria) y aquellos que son morfofonológicos o morfofonémicos (que son categoriales

porque involucran a fonemas alternantes y están restringidos a contextos morfofonológicos concretos o a ciertas formas léxicas y, consecuentemente, no son predecibles únicamente a partir del contexto fonológico, aunque en algunas de estas alternancias se puede apreciar como desencadenante una condición fonológica, el acento). Hay que mencionar que las alternancias morfofonológicas no se suelen incluir

en los estudios fonológicos de corte estructural y en las teorías generativistas tienen un tratamiento diferente en la moderna teoría de la optimidad respecto a teorías anteriores (Hualde, 2014, p. 218–222).

Entre los primeros, sobre las vocales aisladas, junto a consonantes o junto a otras vocales en situación de hiato (es decir, perteneciendo a sílabas distintas), todos los autores están de acuerdo en postular, como hemos dicho, un sistema de cinco elementos para el español peninsular estándar. Las variantes alofónicas expuestas antes basadas en la descripción inicial de Navarro Tomás (1918), seguida por la mayoría de autores —incluidos dos de los más influyentes en las últimas décadas en el marco generativista, Harris (1969) y Cressey (1978)— con pocas diferencias aunque cuestionen los contextos indicados, estarían en este caso; véanse los capítulos 3, 4 y 5. La única duda surge cuando se consideran las variantes dialectales de Andalucía oriental y Murcia que aspiran o pierden totalmente la /s/ implosiva (este fenómeno también ha sido documentado en dialectos del español americano como los de Uruguay, Argentina, Puerto Rico y Cuba). En este caso, hay autores como Navarro Tomás (1939), Dámaso Alonso (1950), Alvar (1955a, 1955b) o Salvador (1957) que postulan diferencias fonológicas de abertura entre las vocales puesto que es la única diferencia que marca la oposición singular-plural (p. ej., *hombre-hombres*, que se realizan, respectivamente, como [e]-[ɛ] —o [ε], en aras de aligerar la transcripción—) o palabras como *dio-Dios* (a su vez, [o] vs. [ø] / [ɔ]). El caso es especialmente evidente en vocales medias. Sin embargo, no todos los autores comparten esta opinión (véanse especialmente Cerdà, 1984, 1992; Llisterri y Poch, 1986 o Martínez Melgar, 1994). Es más, en algunas zonas esta distinción no solamente afecta a la vocal inmediatamente anterior a la fricativa, sino que alcanza a todas las vocales de la palabra en el conocido proceso de armonía vocálica, que cuenta con abundante bibliografía. En este caso se puede considerar que ha habido una fonologización y que el contraste fonémico se ha hecho morfológico porque sirve para marcar la diferencia morfológica entre singular y plural.

Son interesantes también los casos de metafonía en variedades dialectales del norte de España, en los valles asturianos y cántabros.

En otras lenguas, como el portugués o el francés, el rasgo [nasal] es pertinente, pero no así en español, lengua en la que existen vocales nasalizadas pero no de forma opositiva sino como variantes alofónicas contextuales de las vocales orales (las variantes nasalizadas se dan especialmente en vocales entre dos nasales o, más parcialmente, junto a una nasal, véase Fernández Planas, 2014; y llegan a provocar un proceso de armonía en nasalidad en ciertos dialectos caribeños, Vaquero, 1996). También las realizaciones ensordecidas o relajadas son alofónicas y no fónemáticas. Se encuentran especialmente en final de emisión. En zonas andinas y mexicanas (Canellada y Zamora Vicente, 1960; Lope Blanch, 1966 o Lipski, 1994) se dan casos de acortamiento y elisión de estas vocales átonas ante una /s/ implosiva que no tiende a debilitarse; se ha hablado de ellas como vocales *caedizas*. Finalmente, tampoco las diferencias debidas a la duración o a la tensión son fonológicas en español a pesar de que, obviamente, existen divergencias en el nivel fonético entre las vocales vinculadas a estos parámetros y a pesar de que existen algunos casos como *azahar-azar* (Monroy, 1980; Hualde, 1994), y así se podría marcar en una transcripción fonética estrecha, si hiciera falta.

Casos de alternancias morfológicas importantes son los siguientes: las alternancias entre diptongos y vocales medias (*pensar-pienso*, *cocer-cuezo*, *tierra-terrenal*); alternancias entre vocales altas y medias (*servir-sirvo*, *dormir-durmamos*); verbos que en algunas formas de su conjugación presentan un incremento velar (*tener-tengo*, *parecer-parezco*); otras alternancias verbales (*haber-hube*, *tener-tendré*); casos extremos de alternancias morfológicas en los paradigmas verbales considerados de suplexión (*voy-fui*); las mismas alternancias en la formación de plural (-*s/-es*); las que aparecen en los diminutivos (*viejito-viejecito*), procesos de inserción y elisión de vocales (*libre-liberar*, *casa-casero* y no **casaero*) o procesos que afectan a la vocal temática verbal

(*amamos-amo*). Para encontrar un repaso exhaustivo sobre este aspecto y sus posibles explicaciones, véase Harris (1975), Martínez Celrá (1975), Cressey (1978), Ambadiang (1993, 1994), Pensado (1999), Bosque y Demonte (1999), Roca (2003, 2010) o Bermúdez-Otero (2006), entre otros.

Cuando las vocales aparecen en grupos formando sílaba conjuntamente (diptongos o triptongos) se plantean unos interrogantes interesantes: en primer

lugar, ¿estas agrupaciones son monofonémáticas o difonémáticas?; en segundo lugar, si se consideran conjuntos difonémáticos, ¿los elementos que no ocupan la posición silábica nuclear son fonemas independientes o meras variantes alofónicas de las vocales /i, u/?; y, en tercer lugar, ¿qué relación tienen los elementos no nucleares anteriores con la aproximante palatal [j]? Volveremos sobre este punto en la sección 3.4.

3. Las paravocales o glides del español

3.1. Vocales en contacto: Tipos

Lo expuesto en la sección 2.2 se refiere a vocales aisladas o entre consonantes, básicamente; en todo caso, a vocales que ocupan el núcleo silábico. Pero sucede en ocasiones que se encuentran en posición adyacente en la cadena fónica dos (o tres) vocales, ya sea en el interior de una misma palabra o entre palabras distintas pero sin pausa entre ellas, como es habitual en la cadena fónica normal. En estos casos el español tiende a pronunciarlas en una misma sílaba, en un grupo tautosilábico. Si el grupo resultante incluye a una de las dos vocales altas [i, u], se denomina ‘diptongo’ y dicha vocal alta en realidad no es propiamente una vocal sino una ‘glide’ (Obreidente, 2007) o una ‘paravocal’ (Gil, 1988, 2007); se trata de un elemento que no ocupa la posición de núcleo silábico. Algunos autores como D’Introno y otros (1995) o Guitart (2004) las llaman ‘deslizantes’ o ‘deslizadas’.

La última versión del Alfabeto Fonético Internacional (AFI), de 2005, indica que la forma de transcribir las vocales no silábicas es con el diacrítico siguiente debajo del símbolo: [˘]; pero la tradición española distingue entre las llamadas semiconsonantes y semivocales. Cuando la vocal alta aparece como primer elemento del grupo vocálico el diptongo resultante es creciente y dicho elemento no es realmente una vocal sino una glide llamada ‘semiconsonante’, [j], [w]. Por ejemplo, en las secuencias *quieres* o

suave, respectivamente. Si, por el contrario, el diptongo es decreciente en abertura, es decir con la glide tras la vocal plena, hablamos de semivocales [i ˘ u ˘]. Por ejemplo: *aire*, *Laura*. Es posible reunir en una misma sílaba dos vocales altas. En este caso, la mayor parte del dominio lingüístico del español las realiza como un diptongo creciente, es decir, glide + vocal; pero en algunas zonas, como Cataluña, la realización mayoritaria es como diptongo decreciente. Pueden reunirse en una misma sílaba también grupos con semiconsonante y semivocal simultáneamente, es decir, grupos de glide + vocal + glide. Conocemos a estas reuniones como ‘triptongos’. Por ejemplo: *buey*. Aunque no coincide con la normativa del español, sucede a menudo en el habla coloquial que la reunión de dos vocales en una misma sílaba no incluye a una vocal alta. Hablamos de este grupo vocalico como de ‘sinalefa’ o de ‘sinéresis’, según si el grupo se produce entre palabras diferentes o en el interior de una palabra, por ejemplo *la envidia* o *teatro*, respectivamente. En este caso, el habla rápida puede incluso cerrar un grado las vocales medias para aproximar el grupo resultante a un diptongo. También es posible que dos vocales estén en posición contigua en la cadena fónica pero no se reúnan en una misma sílaba, sino que cada una de ellas constituya el núcleo de una sílaba (es decir, que estén en posición heterosilábica), lo cual se conoce como ‘hiato’ como en el caso de *María*.

3.2. Características fonéticas de las paravocales, un tipo de aproximantes

Este tipo de aproximantes, las glides (o paravocales o deslizantes o semivocales o semivocales y semi-consonantes) aparecen, pues, junto al núcleo silábico y participan de características fonéticas vocálicas, pero, a diferencia de las vocales plenas, no son prolongables en el tiempo como exponen claramente Martínez Celadrán y Fernández Planas (2007, p. 161). Si lo fueran, se convertirían en vocales y sería cada uno de ambos elementos del grupo el núcleo de su propia sílaba, no se podrían reunir en una. Esta característica hace que presenten una estructura formántica bien definida y una intensidad similar a la de las vocales (acaso algo menor que éstas) pero que, muy a menudo, carezcan de un estado estacio-

nario bien definido. Son elementos transitorios, unidos inevitablemente al núcleo silábico, y el conjunto aparece acústicamente como un paso gradual entre ambos elementos hasta que se estabiliza en la vocal que está en la posición nuclear de la sílaba. No se trata de dos elementos claramente diferenciados, sino que el conjunto puede verse como una vocal que gradualmente va cambiando su timbre hasta que alcanza un estado estacionario claro (en el caso de los diptongos crecientes) o desde dicho estado estacionario claro (en los diptongos decrecientes), por ello no se suele segmentar en el interior de un diptongo cuando se está analizando un espectrograma. Precisamente esto hace que, cuando el diptongo aparece entre dos consonantes nasales suela estar nasalizado en conjunto. Véanse en la Figura 11 las secuencias *el aire*, *piano*, (*penta*)*teuco* y *sueño* a modo de ejemplos de diptongos.

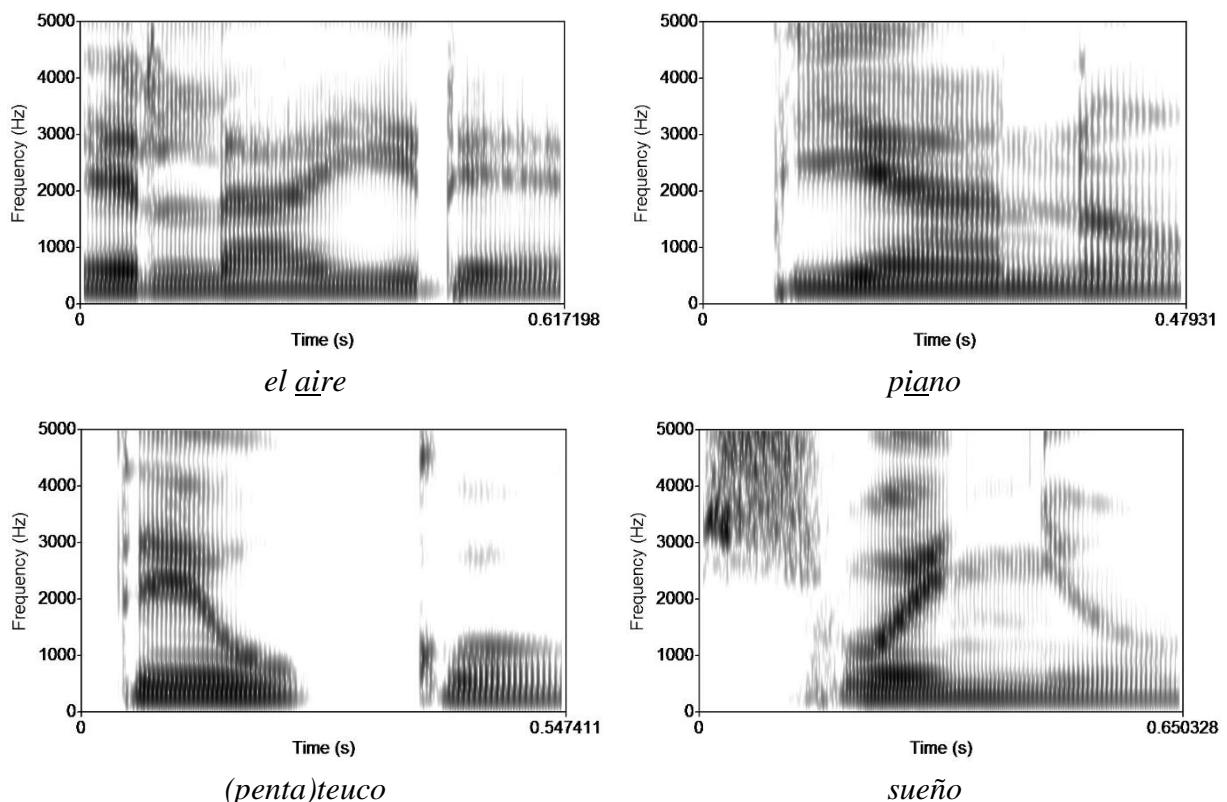


Figura 11. Espectrogramas de diptongos del español.

Articulatoriamente se puede observar también mediante electropalatografía el cambio gradual que

lleva a cabo la lengua contra los articuladores pasivos entre ambos elementos del grupo vocálico. La

Figura 12 presenta las secuencias *el aire* y *piano*, como ejemplos de diptongo decreciente y creciente.

Dada la dificultad comentada para reflejar completamente las vocales y la glide de la serie posterior

este ejemplo se limita a la serie anterior. Pero se puede asumir que ejemplos con la glide velar se comportarían del mismo modo, si fuera posible captarlos plenamente.

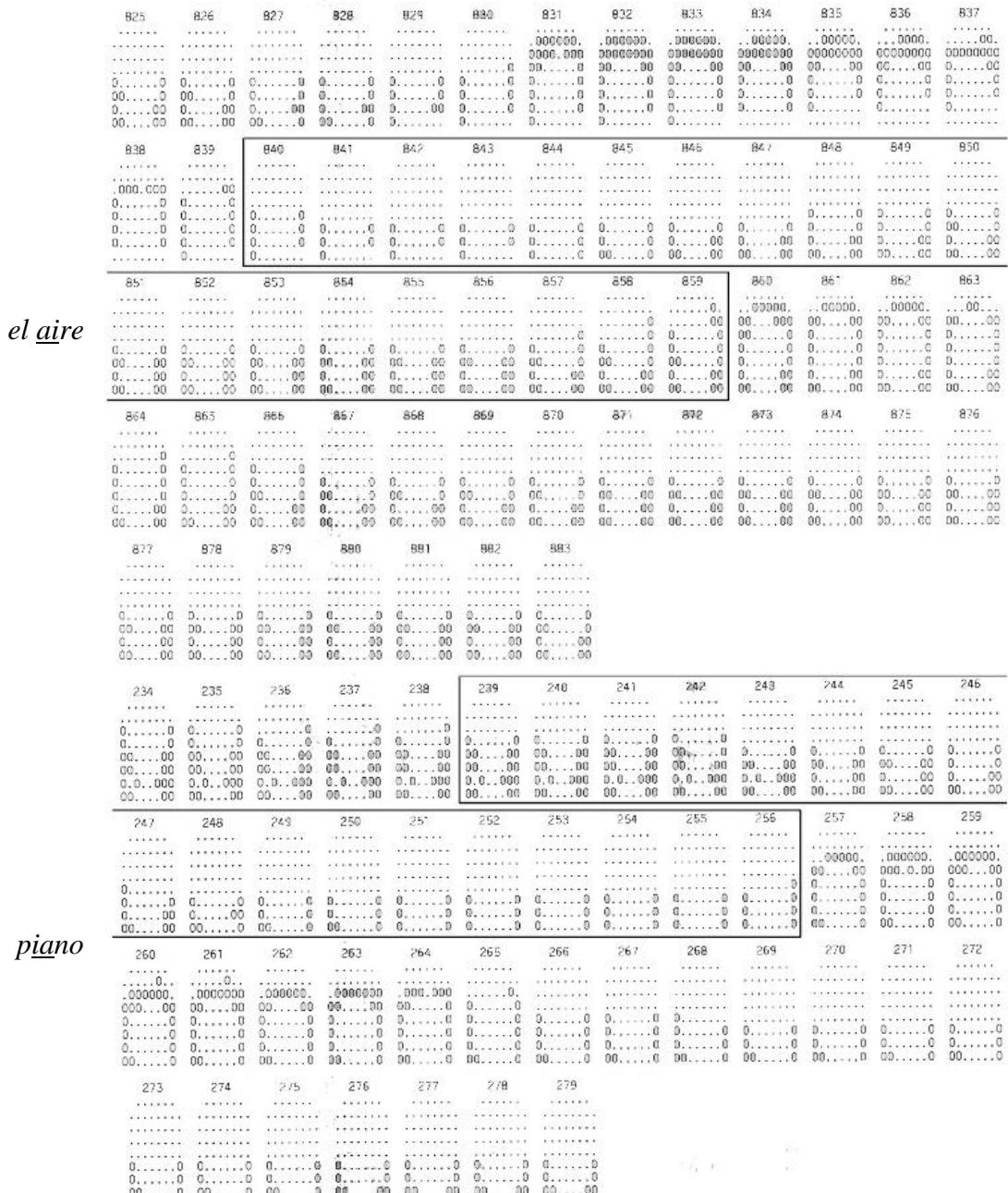


Figura 12. Electropalatogramas de dos secuencias del español que incluyen diptongos (marcados mediante rectángulos). Adaptada de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 162).

En el caso de los hiatos, cada una de las dos vocales adyacentes conserva su propia entidad bien definida, aunque el fenómeno de la coarticulación hace que en

el momento del paso de un elemento hacia otro también se pueda contemplar —tanto acústica como articulatoriamente— una gradación. Sin duda, lo que mejor distingue diptongos e hiatos es la duración

(Aguilar, 1998); el diptongo siempre posee una duración global menor que el hiato, puesto que la glide carece de estado estacionario pleno como una vocal

—se muestra como una prolongación de las transiciones, especialmente en F2— o, se presenta muchísimo más breve. En la Figura 13, a la izquierda, aparece un ejemplo de hiato en la secuencia *mía*.

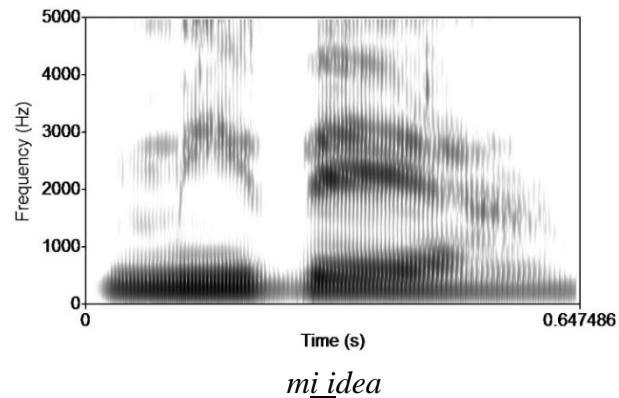
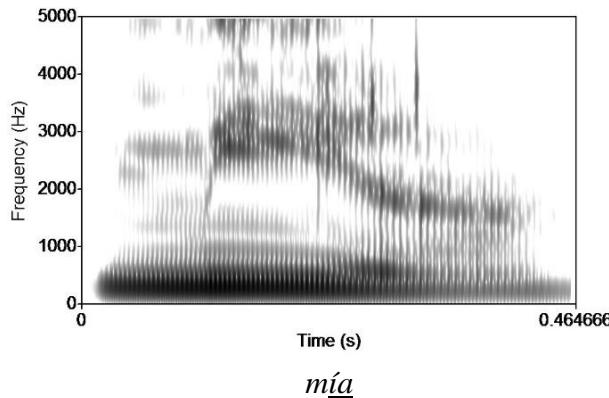


Figura 13. Ejemplo de un hiato del español (*mía*, izquierda) y elisión vocálica en un grupo vocálico del mismo timbre (*mi idea*, derecha).

Cuando en el ‘continuum’ fónico se reúnen dos vocales del mismo timbre lo más habitual en una pronunciación no enfática consiste en producirlas como una sola, con una duración equivalente a una única vocal cuando ambas son átonas. Véase la secuencia *mi idea* en la Figura 13, a la derecha. Si una de ellas es tónica o lo son ambas (p. ej., *alcohol, leer, sabrá álgebra*), lo más habitual en una producción cuidada es realizar una única vocal más larga (que se marcaría en transcripción fonética con el diacrítico [:] tras el símbolo de la vocal); pero en una pronunciación más coloquial, o más descuidada, puede llegar a ser también una única vocal simple.

3.3. Un problema en el AFI respecto a estas aproximantes

Como veremos en la sección 2.4 dedicado a las consonantes, el símbolo que utilizamos para las aproximantes espirantes del español ([β, δ, γ, j]) en el AFI corresponde a consonantes fricativas; sin embargo, en español poquísimas veces se realizan con ruido, la característica fundamental de las fricativas; por ello es imprescindible completar dichos símbolos con el diacrítico [.] que es el que señala el propio AFI para las aproximantes en el cuadro dedicado a

dichos diacríticos. Pero, además, en el cuadro dedicado a las consonantes, el AFI incluye una fila para las consonantes aproximantes y allí aparece el símbolo [j] que podemos utilizar para las semiconsonantes, en caso de optar por usar símbolos distintos para semiconsonantes y semivocales, en línea con la tradición española, y no usar para ambos casos el diacrítico que también propone el AFI para las vocales no silábicas [i, u]. Así, pues, a partir de la observación de las últimas versiones del alfabeto de fonética internacional (la última de 2005) podemos llegar a confundirnos porque el cuadro internacional es equívoco al respecto, lo cual supone un problema y, en cierto modo, es contrario a uno de los principios generales que rigen la propia composición del alfabeto. A partir del AFI parece que hablamos de una sola clase de sonidos, pero no es así, son dos clases de aproximantes bien diferenciadas, como se expone claramente en Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 166 y sig.). Una es consonante aproximante espirante palatal [j] y la otra, semiconsonante (o semivocal) aproximante palatal [j]. Por ejemplo, respectivamente: [la.'jeɪβas] *las hierbas* frente a [la.'sjeɪβas] *las siervas*. Véase la imagen espectrográfica que muestran en la Figura 14.

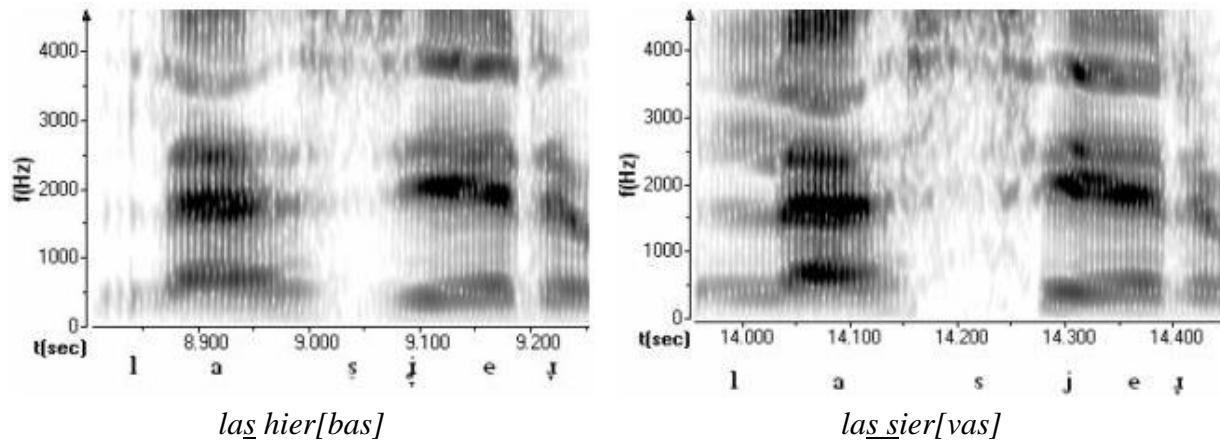


Figura 14. Espectrogramas de *las hier[bas]* (izquierda) y *las sier[vas]* (derecha). Adaptada de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 167).

Como explican detalladamente estos autores, existen diferencias articulatorias, acústicas, perceptivas y de posición silábica entre ambas aproximantes, por lo que no pueden ni deben reunirse bajo la misma denominación. Respecto a la posición silábica, la consonante aparece siempre en posición de ataque y no la sigue un diptongo, mientras que la glide aparece en posición prenuclear. Respecto a los demás puntos de vista: al ser una consonante sonora, puede provocar sonorización en una consonante sorda anterior, como la [s], tal como se observa en el ejemplo, efecto que en ningún caso puede provocar la glide. La consonante sufre labialización ante vocal (o semivocal) velar; pero esto nunca se produce en la glide. Como aproximante espirante, la consonante

presenta una disminución de energía superior a la de la glide. La electropalatografía distingue bien entre la consonante, la glide y la vocal alta anterior, como se observa en la Figura 15, y estadísticamente se constata la mayor semejanza de la glide respecto de la vocal que de la consonante, a partir del estudio del índice que trata la centralidad de los contactos en las filas posteriores (CCp).

El planteamiento original de los índices CA, CP y CC —y sus variantes CAa, CPa, CCa, CAp, CPP y CCp— usados normalmente por Fernández Planas fueron propuestos por Fontdevila, Recasens y Pallerès (1994).

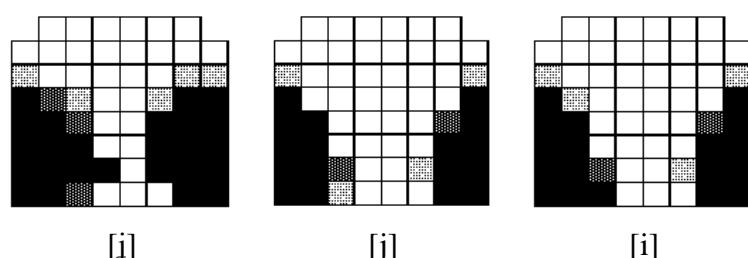


Figura 15. Electropalatogramas de la consonante, la glide y la vocal alta palatales. Adaptada de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 169).

3.4. Las paravocales: ¿fonemas o alófonos vocálicos?

Muchas palabras como *piano* o *suave*, pueden pronunciarse con diptongo o con hiato (aunque la tendencia mayoritaria en español apunta a la posibilidad de diptongar siempre que sea posible). Este hecho unido a la semejanza fonética, como hemos visto, entre las glides y las vocales —aunque también se parecen a las consonantes aproximantes espirantes palatal y velar— plantea la discusión sobre el estatus fonológico de estas articulaciones. ¿Son fonemas distintos de los fonemas vocálicos o se trata, por el contrario de alófonos de dichos fonemas vocálicos? Ahora apuntamos algunas soluciones que dan los autores.

Hualde (2005, p. 80) señala claramente que se trata de alófonos vocálicos de las vocales altas y exponen que la regla indicaría que las secuencias con vocales altas átonas en contacto con otras vocales se silabificarian normalmente como diptongos y que esta regla tendría unas pocas excepciones léxicas. D'Introno, Del Teso y Weston coinciden en considerar que estos elementos en el nivel subyacente fonológico pertenecen a los fonemas vocálicos /i/ y /u/ y que según el contexto y la silabificación sufrirían

procesos de ‘deslizamiento’ o de ‘consonantización’. También, anteriormente, Navarro Tomás (1918), Quilis (1981, 1993) o Alarcos (1981) las consideran alófonos de las vocales altas. Alarcos (1981, p. 153) lo justifica a partir de un criterio distribucionalista ya que [i] e [j] o [i] (en la serie anterior), y [u] y [w] o [u] (en la posterior), no pueden oponerse paradigmáticamente en el sistema, sino que lo hacen sintagmáticamente, en el decurso.

Por el contrario, para Martínez Celrá (1989, p. 78 y sig.), razonablemente, se trata de fonemas distintos de los vocálicos. Justifica su elección basándose en la estructura silábica (vocales, consonantes y glides aparecen en posiciones distintas dentro de ella) y también en la distinta naturaleza fonética de estos elementos respecto tanto de vocales como de consonantes, como hemos visto en la sección 2.2. Así, en el sistema del español tendríamos tres subsistemas: vocales, consonantes y glides, lo que significa que las glides sólo pueden comutarse entre sí tanto en posición prenuclear como postnuclear. Los rasgos comunes que Martínez Celrá (1989, p. 96) otorga a estos fonemas son [-vocálico] y [0 consonántico] y se diferencian por el hecho de que /j/ es [-grave] mientras que /w/ es [+grave].

4. El consonantismo del español

La descripción de las consonantes resulta más compleja que la de las vocales y las glides anteriormente vistas. En su producción intervienen músculos distintos de los que participan en la producción de las vocales. Todas las consonantes del español con valor lingüístico son pulmonares y se llevan a cabo con aire egresivo, lo más frecuente en las lenguas del mundo. Para abordar esta descripción, conjugaremos en el apartado fonético las características articulatorias, acústicas y perceptivas con el objetivo de obtener la máxima claridad y el máximo detalle en la medida de lo posible. Respecto a la sonoridad cabe recordar que el español dispone de consonantes sordas y sonoras; en cuanto al punto de articulación posee consonantes desde el punto bilabial hasta el

uvular (incluso hasta el glotal, si consideramos las variantes dialectales) pasando por todos los puntos intermedios; por último, respecto al modo, desde las articulaciones más cerradas, oclusivas, hasta las más abiertas, aproximantes. Igual que sucedía en las vocales, para el estudio de las consonantes, Navarro Tomás (1918) sigue siendo una referencia imprescindible.

4.1. Las oclusivas y las aproximantes espirantes: Características fonéticas

Entre las consonantes prototípicas del español (en el sentido que veímos al inicio del texto, es decir, aquellas que dificultarían más la salida del aire hacia

el exterior) se situarían las consonantes obstruyentes, las oclusivas y las fricativas (también las africadas, si se consideran un modo particular).

Podríamos decir que el español posee oclusivas orales en cuatro puntos de articulación: bilabial, dentoalveolar y velar, además de alveolopalatal, ya que la articulación tradicionalmente llamada africada puede verse, en realidad, como una oclusiva de relajación lenta dadas las características del punto de articulación (Ladefoged y Maddieson, 1996, p. 90; Martínez Celdrán y Fernández Planas, 2007, p. 47 y sig.). Sin embargo, muchos fonetistas actuales, pese a la evidencia siguen utilizando la denominación “africada”, de acuerdo con la tradición española.

Respecto al modo de articulación, las articulaciones oclusivas presentan un bloqueo completo al paso del aire espirado hacia el exterior. En cuanto al punto de articulación, esto puede suceder en los labios (occlusivas bilabiales [p, b]), en los dientes incisivos superiores y los alveolos (occlusivas dentoalveolares [t, d])—y no únicamente en los dientes como mantenía la tradición fonética española (Fernández Planas y Martínez Celdrán, 1997)—y en el velo del paladar (occlusivas velares [k, g]). Como es sabido, la diferencia entre ambos miembros de cada pareja se ha establecido sobre la base de la sonoridad (más adelante volveremos sobre este punto): articulatoriamente, la vibración de las cuerdas vocales simultánea al cierre; acústicamente, la presencia de barra de sonoridad durante dicho cierre y una diferencia temporal respecto al correlato sordo. El bloqueo se produce por el contacto entre los labios —articuladores activos— o entre la lengua como articulador activo y los dientes-alveolos o el velo como articuladores pasivos (el velo del paladar blando es un articulador activo cuando cae hace la pared faríngea para producir articulaciones nasales; pero funciona como pasivo cuando soporta el contacto de la lengua durante la producción de las oclusivas velares). Entre los medios articulatorios de análisis, la electropalatografía muestra abundantes contactos en el paladar artificial en las oclusivas dentoalveolares y parcial-

mente permite ver también las oclusivas velares, especialmente junto a vocales anteriores. Esta técnica muestra, además, su utilidad para reflejar los efectos de la coarticulación entre los segmentos, de tal forma que es posible constatar las tres fases de las que constan articulatoriamente: ‘tensión’ (cierre progresivo de los órganos), ‘occlusión’ (mantenimiento del cierre) y ‘distensión’ (separación de los órganos que mantenían el bloqueo al paso del aire y salida brusca en un primer momento del aire acumulado tras el cierre, aire que ha ido aumentando su presión durante el bloqueo). Acústicamente, la primera fase coincide con las transiciones desde el segmento anterior (no siempre apreciables de manera nítida); la segunda fase, con el silencio —con o sin barra de sonoridad— y la tercera con la barra de explosión y de nuevo transiciones hacia el segmento siguiente. Obsérvense estas fases en la Figura 16. Las líneas marcan la coincidencia de electropalatogramas estratégicos con momentos acústicos relevantes, según muestran el oscilograma y el espectrograma correspondientes.

Acústicamente, el cierre puede ser mantenido en el tiempo voluntariamente por parte del hablante a discreción, pero en condiciones de producción normales y no enfáticas lo habitual es que las oclusivas sonoras tengan una duración de entre 20 y 70 ms, las sordas de entre 70 y 140 ms y las geminadas superior a 140 ms (Martínez Celdrán, 1993).

De las tres fases, ¿cuál es la más destacada perceptivamente? Para autores como Abercrombie (1967, p. 141), Quilis (1981, p. 189), Alonso (1930, p. 374), Fernández Ramírez (1951, p. 31) o Gili Gaya (1975, p. 124) es la barra de explosión, la que consideran más audible. Sin embargo, experimentos como los de Martínez Celdrán (1991) demuestran que puede ser la fase de silencio lo más distintivo de una consonante oclusiva, como se recoge en Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 45). La barra de explosión y el VOT —tiempo de inicio de la vibración laríngea—, sin embargo, por un lado, son pistas acústicas necesarias perceptivamente para la determinación del punto de articulación, del mismo modo

que también lo son, por otro lado, las transiciones vocálicas y el controvertido concepto de ‘locus’ (Delattre y otros, 1955) —establecido a través de síntesis de voz— o, con más éxito en español, las ‘ecuaciones de locus’ (Sussman y otros, 1991, 1993; Martínez Celdrán y Villalba, 1995). Se puede encontrar más detalles sobre estos aspectos en Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 88 y sig.). Véase en la Figura 17 la imagen de las barras de explosión con indicación de la zona de mayor intensidad, y el siguiente VOT, en las oclusivas sordas del español, así como la caracterización del espacio acústico resultante de las ecuaciones de locus, donde

1 corresponde a labial, 2 a dentoalveolar y 3 a velar, un espacio sin solapamientos puesto que la diferencia en las pendientes es muy clara.

Las barras de explosión presentan su punto de máxima intensidad a diferente altura frecuencial según el punto de articulación y aumentan su VOT (Lisker y Abramson, 1964), en el caso de las sordas, a medida que se atrasa dicho punto. En el caso de las sonoras, en español, el VOT siempre obtiene valores negativos puesto que la vibración de las cuerdas vocales coincide con la fase de silencio u obstrucción

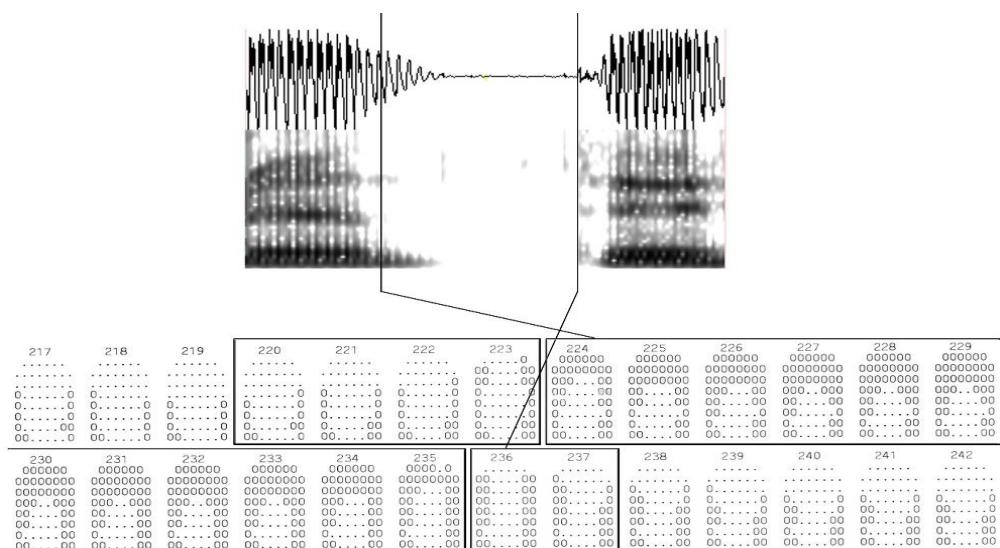


Figura 16. Secuencia [a'te] extraída de *una tesis*. Las tres fases aparecen señaladas mediante rectángulos en la sucesión de electropalatogramas. Adaptada de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 32).

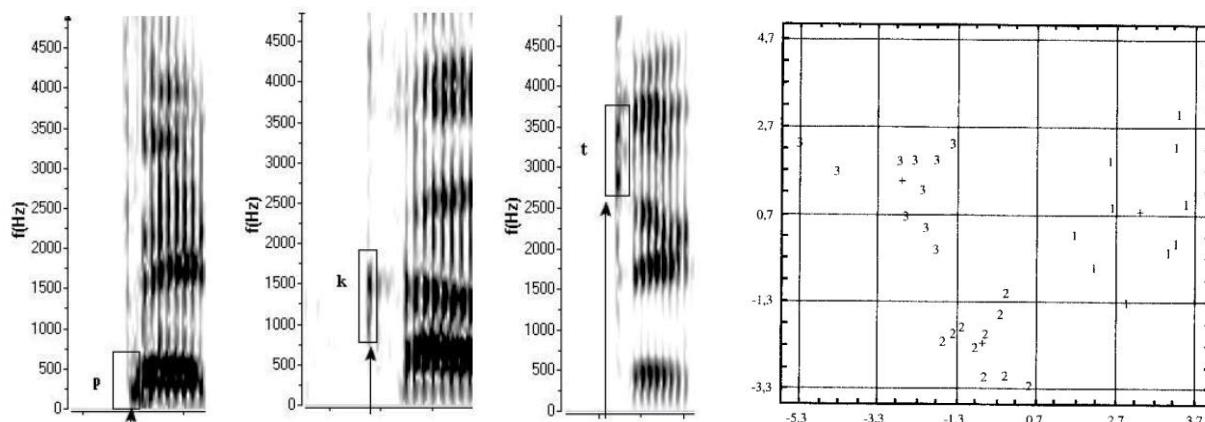


Figura 17. Barras de explosión de las oclusivas del español en espectrogramas, a la izquierda y espacio acústico resultante de la aplicación de las ecuaciones de locus a datos del español. Adaptadas de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, pp. 89 y 98), respectivamente.

Articulatoriamente, la diferencia de punto de articulación es muy clara en los gráficos electropalatográficos. Obsérvese en la Figura 18 la imagen electropalatográfica obtenida a partir de la media de varias realizaciones en su punto de máximo contacto de una oclusiva lámico-dentoalveolar en la secuencia ['ata] y de tres oclusivas dorso-velares, ['ikɪ], 'aka, 'u̯ku], donde se aprecia fácilmente el adelantamiento de la consonante en contacto con vocales anteriores, [k̪] y su atraso en contacto con vocales velares, [k̩], razón por la cual no siempre esta técnica es óptima en el estudio de las articulaciones velares, más propiamente postpalatales en contacto con vocales anteriores.

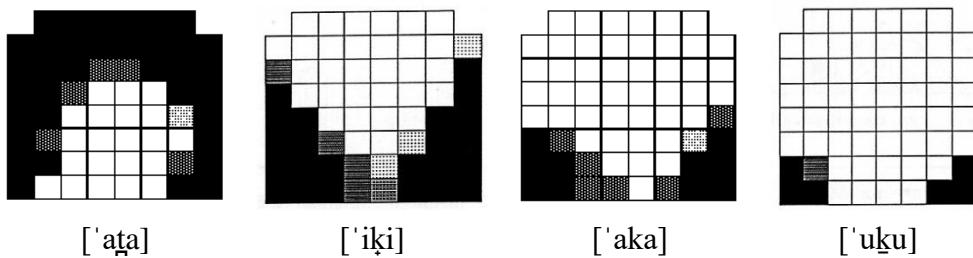


Figura 18. Imagen electropalatográfica de diversas realizaciones de consonantes oclusivas del español que permiten captar visualmente las diferencias de punto de articulación. Adaptadas de Fernández Planas (2001, p. 6a) la dentoalveolar y de Fernández Planas (1994, p. 155) las velares.

Los efectos de la coarticulación en función del contexto vocálico que rodea cada consonante constituyen un aspecto destacado una y otra vez en los estudios sobre percepción consonántica. Las vocales adyacentes influyen decisivamente en la perceptibilidad de las consonantes oclusivas, sobre todo en [k], que si aparece rodeada de vocales velares incrementa enormemente sus índices de identificación ([u̯ku] 14% frente a [ikɪ] 0% en Martínez Celdrán (1991); [ko] 79% frente a [ki] 3% en Feijoo, Fernández y Balsa (1999), citado por Marrero (2008, p. 240)). Las transiciones vocálicas en la percepción de las consonantes son especialmente necesarias si se suprimen las explosiones (Rallo y Fernández Planas, 1995).

La percepción del punto de articulación es más compleja que el modo. Indica Marrero (2008: 236–237) que, según varios autores, los oyentes realizamos esa tarea durante los primeros 20 o 30 ms del sonido, pero mucho de lo que ocurre durante esos instantes sigue siendo una incógnita y los diferentes trabajos —hechos metodológicamente de maneras muy diferentes— dan resultados dispares. Por ejemplo, a partir de escalas de perceptibilidad, Mújica, Santos y

Herraiz (1990), obtienen, en la percepción de transición + consonante, la escala [t]>[p]>[k]; mientras que Elejaberria y otros (1995) presentan el resultado opuesto: [k]>[p]>[t], en el cual coinciden con Feijoo y otros (1999a). Sobre si pesan más en la percepción de las oclusivas las transiciones de V1 o de V2, Elejaberria y otros (1995) consideran preponderante la primera, a diferencia de Moreno Llaneza (1990). En condiciones normales, sin manipulación, Llisterri (1987), sin embargo, no considera relevante el papel de las transiciones vocálicas y afirma que la barra de explosión y el VOT son suficientes para determinar el punto de articulación en estas tres oclusivas.

Las consonantes aproximantes nunca son oclusivas puesto que el aire sigue saliendo durante su producción; pero tampoco son fricativas dado que no poseen ruido. En la fonética española muchos autores las llaman así, fricativas, siguiendo una tradición que arranca en Navarro Tomás (1918), aunque más adelante (Navarro Tomás, 1946, p. 9) el propio autor matizó su idea y reconoció que al no tener ruido no podían conformar un mismo grupo de sonidos, pero no les aplicó el término que hoy se suele usar: aproximante. Hemos visto ya un tipo de aproximantes,

las glides; más adelante veremos las laterales y róticas; pero ahora nos detenemos en las espirantes, aquellas que alternan contextualmente con consonantes oclusivas sonoras.

Se trata de cuatro articulaciones de diferente punto de articulación: bilabial [β], interdental [ɸ], palatal [j] y velar [χ]. Las aproximantes espirantes aparecen en posición intervocálica. Además, las aproximantes bilabial, interdental y velar se encuentran mayoritariamente también en todas las posiciones en las que no pueden aparecer las oclusivas sonoras [b, d, g]: cualquiera que no sea tras pausa o nasal, y tras [l] en al caso de la dentoalveolar.

Para producirlas, los articuladores implicados deben necesariamente dejar algún grado de abertura entre ellos. No se trata de un grado preciso, puede ser mayor igual o menor que el que necesita una fricativa (Romero, 1995, p. 130) y, por ello, la desviación estándar en el análisis del índice que trata la centralidad de los contactos linguopalatales en la parte posterior del paladar artificial es mayor que en las fricativas (Martínez Celdrán y Fernández Planas, 2007, pp. 55 y 104) cuando se comparan las secuencias *aguila-ágil*, por ejemplo, y cabe suponer que sucede lo mismo en el índice correspondiente en los otros puntos de articulación. Retomaremos esta cuestión en la sección 4.4 relacionándola con la tensión. Acústicamente, se trata de sonidos muy breves con

una intensidad menor que la de los sonidos adyacentes, con presencia de barra de sonoridad y, normalmente, con las estrías que determinan los pulsos glotales que señalan una suave transición en el espectrograma entre los segmentos contiguos. A pesar de esta suave transición, la frecuencia de su F2 en el estado estacionario nos permite distinguir en los espectrogramas entre ellas: aproximadamente 1000 Hz las bilabiales, 1500 Hz las interdentales y 1650 Hz las velares. Decimos *normalmente* al hablar de las estrías puesto que, en función del grado de abertura de los órganos, podemos encontrar aproximantes espirantes más próximas a las oclusivas que a las vocales en cuanto al cierre articulatorio, lo cual hace que no se vea su estructura formántica característica. En este caso, hablamos de aproximantes cerradas por contraste con las abiertas que exhiben sus formantes claramente. Su breve duración y la ausencia de barra de explosión, en las cerradas, impiden habitualmente su confusión con las oclusivas sonoras. Véase en la Figura 19 un ejemplo con las aproximantes espirantes interdental, velar y bilabial en la secuencia *cada gabán*. Puede observarse claramente como la primera es cerrada y las demás, abiertas. También las aproximantes [β, ɸ, χ] sufren en español la influencia del timbre vocálico: con las vocales central y medias las claves perceptivas relevantes son diferentes a las que se encuentran con las vocales altas, según Franco y Gurlekian (1985).

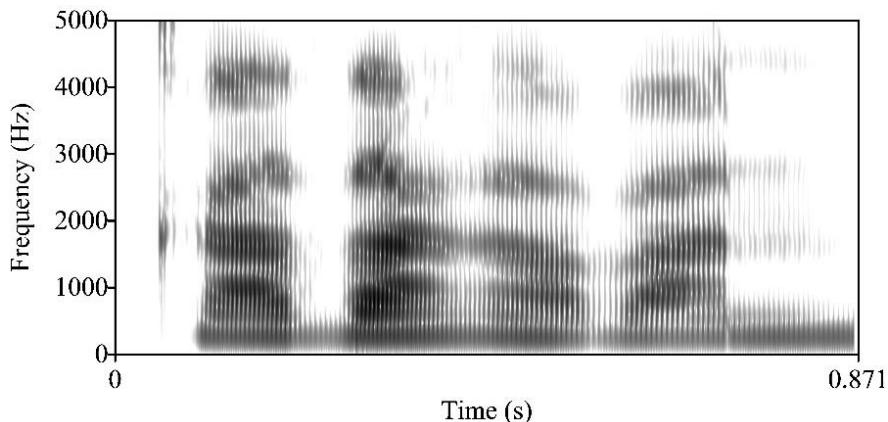


Figura 19. Espectrograma de las aproximantes espirantes interdental, velar y bilabial en la secuencia *cada gabán* emitida por una voz aguda.

La aproximante espirante palatal alterna contextualmente con una articulación doble ([\widehat{j}]) (v. sección 4.3). Esta articulación se encuentra tras pausa, nasal y lateral alveolar; en los demás contextos, encontraremos la aproximante, que posee las características articulatorias y acústicas descritas para las demás aproximantes espirantes y difiere de ellas en el punto

de articulación, plenamente palatal, que hace que su F2 aparezca aproximadamente sobre los 2000 Hz. En la Figura 20 podemos ver una imagen prototípica de esta aproximante palatal, cuya imagen articulatoria electropalatográfica hemos distinguido de otras articulaciones palatales, la glide y la vocal alta anterior, en la Figura 14 (sección 3.3).

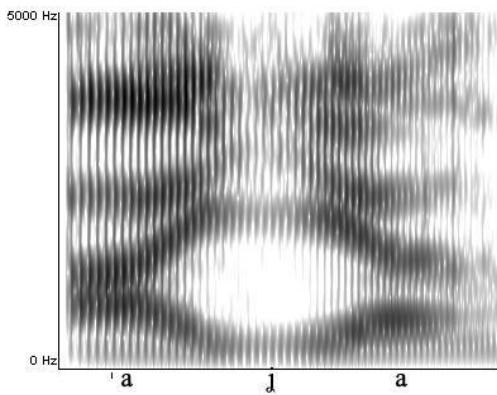


Figura 20. Espectrograma con la aproximante espirante palatal. Adaptada de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 66).

En Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, pp. 59–60) se exponen los resultados de comparar datos electropalatográficos entre esta aproximante palatal y la parte de ruido de la [$\widehat{tʃ}$], alveolopalatal como veremos en la sección 4.3. Los datos obtenidos en el análisis del índice que mide la centralidad de los contactos linguopalatales en la parte posterior del paladar artificial (CCp) demuestran de nuevo que la aproximante no precisa unos requisitos articulatorios tan estrictos como el ruido de las fricativas en cuanto al cierre de los articuladores.

4.2. Los grupos consonánticos con oclusivas

Las oclusivas pueden aparecer en grupos tautosilábicos seguidas de vibrante simple o de lateral alveolar. En estos grupos, tanto las oclusivas sordas como las sonoras mantienen las características acústicas mencionadas; articulatoriamente, en habla cómoda pueden presentar superposición gestual o no (Martínez Celdrán y Fernández Planas, 2007, p. 41). También pueden aparecer en grupos consonánticos heterosilábicos cuando dichas oclusivas aparecen en po-

sición de coda. Aunque Navarro Tomás (1918) señala que en esta posición suelen sonorizarse o realizarse —en términos actuales— aproximantes (en una pronunciación no enfática), estudios posteriores (Faginas, 2001; D’Introno y otros, 1995) destacan una variedad de soluciones, y una tendencia general a mantenerse sordas ante consonante sorda, o a sonorizarse, hasta llegar a la solución aproximante, ante consonante sonora. Dos consonantes oclusivas seguidas con diferente punto de articulación se suelen manifestar acústicamente como una única oclusión más larga que lo que correspondería a una oclusiva intervocálica, pero los análisis articulatorios mediante electropalatografía muestran cómo permanecen los gestos articulatorios que corresponden a cada una de las articulaciones, aunque quizás los del primer elemento no lleguen a completarse. La Figura 21 muestra una sucesión de electropalatogramas para la secuencia *pacta*, en donde se marca el inicio y el final del grupo consonántico e incluso un breve periodo de tiempo durante el cual coexisten las dos oclusiones, a pesar de que eso no es apreciable en el gráfico acústico correspondiente.

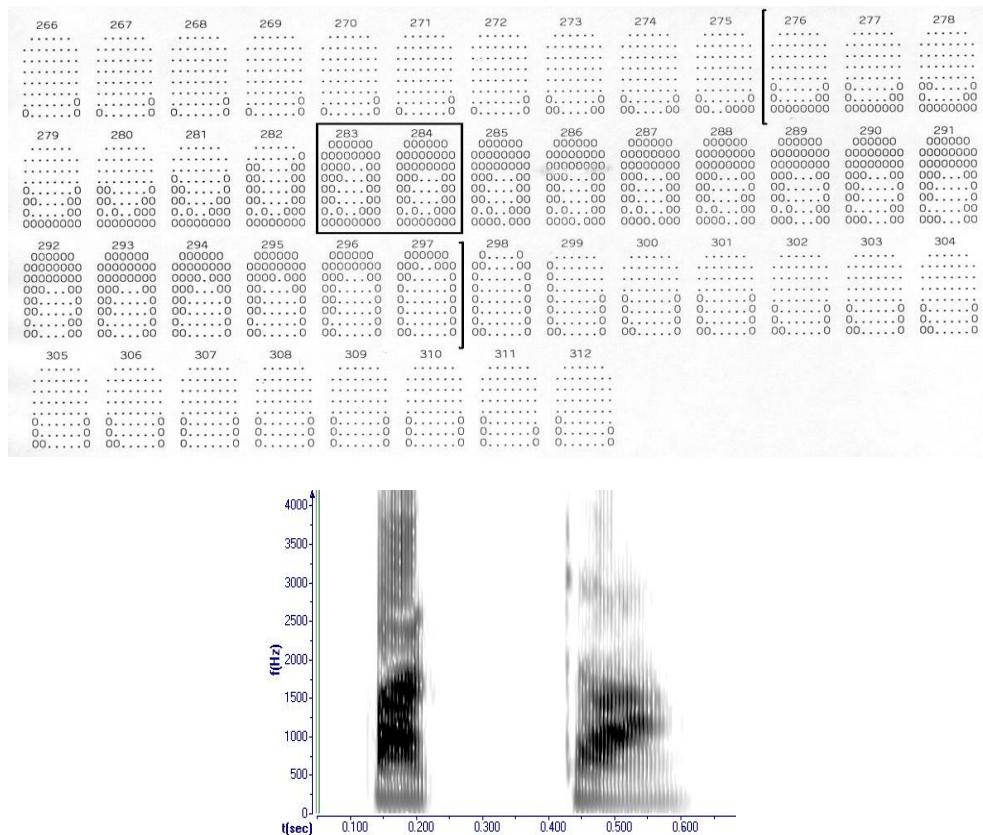


Figura 21. Sucesión de electropalatogramas y espectrograma de la secuencia *pacta*. Adaptada de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, pp. 34 y 38), donde se pueden encontrar más detalles sobre este punto.

En la producción coarticulada de estos grupos, influye sobremanera, además del estilo de habla, la velocidad (Fernández Planas, 1999b); los contactos disminuyen en magnitud a medida que aumenta la velocidad de habla, pero no se llega al punto de presentar falta de oclusión completa en ningún caso.

La realización mayoritaria de /b, d, g/ en posición implosiva (p. ej., *ábside*, *advertencia* o *magnate*) es la aproximante, que es también la opción recomendada por la normativa, pero no es la única posible.

La <x> ortográfica puede pronunciarse [ks] en habla enfática, pero en un habla más coloquial —o también formal (pero sin énfasis)— suele realizarse con la parte oclusiva realizada sonora o aproximante cuando está en posición intervocálica (p. ej., *taxi*, *examen*), y como una fricativa alveolar [s] cuando aparece ante consonante (p. ej., *éxtasis*, *extraño*).

4.3. Las fricativas y las llamadas tradicionalmente ‘africadas’: Características fonéticas

Las fricativas, a diferencia de las oclusivas y las aproximantes que hemos visto ya —y a diferencia de las nasales, laterales y róticas (secciones 4.5, 4.6 y 4.8)—, presentan ruido turbulento en el tracto vocal (Ladefoged y Maddieson, 1996, p. 137) producido por una pequeña constrictión muy estricta entre los articuladores implicados (según el lugar de articulación), que se manifiesta en los gráficos acústicos como una mezcla desordenada, inarmónica, de sonido cuya composición frecuencial y de intensidad depende también del punto de articulación.

Respecto a la distinción fricativa-aproximante, hay que insistir en que la fricativa, articulatoriamente hablando, debe asegurar unos requisitos articulatorios más estrictos a la hora de producir su turbulencia característica; más que los que exigen las aproximantes y más también, incluso, que los que exigen las oclusivas. Un experimento acerca del efecto de la

velocidad de habla en el proceso de dentalización de [s] en español (Fernández Planas, 1999b), realizado con electropalatografía, manifiestó la diferencia de exigencia articulatoria entre [s] y [t] a partir de diferentes parámetros. Otro estudio electropalatográfico para el español (Fernández Planas, 2001) destacó la mayor resistencia a los efectos coarticulatorios de las fricativas frente a las oclusivas a causa de los requisitos articulatorios tan precisos que poseen para su producción. Como hemos dicho en la sección 4.1, Romero (1995, p. 130), mediante análisis hechos con EMA, establece que no tiene por qué haber distinción en el grado de constrictión entre fricativas y

aproximantes; la diferencia está en la precisión. La magnetometría (EMA o EMMA) es una técnica articulatoria que permite obtener información espacio-temporal de las trayectorias de desplazamiento de los articuladores activos. Funciona a través de distorsiones en el campo magnético que causan los articuladores al moverse (Cagigal y Recasens, 1997). En la Figura 22 se puede observar electropalatogramas que la aproximante palatal [j̪] no exhibe una abertura tan constante como la fricativa alveolar [s], que siempre presentará una constrictión similar.

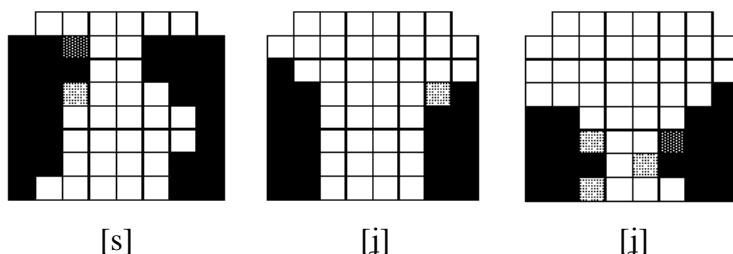


Figura 22. Electropalatogramas de [s] y de [j̪]. Adaptada de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 103).

A veces se distingue entre fricativas estridentes o sibilantes, por un lado, y mates, por otro. Parece claro que este concepto se relaciona con la intensidad global que presentan; pero los diferentes autores no se ponen de acuerdo sobre cuáles son las que quedan en cada grupo. De todas formas, según exponen Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, pp. 105–107), Laver (1994, p. 260) o Trask (1996, p. 322) de acuerdo con los postulados de la visión cognitivista, no hay por qué interpretar este rasgo de forma binaria, sí o no, sino que puede verse de forma gradual en una escala de mayor a menor estridencia. Desde este punto de vista la progresión de mayor a menor estridencia en las fricativas del español estándar sería la siguiente: [s] > [x] > [f] > [θ].

Las fricativas del español estándar son sordas y se presentan en los siguientes puntos de articulación: interdental [θ], labiodental [f], alveolar [s] y velar [x]. Contextualmente se puede encontrar una uvular

[χ], una alveolar dentalizada [s̪] y variantes sonorizadas de la alveolar y la interdental (más raramente de la labiodental puesto que en esta posición existen muy pocos casos), [s̪ θ̪]. Por otra parte, la interdental ante oclusiva sorda dentoalveolar provoca que esta adelante su punto de articulación [t̪]. Existen unas pocas palabras con [x] final (p. ej., *reloj*) y en estos casos, suele elidirse. Dialectalmente, se encuentran también fricativas alveolopalatales sordas y/o sonoras [ʃ, ʒ], y fricativas faríngeas o laríngeas [h, ɿ, h̪]. Así pues, considerando globalmente el dominio lingüístico, están registradas en español fricativas en múltiples puntos de articulación como sucede en otras lenguas próximas como el gallego (Labraña, 2009).

Acústicamente, distingue el punto de articulación de las fricativas el hecho de presentar un pico espectral prominente a una frecuencia determinada (aunque suelen presentar otros también), un inicio del ruido a una frecuencia específica y una intensidad global

particular del segmento en cuestión que se aprecia en los espectrogramas, así como en los oscilogramas. Véase en la Figura 23 un espectrograma característico de las cuatro fricativas del español estándar.

Las frecuencias de los picos más prominentes suelen ser las siguientes, aproximadamente: para [s], 3500

Hz; para [x], 1700 Hz; para [f], 5000 Hz; para [θ], 7000 Hz. Las frecuencias de inicio del ruido: para [s], 3000 Hz con vocales no labializadas y 2500 Hz con vocales redondeadas; para [x], 0 Hz; para [f], 1000 Hz; para [θ], 2500 Hz.

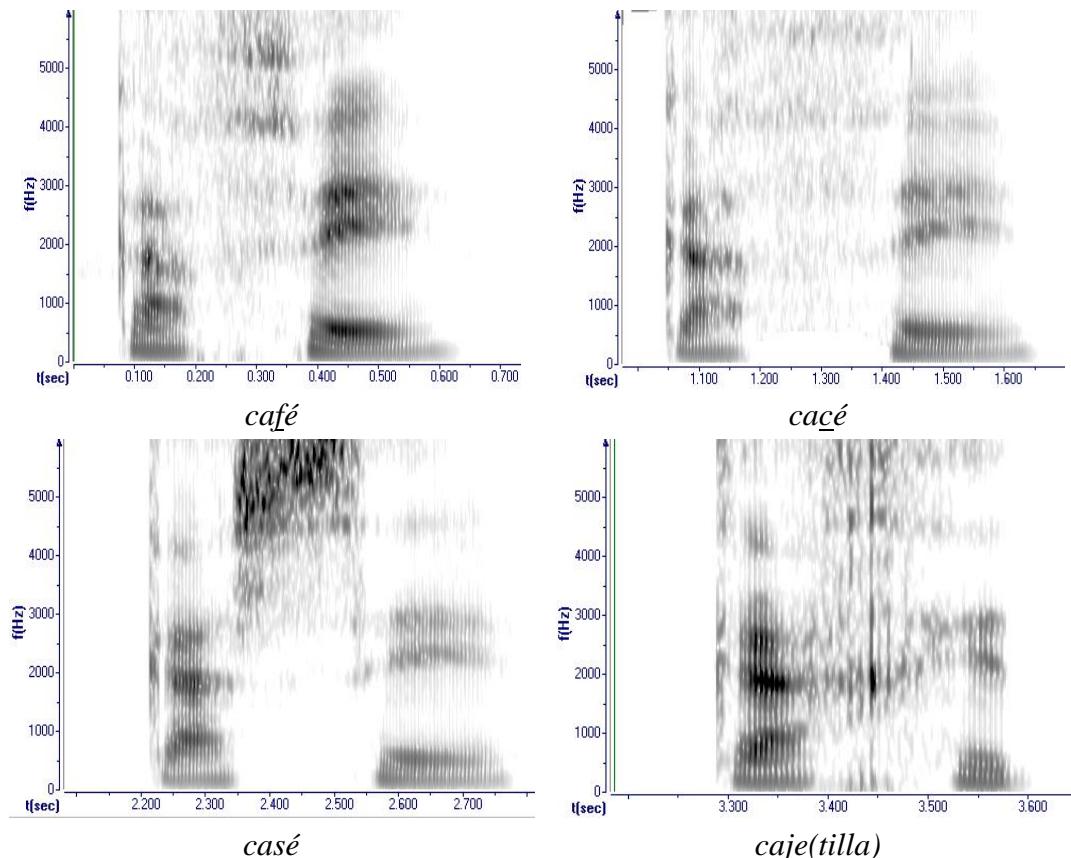


Figura 23. Espectrogramas de las fricativas intervocálicas del español estándar. Adaptada de Martínez Celadrán y Fernández Planas (2007, p. 106)

Las fricativas labiodental e interdental son las que más a menudo se confunden perceptivamente. Romero y Fernández Planas (1995) apuntan a que quizás el estudio de los anchos de banda ayudaría a distinguir entre las fricativas, ya que manipulaciones realizadas en el parámetro de intensidad no proporcionan buenos resultados. Sobre la posibilidad de que las transiciones vocálicas constituyan una pista fiable para distinguir entre ellas señala Marrero (2008: 240) que los trabajos del grupo de procesado de señal de la Universidad de Santiago han llegado a conclusiones contradictorias: Feijóo, Fernández y

Balsa (1999b) señalan su importancia, mientras la niegan en Fernández y otros (2000).

Dos de estas fricativas, [s θ], sufren sonorización ante consonante sonora, por ejemplo *isla*, *pez dorado*, y lo indicamos con el diacrítico correspondiente: [s̩ θ̩]. Su imagen espectrográfica incluye, cuando esto sucede, la barra de sonoridad característica de los sonidos sonoros y su ruido turbulento se mezcla, en cierto modo, con algunas estrías regulares a causa de esta vibración laríngea. En algunos contextos, su punto de articulación se modifica: ante

dentoalveolar, la fricativa alveolar sufre dentalización, [ʂ], [ʐ], por ejemplo, respectivamente, *estado*, *es decir*; es decir, adelanta un poco su punto de articulación; ante vibrante desaparece o se produce asibilada, por ejemplo, *Israel*. La fricativa velar [χ] ante vocal velar o ante la semiconsonante velar, sin embargo, lo atrasa hasta hacerlo uvular y lo marcamos con el símbolo [χ]. Es el caso, por ejemplo, de *ajo*, *a jugar*, *juego*.

Tradicionalmente se ha destacado que el español posee en su inventario un sonido africado sordo [tʃ] formado por una primera parte oclusiva y una segunda parte fricativa. Efectivamente, en los espectrogramas se aprecia, en primer lugar, el silencio característico de los sonidos oclusivos seguido por un ruido turbulento como los que caracterizan a las fricativas. Sin embargo, algunos autores (Martínez Celdrán y Fernández Planas, 2007, p. 47 y sig.) recientemente consideran —siguiendo a Ladefoged y Maddieson (1996, p. 90)— que, en realidad, se trata de consonantes oclusivas que, dado su punto de articulación alveolopalatal, un punto considerablemente amplio, tienen una relajación lenta porque es muy grande la superficie de contacto durante la oclusión que debe deshacerse durante la fase de relajación. Así se explica que, a veces, las oclusivas dentoalveolares, que poseen un punto relativamente grande que cubre la cara interior de los incisivos superiores y los alveolos, presenten también el ruido típico de la aspiración en el VOT; y lo mismo sucede en las oclusivas velares, sobre todo cuando las sigue una vocal anterior, en cuyo caso su punto de articulación se adelanta hacia la zona palatal. En estos casos, además, encontramos en los gráficos acústicos un silencio correspondiente a la oclusión y un ruido siguiente, pero no hablamos de articulaciones africadas (es cierto que la duración de estos ruidos no suele alcanzarlos valores que presenta en la alveolopalatal). El punto bilabial, con una superficie de contacto muy pequeña no presenta ruido tras la oclusión. Esta superficie tan amplia en la zona alveolopalatal hace que lo habitual en este punto en las lenguas naturales del mundo sea producir ruido tras el silencio y que sea más extraño no hacerlo, aunque

no es imposible (Maddieson, 1984). Véase en la Figura 24 la lenta relajación de la que hablamos en la secuencia ['atʃe] respecto a ['ate], lo cual favorece la aparición del ruido. En ambos gráficos aparecen señalados el inicio de la secuencia, el inicio de la oclusión, el inicio de la relajación de la oclusión y el momento de alcance del estado estacionario en la vocal siguiente.

Hemos destacado en la sección 4.1 que la aproximante espirante palatal alterna contextualmente con una articulación doble, cuando estamos tras pausa, nasal y lateral alveolar. Algunos autores como Quilis (1981, 1993) o Aguilar (1998) hablan de esta variante como una africada sonora de símbolo [dʒ] de manera que se interpreta como el correlato sonoro de [tʃ]. Pero, como se demuestra en Martínez Celdrán y Fernández Planas (2001, 2007), existen tres diferencias importantes entre ambas que impiden verlas como correlato sordo y sonoro de la misma articulación: la sonoridad, el punto de articulación y la consideración categorial. Ya Navarro Tomás (1918) señalaba la diferencia, pues consideraba que el segundo elemento de esta articulación era más ‘suave’ que la [ʒ] francesa. La diferencia de sonoridad es obvia. El punto de articulación es alvolopalatal en el caso de [tʃ] y propiamente palatal en el caso de [ʃ], como se ve en la Figura 25. La consideración categorial hace que la sorda sea una oclusiva con relajación lenta, o una africada —si se prefiere la designación tradicional— mientras que la sonora no puede ser considerada así, puesto que la definición de africada implica oclusión + fricción y en la mayoría de realizaciones de esta articulación no se aprecia ruido, sino un componente mayoritariamente aproximante. Por todo ello, la consideraremos una articulación doble y proponemos el símbolo más adecuado según el AFI: [ʃ̪]. La Figura 26 muestra acústicamente la ausencia mayoritaria de ruido en estas articulaciones y la presencia de un segmento aproximante, con una abertura articulatoria poco estricta como todas las aproximantes, verificable estadísticamente a partir de datos electropalatográficos (Martínez Celdrán y Fernández Planas, 2007, pp. 60–63).

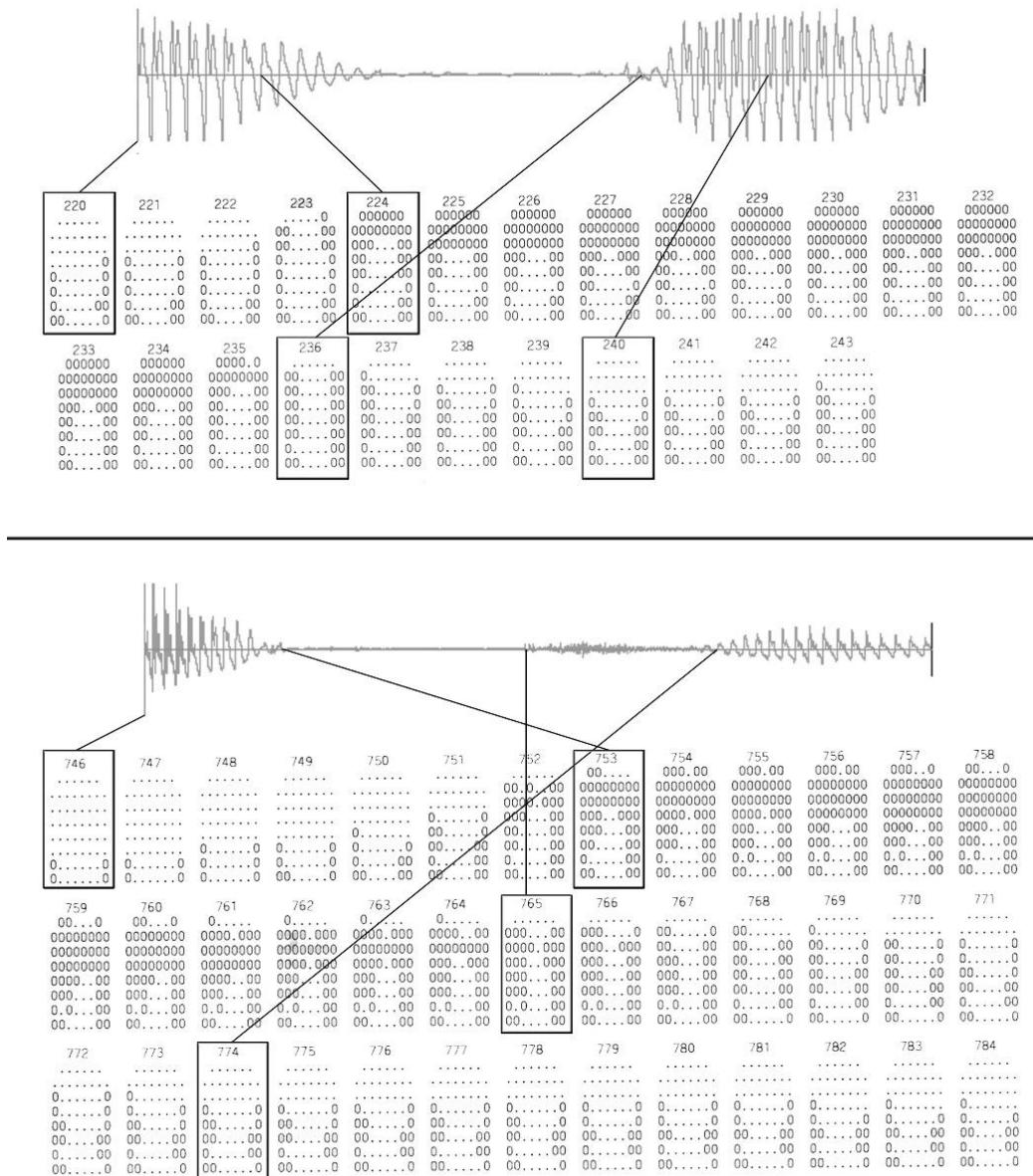


Figura 24. Oscilograma acústico y sucesión articulatoria de electropalatogramas en las secuencias ['ate], arriba, y ['atſe], abajo. Adaptada de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 49).

Martínez Celdrán y Fernández Planas (2001) encontraron en sus resultados un 10,83 % de casos de fricación como segundo elemento en este tipo de articulaciones frente a un 12,50% de aproximantes sin oclusión y un 76,67% de articulaciones con oclusión y un segundo elemento aproximante; de lo cual se deduce que es esta la articulación mayoritaria en español peninsular.

Quilis (1981, p. 266) indica que es posible que esta articulación carezca de ruido e interpreta esta variante como un único momento oclusivo; sin embargo, se puede interpretar tras el silencio un componente aproximante. Gil (2007) también considera a esta articulación únicamente oclusiva, [ʃ].

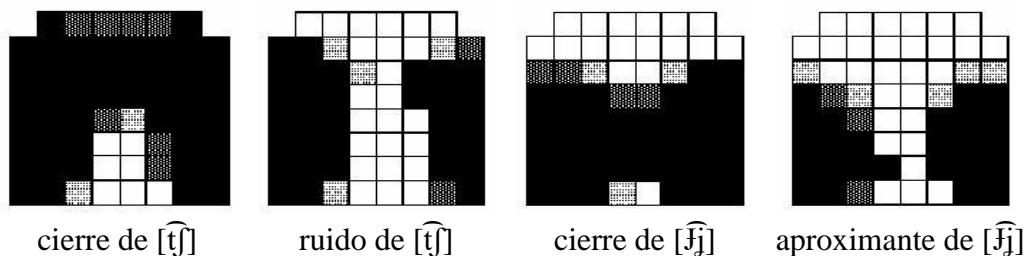


Figura 25. Cada uno de los dos momentos destacados en [tʃ] y en [ʃj].

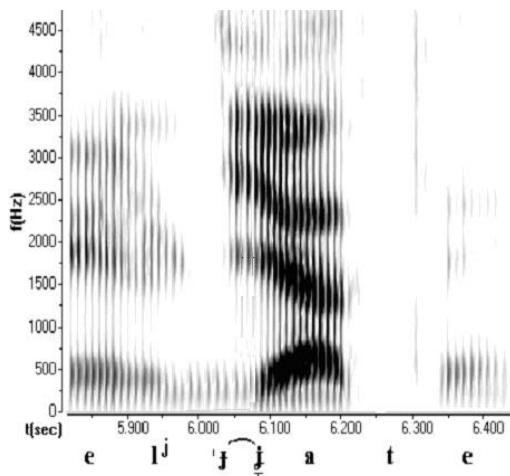


Figura 26. Espectrograma con una articulación doble. Adaptada de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 62).

4.4. La tensión en las obstruyentes del español

En las secciones 4.1 y 4.3 hemos destacado que las fricativas poseen unos requisitos más estrictos de producción que las aproximantes (una abertura específica y una cierta ‘rigidez’ o tensión de los articuladores para que se asegure la producción de turbulencia) y una mayor resistencia a los efectos coarticulatorios. En realidad, podemos decir que las fricativas son tensas mientras que las aproximantes son laxas, de ahí que puedan presentar una abertura articulatoria mayor, igual o menor que las fricativas, y una mayor transición acústica hacia los segmentos adyacentes en la cadena fónica.

En el estudio de las oclusivas se suscita una pregunta interesante, dado que las oclusivas sordas son tensas y las sonoras, laxas, aspecto destacado desde Navarro Tomás (1918). ¿Qué rasgo de los dos es el que prima perceptivamente en los hablantes-oyentes? Es

el de la tensión y no el de la sonoridad. Varios trabajos de Martínez Celdrán (1989, 1991b, 2008) y también Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007) apuntan en esta dirección, puesto que si la barra de sonoridad desaparece y se sigue percibiendo la diferencia entre [p]-[b-β], por ejemplo, la diferenciación no puede ser atribuida a la sonoridad. Más todavía: cuando desaparecen la barra de sonoridad y la barra de explosión y se llevan a cabo manipulaciones temporales del silencio se oye [p] o [b-β] según la duración que posea el silencio y el contexto en que se haya producido la manipulación. Acústicamente, pues, el correlato principal de la tensión es la duración tanto del segmento en cuestión, como del segmento precedente que ve acortada su duración ante una consonante tensa, aunque este aspecto tiene una importancia perceptiva secundaria. Articulatoriamente, la mayor tensión se traduce, además, en un mantenimiento temporal superior del punto de máximo contacto entre los órganos articulatorios (Martínez Celdrán y Fernández Planas,

2007, p. 75). De todas formas, el argumento de la duración como correlato inequívoco de la tensión podría ponerse en duda puesto que varios trabajos dan cuenta de las abundantísimas sonorizaciones que sufre el español, con cambios en su duración (Torreblanca, 1976; Martínez Celdrán y Fernández Planas, 2007; Martínez Celdrán, 2009; O'Neill, 2010; Martínez Celdrán y otros, 2010), pero que no son percibidas como tales. Lo expresamos de forma condicional porque esto sucede en el discurso, en habla fluída, y quizás el conocimiento léxico-semántico del oyente puede influir en su percepción. En Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, pp. 83–84) presentamos un modo posible de medir la tensión a partir de la sudoración de las manos ante un mayor esfuerzo articulatorio, pero queda pendiente encontrar un procedimiento fácil de hacerlo en más estudios articulatorios.

4.5. Nasales: Características fonéticas

Cuando producimos una articulación nasal, siempre sonora, su característica fundamental es la salida de aire por la nariz de forma continua, hecho posible porque el velo del paladar ha caído voluntariamente

y se ha despegado de la pared faríngea, lo que ha posibilitado que el aire en su salida hacia el exterior encuentre dos caminos: uno hacia la nariz y otro hacia la boca. Dado que en la cavidad nasal no es posible crear una constrictión suficientemente estrecha para producir turbulencias propias de sonidos fricativos (Solé, 1999), esa salida continua de aire durante su producción acerca las nasales, en cierto modo, a las articulaciones aproximantes aunque en el caso de las nasales el paso hacia los segmentos adyacentes no es gradual y suave como en las aproximantes espirantes sino brusco y su duración es mayor. Por otra parte, el aire que ha seguido el camino hacia la cavidad bucal se encuentra el paso bloqueado en algún lugar, lo cual distingue los puntos de articulación. Como ambos hechos se producen simultáneamente, no es correcto hablar de las nasales como sonidos oclusivos puesto que durante su producción el bloqueo no es total, el aire fluye por la nariz. La Figura 27 ilustra articulatoriamente mediante electropalatografía (salvo en el caso de [m]) y acústicamente mediante espectrografía las características principales de tres sonidos nasales del español [m, n, ñ] en posición VCV donde V es la vocal central.

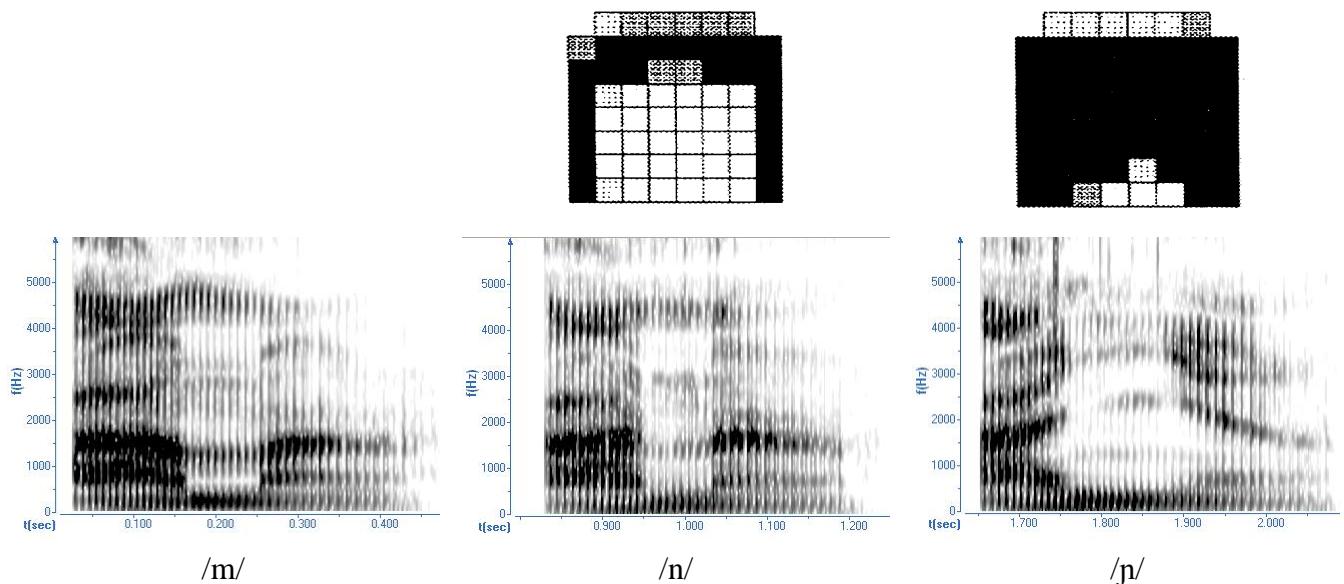


Figura 27. Electropalatogramas (arriba) y espectrogramas (abajo) de [m, n, ñ]. Adaptada de Fernández Planas (2005, p. 147).

Los diferentes puntos de articulación de las nasales provocan transiciones hacia los segmentos vecinos a partir de un F2 característico: para las bilabiales, alrededor de 1000 Hz; para las alveolares, alrededor de 1500 Hz; para las alveolopalatales, alrededor de 2000 Hz. Esos formantes nasales no son despreciables puesto que, en consonancia con las vocales adyacentes, determinarán unas transiciones al parecer relevantes para su identificación perceptiva (Massone, 1988: 28). Aun así, incluso más característicos que su F2 son sus antiformantes (Martínez Celdrán y Fernández Planas, 2007, pp. 124–125): a 700 Hz para la bilabial; hacia 1400 para la alveolar y hacia 2700 en la alveolopalatal, como se ve en la Figura 28. Comparten un primer formante de baja frecuencia: entre 250 y 350 Hz en habla de laboratorio o entre 400 y 468 Hz en habla espontánea (Machuca, 1991). Coincidirán también acústicamente en tener

una intensidad menor que las vocales circundantes y un aspecto de bloque porque el paso entre los segmentos contiguos no es gradual sino brusco a causa del cambio articulatorio particular de estos sonidos. Respecto al punto de articulación, contrariamente a la apreciación tradicional de [n] como palatal, la electropalatografía ha puesto de manifiesto que en español, como en otras lenguas, realmente es alveolopalatal (Fernández Planas, 2001, 2007), como se observa en la Figura 27, puesto que los contactos que efectúa la lengua tienen lugar tanto en filas alveolares como en filas palatales; hacia el final de su desarrollo temporal exhibe unos contactos más atrasados que en su inicio y en su punto de máximo contacto, lo que constituye otro argumento en favor de la hipótesis según la cual, en cierto modo, este punto de articulación incorpora un elemento glide indisolublemente unido al murmullo nasal.

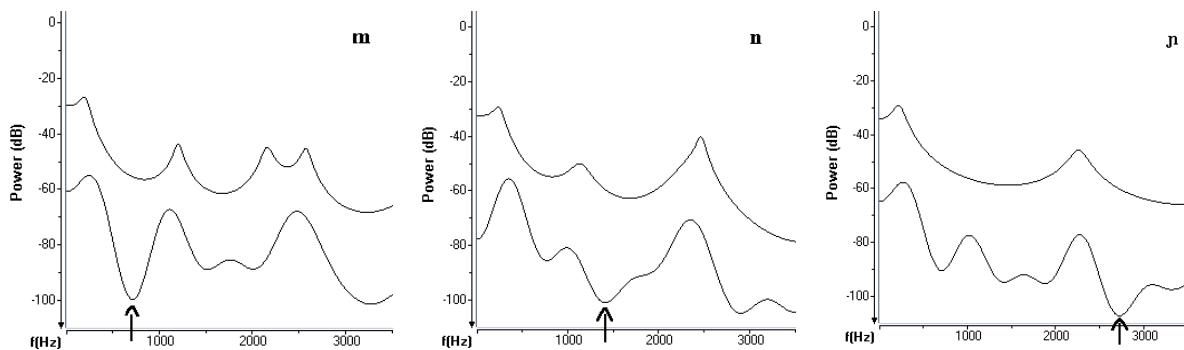


Figura 28. Espectros LPC y *cepstrum* en los que se aprecian los formantes y antiformantes característicos de tres de las nasales del español. Los antiformantes están señalados mediante una flecha. Adaptados de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 124).

La nasal alveolopalatal tiene una particularidad que la hace diferente de las demás: en muchos espectrogramas parece que entre el murmullo nasal y la vocal siguiente existe un elemento glide, y su duración es considerablemente mayor que la de las nasales en otros puntos de articulación (por lo menos en habla de laboratorio). Perceptivamente, Sala y Fernández Planas (1995) dejaron constancia del diferente comportamiento de la nasal alveolopalatal respecto a la bilabial y a la alveolar, de acuerdo con Massone y Gurlekian (1980), ya que muchos oyentes la interpretaron como n+j (y el murmullo sin la transición, en muchos casos, también se interpretó como [n]).

Sin embargo, es una glide indisolublemente unida a este punto de articulación de la nasal, y es más breve que la glide que aparece en secuencias [n+j+V]. Existen pares de palabras en español, como *hurañouranio*, que Romera y Fernández Planas (1995) explican como una superposición gestual mayor en el caso de la alveolopalatal y llegan a considerarla un segmento complejo. Por ello se explican casos como *mi[n]atura* a partir de *miniatura*, *u[n]ón* a partir de *unión* o *So[n]a* a partir de *Sonia*, por ejemplo.

La nasal alveolopalatal es poco sensible a los efectos vocálicos, puesto que en su articulación se ven implicados tanto el predorso como el dorso lingual (lo que determina unos requisitos estrictos para asegurar la correcta articulación). La nasal alveolar, contrariamente, es mucho más sensible, pues solamente el predorso está implicado en su articulación.

En la Figura 27 hemos puesto como ejemplo de articulaciones y sonidos nasales del español [m, n, ñ], las que pueden aparecer como ataque silábico, pero en nuestra lengua existen más sonidos nasales debido al fenómeno de la coarticulación: las nasales en posición de coda silábica se acercan al punto de articulación de la consonante siguiente hasta asimilarse regresivamente con él. Esa asimilación es posible porque, como hemos dicho, el rasgo esencial y característico de las nasales es la salida del aire por la cavidad nasal durante su producción, lo que permite que la oclusión que efectúan en la cavidad oral

no necesite preservar su punto de articulación de forma estricta. El efecto no siempre es fácil de determinar acústicamente, ni perceptivamente (por ejemplo, entre una nasal alveolar y una dentalizada), pero la diferencia articulatoria, observable mediante electropalatografía, es evidente. Así, en español encontramos sonidos nasales con puntos de articulación bilabial [m] (*simpático*), labiodental [m] (*anfibio*), interdental [n] (*encía*), dentalizada [ñ] (*antes*), alveolar [n] (*ana*), palatalizada [ñ] o [n̪] (*cancha*), alveolopalatal [ñ] (*saña*), velar [ñ] (*anca*), uvular [ñ] (*un juguete*), aunque no todos estos sonidos corresponden a fonemas distintos. En la Figura 29 podemos observar electropalatogramas de nasales del español en cinco de estos puntos de articulación, los susceptibles de ser analizados mediante esta técnica. La progresión en el atraso de punto de articulación de izquierda a derecha permite evidenciar claramente las diferencias.

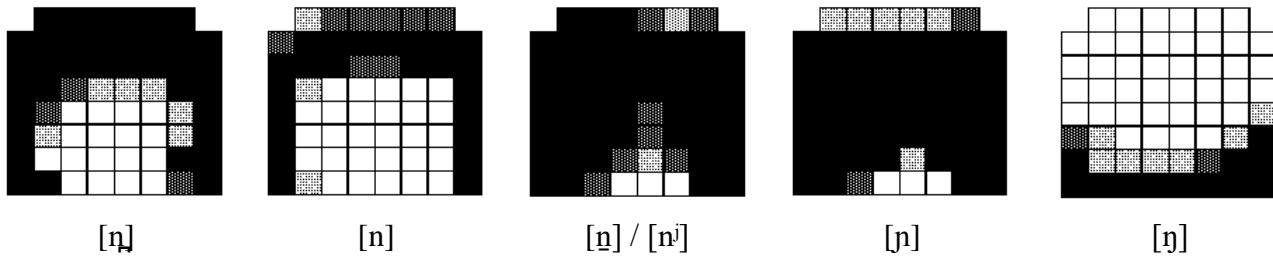


Figura 29. Electropalatogramas de cinco puntos de articulación distintos en las nasales del español. Los datos se refieren al punto de máximo contacto entre los articuladores, punto que se suele alcanzar en su estado estacionario. Adaptados de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, pp. 129–130).

Es importante distinguir entre la variante palatalizada (que podemos encontrar en posición de coda silábica ante consonante palatal o alveolopalatal) y la propiamente alveolopalatal (que aparece en posición de ataque silábico), si pretendemos hacer una transcripción estrecha. El análisis espectral señala que el antiformante correspondiente a la variante palatalizada se encuentra entre el que corresponde a la alveolar y el que corresponde a la alveolopalatal, y está más cercano a este último. Articulatoriamente, ambas articulaciones comparten en un amplio contacto lingual con la zona alveolar y la zona palatal del paladar artificial en el punto de máximo contacto

de su desarrollo temporal, pero difieren un poco en el inicio y en el final de dicho desarrollo temporal. Mientras que en el inicio la alveolopalatal exhibe ya abundancia de activación de electrodos en filas alveolares y palatales, la nasal palatalizada es más alveolar que palatal (lo que no impide que los contactos en las filas posteriores del paladar puedan ser un poco más amplios que en una nasal eminentemente alveolar). Respecto al final de su articulación, la alveolopalatal [ñ] ha perdido contacto alveolar, pero no así la palatalizada, puesto que la consonante que la seguirá se iniciará con amplios contactos alveolopalatales (v. Figura 30).

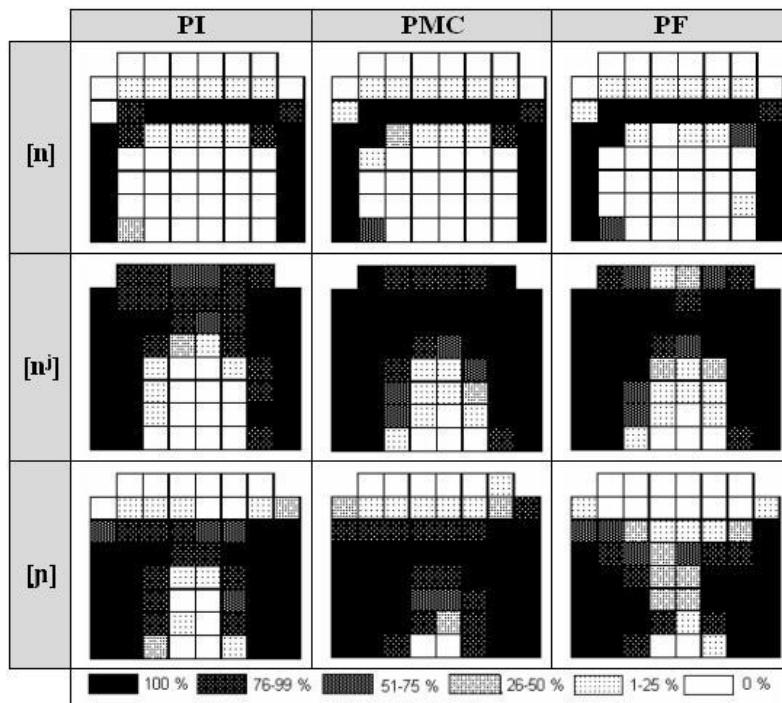


Figura 30. Tres momentos destacados en el desarrollo temporal de la nasal alveolar, la nasal palatalizada y la nasal alveolopalatal en una hablante de español. Adaptada de Fernández Planas (2009: 166).

En la percepción de las nasales el oyente debe tomar dos decisiones: la primera se refiere a si el segmento en cuestión es nasal o no lo es; la segunda, en caso de haber respondido afirmativamente a la primera decisión, es de qué nasal se trata. Parece ser que el murmullo nasal de baja frecuencia es suficiente para determinar si se trata de un sonido nasal y el segundo formante más las transiciones serán relevantes, como hemos dicho, para establecer el punto de articulación; aunque seguramente los mejores resultados se encontrarán al combinar ambos parámetros (Massone, 1988; Sala y Fernández, 1995), lo cual coincide para la bilabial y la alveolar con los resultados de Kurowski y Blumstein (1984), aunque Albalá (1992) defiende la prioridad de las transiciones sobre el murmullo nasal. Por otra parte, ya hemos destacado, de todas formas, la diferencia de la nasal alveolopalatal respecto de las demás.

4.6. Laterales: Características fonéticas

Los sonidos laterales se denominan así porque, aunque en la boca encuentren un obstáculo central durante su producción, el aire sale simultáneamente

por un lado, por los dos, o incluso, por el espacio que queda entre la parte exterior de la fila dental y la cara interna de las mejillas. Durante su producción las cuerdas vocales siempre están vibrando, lo que hace que se trate de sonidos sonoros que, en los espectrogramas, presentarán barra de sonoridad y en los oscilogramas se podrán ver los pulsos glóticos correspondientes. En cualquier caso, la salida de aire lateral tiene lugar a la altura de los molares de los hablantes, que no siempre utilizan el mismo lado, aunque sí suelen mostrar una tendencia por uno u otro. La Figura 31 ilustra los tres tipos de escape lateral (marcados con un círculo) a partir de información electropalatográfica en la secuencia ['ala']. Se observa como la lengua no activa los electrodos a la altura de los molares en un lado de la boca (a la izquierda), en ambos lados (en el centro) o cuando hay que suponer que el aire sale por la parte exterior de la fila dental porque no hay electrodos sin activar (a la derecha) puesto que es evidente que el aire sigue saliendo hacia el exterior, constatable con una prueba tan simple como ponerse una mano delante de la boca mientras se produce la articulación.

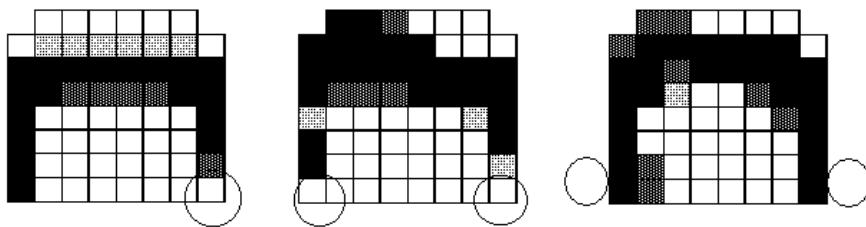


Figura 31. Configuraciones linguopalatales posibles en el punto de máximo contacto de la lateral alveolar.
Adaptada de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 137).

En esta parte posterior es donde se dejan sentir más claramente los efectos coarticulatorios que ejercen sobre esta articulación las vocales contiguas dado que el ápice está implicado directamente en el punto de articulación (Fernández Planas, 2001). Tras el contacto ápicoalveolar el cuerpo de la lengua desciende progresivamente de forma suave, igual que sucede en otras articulaciones como [n].

Perceptivamente, Fernández y otros (1989) señalan que la dependencia coarticulatoria es mayor para la lateral alveolar en contextos vocálicos posteriores ([o, u]) que anteriores ([i, e]). Dicen estos autores que parecen predominar más las transiciones del segundo formante que la frecuencia de la lateral en su estado estacionario.

Existen en español articulaciones laterales en otros puntos de articulación, tres de los cuales solamente pueden encontrarse en posición de coda silábica ante consonantes específicas: una lateral interdental ante consonante interdental [ʃ] (*azar*), sin reflejo adecuado electropalatográficamente; una lateral dentalizada ante consonante dentoalveolar [tʃ] (*alta*) y una lateral palatalizada ante consonante alveolopalatal [ʎ] o [ɿ] (*el chino*). La lateral que falta aparece en posición de ataque silábico o posición explosiva [χ] (*calla*). En la Figura 32 se observa la imagen electropalatográfica de las articulaciones laterales dentalizada, alveolar, palatalizada y alveolopalatal. Se ve claramente la diferencia articulatoria entre ellas. La lateral alveolar es la única que puede aparecer en grupos consonánticos en ataque silábico tras una obstruyente, por ejemplo: *blanca, flanco, plano...*

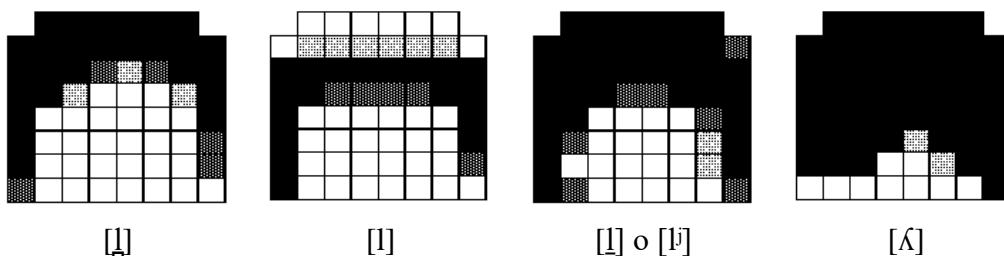


Figura 32. Puntos de articulación con reflejo electropalatográfico prototípico en las laterales del español.
Adaptadas de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, pp. 139 y 141).

Igual que sucede en la nasal palatalizada, existen dos diacríticos en el AFI para indicar este punto de articulación: el general que indica atraso del punto [_] y el específico que indica palatalización [j].

Es importante destacar la diferencia entre la articulación palatalizada y la propiamente alveolopalatal. En la Figura 33 vemos la diferencia que mantiene en

su desarrollo temporal respecto a la alveolar y a la alveolopalatal. La realización palatalizada aumenta sus contactos linguopalatales en la primera fila del paladar artificial respecto a la alveolar y, sobre todo, aumenta sus contactos en las filas posteriores, aunque éstas no llegan a presentar tanta activación como la que muestra la lateral alveolopalatal. Esta articu-

lación aumenta los contactos en su desarrollo temporal tanto en las filas delanteras como en las traseras del paladar artificial hasta el punto de máximo contacto. Al final de su desarrollo temporal, la lateral alveolopalatal, igual que la nasal del mismo punto, pierde activación de electrodos en la parte delantera del paladar artificial mientras que mantiene los de la parte trasera, a diferencia de lo que ocurre en el segmento palatalizado, en el que no se observa

variación relevante entre el punto de máximo contacto y el final. El inicio de la articulación alveolopalatal ya muestra abundante activación de electrodos tanto en las filas alveolares como en las palatales. Esta última articulación es mucho más resistente a los efectos coarticulatorios de las vocales adyacentes que la lateral alveolar, puesto que su articulación involucra tanto al predorso como al postdorso lingual por su punto amplio alveolopalatal.

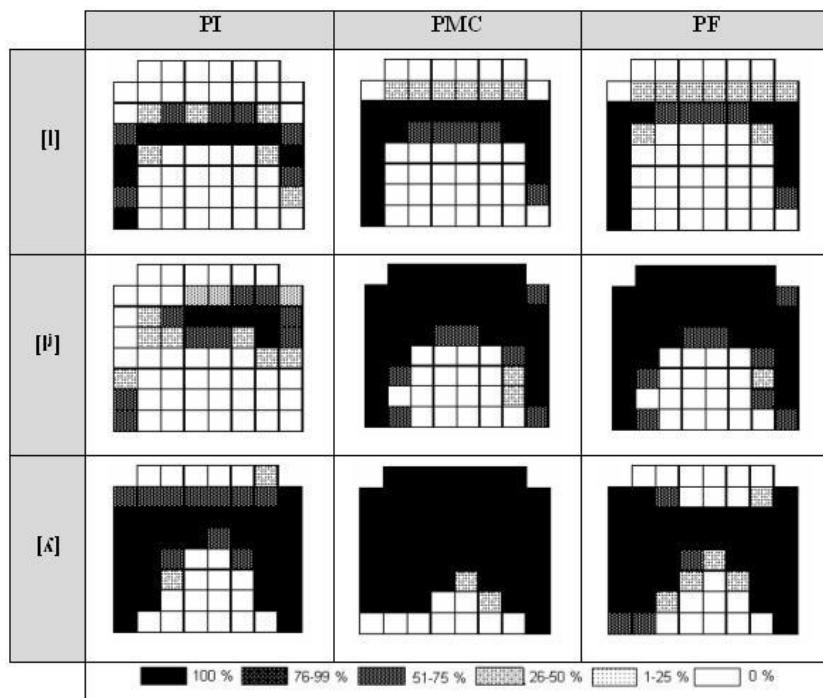


Figura 33. Tres momentos destacados en el desarrollo temporal de tres laterales, alveolar, palatalizada y alveolopalatal, en una hablante de español. Adaptada de Martínez Celrá y Fernández Planas (2007, p. 142).

Acústicamente, las laterales son sonidos aproximantes, no bloquean la salida del aire hacia el exterior totalmente, pero el cierre que presentan hace que su intensidad sea bastante menor que la de las vocales contiguas, aunque normalmente un poco mayor que la que presentan las nasales. Se distingue por punto de articulación entre ellas, por la altura formántica, especialmente de F2, pero, a diferencia de lo que ocurre articulatoriamente, la diferencia es difícil de captar en algunos casos. La alveolar presenta un F2 alrededor de los 1500 Hz, la alveolopalatal sobre los 2000 Hz, pero los demás puntos no se distinguen tan claramente, tanto la interdental como la dentalizada y la palatalizada lo presentan alrededor de los 1600

Hz. Almeida y Dorta (1993, p. 100) dan datos formánticos para la lateral alveolar y separan posición explosiva e implosiva y también si aparece en sílaba tónica o átona, pero las diferencias que encuentran son muy escasas.

En la Figura 34 ofrecemos un espectro LPC de las laterales interdental, dentalizada y alveolopalatal superpuestas. Se observa fácilmente la poca diferenciación que presentan entre sí en su F2. La Figura 35, a través de un espectrograma, muestra la diferencia clara en el F2 (sobreimpresionado en blanco) y en las transiciones vocálicas entre la alveolar y la

alveolopalatal en la secuencia *Mira la llave* y su característica compartida respecto a la intensidad global. La alveolopalatal presenta, como hemos visto en la nasal alveolopalatal, pero no tan claramente como en el caso de la nasal, una transición hacia la vocal siguiente que parece, en algunos casos, incorporar un elemento glide entre ambos segmentos, visible en el oscilograma y en el espectrograma, y señalada en la figura mediante un recuadro negro. Su

duración también suele ser mayor que la de una lateral de otro punto de articulación (Quilis, 1981, p. 282) y la duración de la transición suele durar el doble en el caso de la alveolar (Quilis, 1981, p. 286). De todas formas, como pusimos de manifiesto en la nasal, el estado estacionario y ese posible elemento glide forman una unidad indisoluble. Dicha glide sería más breve que la de secuencias [l+j+V].

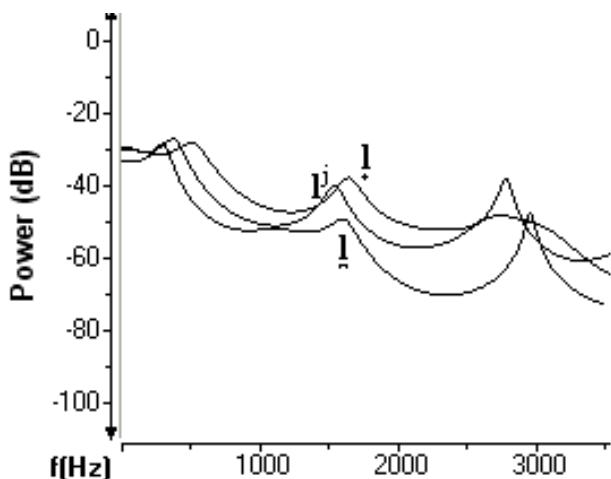


Figura 34. LPC de las laterales interdental, alveolopalatal dentalizada y alveolopalatal del español. Adaptada de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 138).

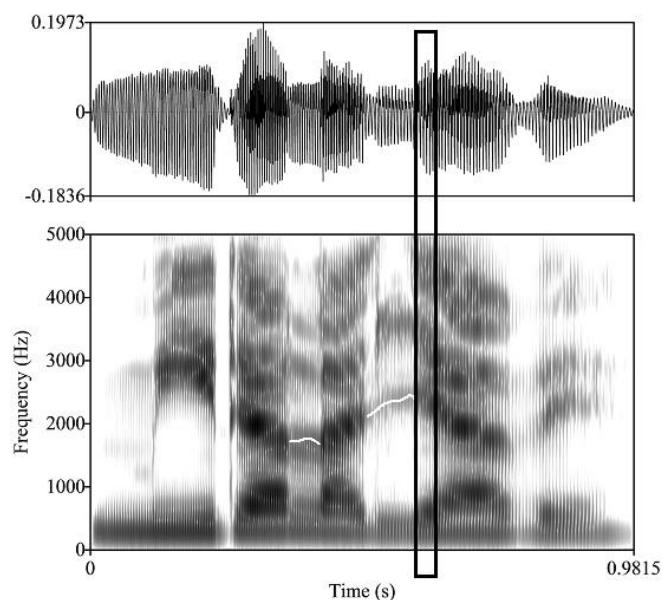


Figura 35. Espectrograma de la secuencia *Mira la llave*.

4.7. El caso del yeísmo

El fenómeno del yeísmo se trata en un apartado específico dada su enorme extensión que abarca prácticamente todo el dominio lingüístico salvo zonas concretas.

En buena parte del dominio lingüístico del español la lateral alveolopalatal, tanto en la península, como en las islas y en América, ha pasado a atrasar su punto de articulación y a producirse como una aproximante palatal [j], de tal forma que se ha perdido la distinción entre palabras como *pollo-poyo*, *vallavaya*, *maya-malla*. Hualde (2005, p. 180) señala como posible explicación una relajación en la oclusión central. No obstante, en zonas del continente americano, desde esa aproximante palatal la articulación ha sufrido nuevos cambios adelantando su punto de articulación hasta ser alveolopalatal e incorporando ruido a su modo de articulación hasta convertirse en fricativa [ʒ]. Más todavía, sectores jóvenes de población en zonas argentinas y uruguayas, están ensordeciendo este segmento y articulando una [ʃ]. Menos frecuentemente se pueden articular en algunas zonas, Paraguay, como [dʒ] o [tʃ] (Alvar, 1996, pp. 203–204). Su variación alofónica parece asociada a factores sociolingüísticos e, incluso, idiolectales. Este fenómeno de pérdida de [ʎ] se conoce como ‘yeísmo’ y a los hablantes que lo poseen, ‘yeístas’. Las zonas que distinguen entre ambos elementos [ʎ]-[j] parecen quedar reducidas a partes de Castilla, de La Rioja, de Cantabria, de Cataluña, de Canarias, de Paraguay y de zonas de los Andes: de Bolivia, de Argentina, de Chile, de Colombia, de Perú o de Ecuador (Canfield, 1981, p. 31). Según Quilis (1996, pp. 234 y 243) y Munteanu (2006, p. 78) el español de Filipinas mantiene también la distinción. Este fenómeno del yeísmo no es exclusivo del español sino que tiene lugar en muchas otras lenguas, como el catalán, el provenzal, el italiano, el rumano o el húngaro, por lo que se extiende por diversos territorios que incluyen, España (con las islas), América y Filipinas (Alonso, 1951, p. 80).

Según Fernández (2010, p. 289) en un trabajo reciente sobre el yeísmo rioplatense, la variedad alofónica que presenta dicho fenómeno está asociada a factores de estilo y así, la fricativa alveolopalatal sonora (fricativa o africada —occlusiva, si se prefiere—) se asocia a un estilo más formal. En un estudio de Torres y otros (2013) sobre las características acústicas del yeísmo en la ciudad de Barcelona se constata el avance del fenómeno especialmente en informantes femeninas y en el grupo de edad más joven analizado (de 20 a 34 años) y se sitúa el fenómeno entre los estadios dos y tres señalados por Moreno Fernández (2004), es decir, entre el periodo en el que la distinción ya no es sistemática y adopta soluciones variables y aquel que ya no presenta restos de lateral.

4.8. Róticas: Características fonéticas de las vibrantes del español

Las róticas, junto con las laterales, a veces son denominadas líquidas y se explica diciendo que están a medio camino entre las vocales y las consonantes; se quiere indicar que en el continuo que va de unas a otras, están lejos de las consonantes prototípicas y tampoco corresponden a las vocales modélicas. Las róticas o vibrantes en español pueden ser simples o múltiples. La simple se compone de una pequeña oclusión muy breve seguida de un elemento vocalico muy breve también. La múltiple posee, por lo general, dos o tres pequeñas oclusiones cada una de las cuales va seguida de una breve vocal. Solamente cuando la vibrante simple es el segundo elemento de un grupo consonántico encabezado por una oclusiva o una fricativa (*prado*, *frágil*), esa pequeña parte vocalica, el llamado elemento ‘esvarabático’ aparece entre la obstruyente y la sonante (Cerdà, 1968). En cualquier caso, las fases de cierre son cerradas y las vocalicas, abiertas. En muchas ocasiones la última fase abierta se confunde con la vocal siguiente, si el segmento contiguo es una vocal.

Las vibrantes múltiples pueden alargarse voluntariamente —por énfasis, por ejemplo— y presentar varias fases cerradas y abiertas alternativamente.

Articulatoriamente, diversos autores han destacado las diferencias de producción entre la simple y la múltiple (Catford, 1977, p. 130; Massone, 1988: 26; Navarro Tomás, 1918: § 112 y § 116). La electropalatografía muestra claramente una diferencia de punto de articulación: mientras que la simple es alveolar, la múltiple es postalveolar, como se ve en la Figura 36. Además, la simple se produce con un movimiento voluntario por parte del hablante del ápice

contra los alveolos, mientras que la múltiple, tras un primer contacto voluntario del ápice contra la zona postalveolar, se explica por el efecto Bernoulli (Catford, 1977, p. 33; Martínez Celrá y Fernández Planas, 2007, pp. 149–151); es decir, a partir de un juego de presiones positivas y negativas, como se ve en la Figura 37, lo que indica que es más tensa que la simple.

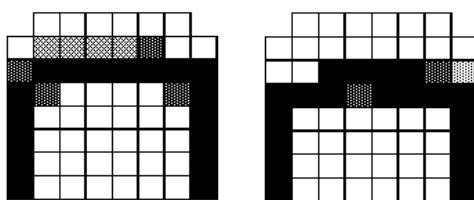


Figura 36. Electropalatogramas de la vibrante simple [ɾ] (izquierda) y de la vibrante múltiple [r̥] (derecha).

Adaptada de Fernández Planas (2005, p. 150).

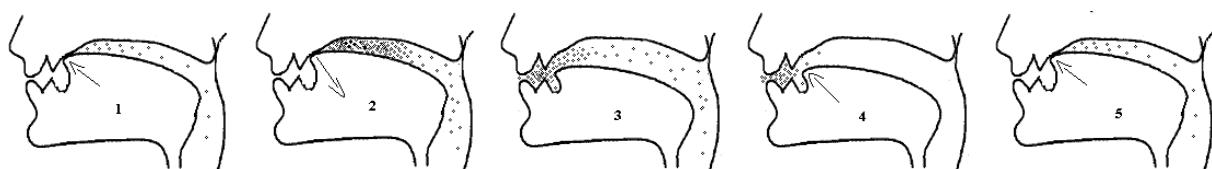


Figura 37. Fenómeno Bernoulli en la producción de la vibrante múltiple. Adaptada de Martínez Celrá y Fernández Planas (2007, p. 150).

Además de la diferencia en el punto de articulación y en el mecanismo de producción, existe otra diferencia articulatoria entre ellas: su comportamiento frente al fenómeno de coarticulación. La simple es más proclive a sufrir efectos de las vocales adyacentes que la múltiple, que precisa unos requisitos articulatorios más estrictos (Fernández Planas, 2001, pp. 178–199).

En posición de coda silábica la realización más habitual es la simple, aunque puede encontrarse una realización múltiple o, en menor medida todavía, una realización aproximante [ɹ̩]. Según indican Martínez Celrá y Fernández Planas (2007, p. 152) la explicación a esta variedad de producciones puede deberse a que, por tratarse de una posición sin contraste fonológico entre ellas, se convierte en una posición inestable que favorece diversas soluciones no necesariamente ligadas al énfasis o a una variedad

estilística adoptada conscientemente por el hablante, como puede ocurrir con las oclusivas/aproximantes en la misma posición silábica. En principio de palabra y tras consonante con la que no forme parte de un grupo tautosilábico solamente aparece la múltiple.

Sin embargo, esta clara diferencia articulatoria no se traslada al ámbito acústico ni al perceptivo. En estas ramas de estudio se trata de sonidos emparentados de tal forma que puede verse la múltiple como una suma de simples y viceversa. Los espectrogramas ilustran también claramente las realizaciones aproximantes e incluso, a veces, fricativas (Blecua Falgueras, 1999). En este caso las estrías formánticas o el ruido se producen en la(s) fase(s) cerrada(s) y se mantiene la(s) fase(s) abierta(s), cuyos valores formánticos dependen de la vocal siguiente. En algunos

casos las vibrantes tienen una apariencia mixta mitad aproximante, mitad vibrante, especialmente en habla espontánea. De la Mota (1991) atribuye este hecho a la relajación general de la articulación. Véanse ejemplos acústicos de diferentes tipos de vibrantes en la Figura 38 y en la Figura 39 un ejemplo

de realización fricativa. La Figura 40 ilustra un elemento esvarabático (destacado con un recuadro), mientras que en la Figura 41 se aprecia la fase abierta de una vibrante simple en posición final (destacada también mediante un recuadro).

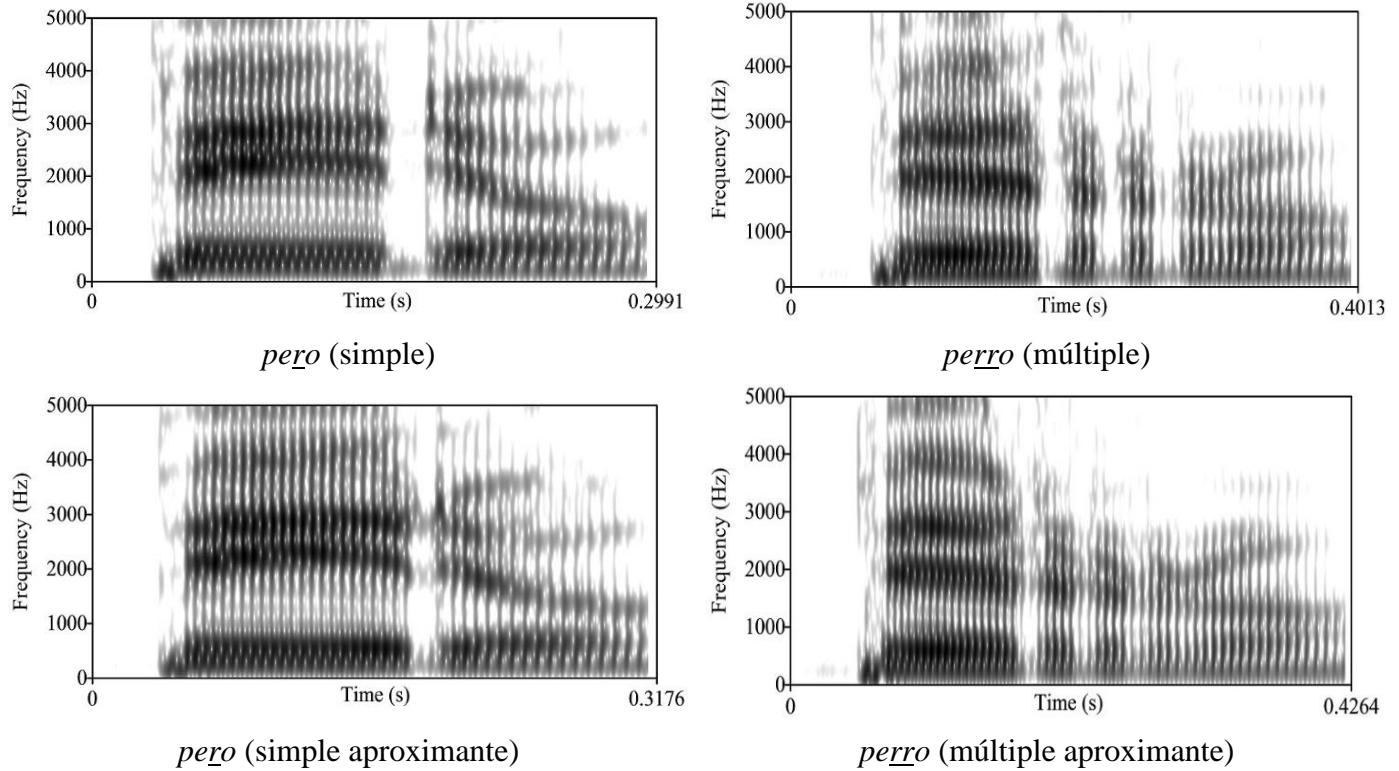


Figura 38. Realizaciones vibrantes: simples (*pero*, izquierda) y múltiples (*perro*, derecha), con las versiones aproximantes abajo.

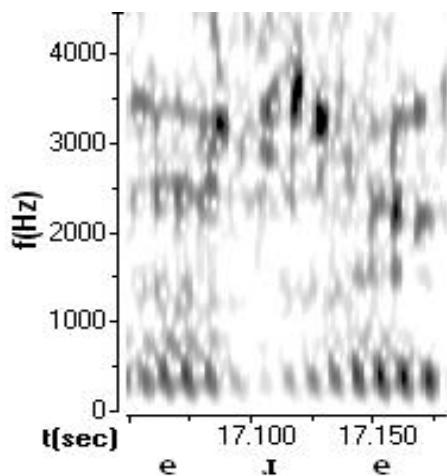


Figura 39. Espectrograma de la secuencia *un re(curso)* con realización fricativa. Adaptada de Martínez Celadrán y Fernández Planas (2007, p. 160).

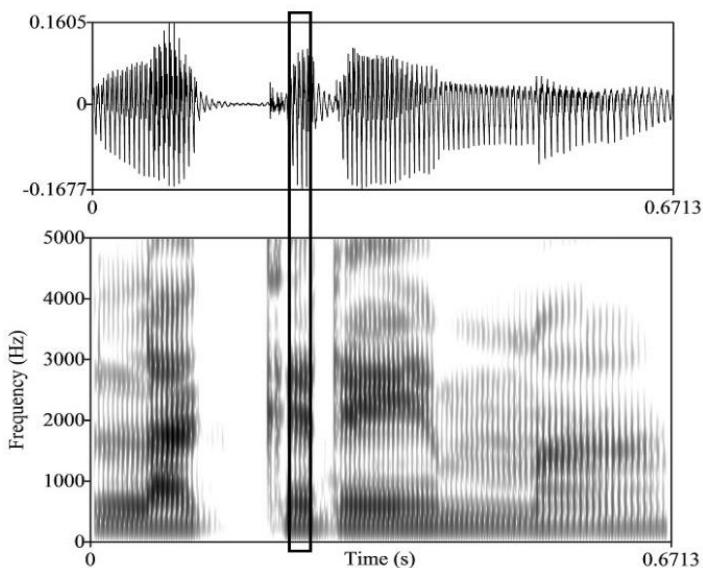


Figura 40. Elemento esvarabático en la secuencia *la crema*.

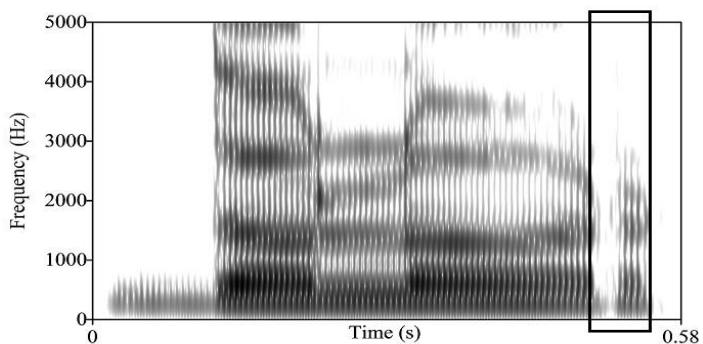


Figura 41. Fase cerrada y fase abierta en una vibrante final en la palabra *dolor*.

La duración de las fases cerradas es de unas 20 ms o 30 ms en las vibrantes —un poco más en las aproximantes— (Quilis, 1981; De la Mota, 1991; Almeida y Dorta, 1993, Martínez Celdrán y Rallo, 1995), así es que la diferencia entre ellas es, básicamente, el número de fases cerradas o de silencio que presentan. Respecto a la sonoridad, ambas son generalmente sonoras aunque pueden llegar a ensordecerse en posición final absoluta.

En un estudio perceptivo, Martínez Celdrán y Rallo (1995) concluyen que en las vibrantes del español debe primar la posición acústica (que considera a los sonidos vibrantes simples y múltiples miembros de un mismo grupo) por encima de la posición articulatoria (que destaca las diferencias relevantes que mantienen ambas articulaciones) puesto que mani-

pulando una múltiple (borrando fases abiertas y cerradas hasta dejar solamente una de cada una de ellas) los oyentes perciben una simple; y, al revés, duplicando la fase cerrada y la abierta de una simple los oyentes la perciben como una múltiple. En su estudio, un 94,37% de las respuestas aceptan como buenos los sonidos surgidos de las manipulaciones en posición intervocálica.

4.9. Aspectos de variación dialectal consonántica

En un dominio geográfico tan amplio como el del español es evidente que las variaciones diatópicas, diafásicas y diastráticas deben ser abundantes en cualquier nivel lingüístico, entre ellos el nivel fonético. En este apartado vamos a relacionar algunos de los detalles más importantes que afectan a las consonantes del español en este sentido, sin ánimo de

ser completamente exhaustivos por razones de espacio y para evitar caer en la redundancia excesiva.

En las oclusivas sordas existe en todo el dominio una tendencia muy acusada a relajar su articulación y, por tanto, a sonorizarlas e incluso a realizarlas aproximantes. Abundantes trabajos dan cuenta de este hecho desde hace varios años, como exponen Herrera (1989) y Martínez Celrá (2009). Por ejemplo: Henríquez Ureña (1938) en México, Toscano (1953) en Ecuador, Flórez (1964) en Colombia, Isbășescu (1968) en Cuba, Salvador (1965, 1968) y O'Neill (2010) en Andalucía, Torreblanca, (1976) en Toledo, Alvar (1965, 1972), Trujillo (1980) y Almeida y Díaz Alayón (1988) en Canarias, Martínez Celrá (2009) en Murcia, Martínez Celrá y otros (2010) en varios puntos de la península. La misma tendencia a la relajación hace que la aproximante interdental en el final en *-ado* caiga (*abogado*) incluso en las clases social y culturalmente altas y también en el final en *-ada* (*abogá*), en este caso en una pronunciación muy coloquial o en clases sociales menos preparadas. En México, en cambio, los hablantes más cultos tienden a pronunciar todas las consonantes implosivas (*texto* [kṣt]), aunque, por otro lado, tienden a elidir las vocales átonas en un estilo coloquial (*p's no*) (Lope Blanch, 1966).

Cuando la dentoalveolar sonora aparece en posición final y por tanto inestable, de coda silábica, en algunas zonas castellanas, como León, se pronuncia como fricativa interdental [θ] (*Madrid, pared*); en otras, como Madrid capital, desaparece; en algunos casos, en fin, como en el español hablado en Cataluña, se pronuncia oclusiva dentoalveolar sorda. En posición implosiva otras obstruyentes sufren cambios influidos por la escritura, así, por ejemplo se pronuncia [θ] en *acto* y [χ] en *ignorante, signo*, en buena parte del dominio.

La africada [tʃ] en zonas de Canarias tiene una realización ‘adherente’ que, según Dorta (1997) es plenamente una oclusiva palatal (seguramente alveopalatal); los mismos resultados obtiene Martín Gómez (2010). Alvar y Quilis (1966) destacan también

una realización adherente en el andaluz y en el español de América. En algunas áreas de Chile avanza su punto de articulación hasta llegar a ser [ts] (Hualde, 2005, p. 30). En otras zonas, como Andalucía o en el español panameño, mexicano y chileno, así como en el suroeste de los Estados Unidos (Schwegler y otros, 1982), el mismo segmento sufre desafricación y es producida como una fricativa sorda alveopalatal [ʃ] (*mucho*). La misma fricativa es una de las soluciones actuales por parte de la población más joven en el fenómeno del yeísmo, del que se hablado en la sección 4.7, por ejemplo, en zonas de Argentina o Uruguay, el español porteño, y confluye en la misma articulación la realización de la aproximante palatal peninsular (*mayo*).

La fricativa alveolar en el centro y norte peninsular es apical, mientras que en andaluz, en Canarias y en el español de América es predorsal y se articula con el ápice lingual mirando hacia abajo. En algunas zonas, por ejemplo, en el sur peninsular y en el español de América, la fricativa [s] implosiva puede llegar a asimilarse a la consonante siguiente (*mismo* [m:], *isla* [l:]); o, en Canarias, donde resulta ser aspirada o desaparece, lo que es muy frecuente en los dialectos caribeños (Hualde, 2005, p. 23). Otros fenómenos importantes que afectan a las fricativas los constituyen el ‘seseo’ y el ‘ceceo’, ampliamente conocidos, que se extienden por zonas de Andalucía, Canarias y América. La fricativa velar y la uvular se aspiran, se articulan laríngeas, en los dialectos hispanoamericanos y en Andalucía, Canarias y Extremadura. Por otro lado, en variedades de Chile y de Cuba existe una tendencia a pronunciar con [v] las palabras escritas con <v>, e incluso con (Guitart, 2004, pp. 121–122; Sadowsky, 2010). Por lo que respecta a la labiodental [f], en algunas regiones rurales de Latinoamérica como la costa atlántica de Colombia puede articularse como una bilabial sorda [ɸ] (Schwegler y otros, 1982, p. 303).

En el ámbito de las sonantes, podemos destacar que en el español de Cataluña la lateral alveolar sufre algún grado de velarización por influencia del catalán, lo cual resulta muy evidente de la procedencia del

hablante para los oyentes del resto del dominio lingüístico. En otras zonas, en el español del norte peninsular, por ejemplo, y sobre todo en América Central, el Caribe y las zonas costeras de Colombia y Venezuela, la nasal alveolar final de palabra se pronuncia velarizada (*también* [ŋ]). Señalamos, además, el trueque de líquidas entre [l] y [r] en posición implosiva en español caribeño, en algunas zonas de Panamá, Venezuela, Ecuador y Chile, en Canarias (Dorta, 1989) y en algunas variedades andaluzas, por ejemplo (*armar* [al'mal], *alto* ['arto]) y la realización de una vibrante asibilada, es decir, fricativa, en algunos dialectos de España y de América Latina (Gil, 2007, p. 492; D'Introno y otros, 1995, p. 292). Estos últimos autores destacan que en algunos dialectos a veces se eliden las vibrantes, sobre todo a final de palabra (para [pa], cantar [kaŋ'ta]). En Puerto Rico la vibrante se pronuncia uvular [R], según Hualde (2005, p. 187), aunque este sonido no es de uso general entre todos los puertorriqueños, es muy característica de la isla y, aunque es considerada de bajo prestigio, se considera un signo identitario importante y, por ello, es muy valorado por muchos hablantes.

4.10. Fonología de las consonantes del español

Como sucede en el subsistema vocálico, todas las variantes alofónicas consonánticas vistas en los apartados precedentes se reducen cuando tratamos de consignar el inventario de los fonemas del español, como de cualquier otra lengua natural del mundo. Como se sabe, la fonología se ocupa de la organización lingüística del material sonoro en cada lengua (por lo que respecta a su categorización, su variación alofónica y su combinatoriedad) y no de

todos los detalles que atañen a dicho material, aspecto que compete a la fonética.

Podemos decir que el subsistema fonológico consonántico del español ‘estándar’ posee diecinueve elementos, que podemos obtener mediante conmutaciones en pares mínimos, en posición explosiva, de margen (a diferencia de las vocales que aparecen en posición nuclear y de las glides que lo hacen en posición prenuclear o postnuclear). Así lo destacan, por ejemplo, Alcina y Blecua (1975, p. 299), Marsà (1986, p. 17), Quilis (1993, pp. 54–55), Quilis y Fernández (1964, p. XXXI), Seco (1930, p. 270), Caneillada y Kuhlmann (1987, p. 38), Alarcos (1950, p. 176), Martinet (1955, p. 118), Pottier (1972, p. 23), Martínez Celdrán (1996b: 13), Martínez Celdrán y otros (2003, p. 255), Gil (2007, pp. 485–486).

Cada fonema, como es deseable, debe estar caracterizado de forma exclusiva por rasgos opositivos invariantes. No obstante, también parece admisible que un rasgo distintivo debe caracterizar la mayor cantidad posible de fonemas; y, por otra parte, pretendemos ser lo más económicos posible, es decir, crear tablas sin casillas vacías (de acuerdo con la idea de Jakobson y Halle (1956, p. 24) de que la solución más económica es la mejor). Si admitimos tales supuestos, resulta que una buena caracterización del subsistema consonántico del español es la que encontramos en Martínez Celdrán (1996b: 13). Se trata de un trabajo ingenioso que analiza y evalúa cuadros fonémáticos consonánticos de autores anteriores antes de ofrecer dicha clasificación que adaptamos en la Tabla 12. En esta tabla se incorpora la categoría ‘estridente’ el lugar de la ‘ruidosa’ original, de acuerdo con un trabajo posterior del autor: Martínez Celdrán (2002, p. 169 y sig.).

OBSTRUYENTES		Labial	Dento-alveolar	Palatal	Velar
Suaves	Tensas	p	t	ts	k
	Laxas	b	d	j	g
Estridentes		f	θ	s	x

SONANTES		Labial	Dento-alveolar	Palatal
Nasales		m	n	ŋ
Laterales			l	ʎ

Vibrante	Tensa	r
	Laxa	r̥

Tabla 12. Cuadro fonémático del subsistema consonántico del español estándar en ataque silábico. Adaptado de Martínez Celrá (1996b: 13).

De esta manera se solucionan algunos problemas que presentan otros cuadros que hacen referencia, por ejemplo, a la denominación ‘occlusivo’ que no parece perfectamente adecuada, puesto que los elementos que contiene alternan contextualmente con sus alófonos aproximantes; o al carácter sordo de las fricativas /θ/ y /s/, ya que éstas presentan alófonos sonoros en distribución complementaria (aunque así, el rasgo sordo pese a no ser distintivo aquí, se necesita para dar cuenta de la alofonía); o al punto de articulación (dento)alveolar en las vibrantes, que es un rasgo constante y no pertinente, por lo tanto, en ellas. La consideración de /s/ en el cuadro en la columna palatal, aparentemente llamativa, la justifica el autor a partir de la distinción anterior/posterior para no confundirla con /θ/ (v. Martínez Celrá, 2002, p. 175).

Los fonemas que aparecen en la Tabla 12 no son compartidos por todas las variedades de español. En las zonas seseantes, su subsistema consonántico no incluye el elemento /θ/; y en zonas donde la lateral palatal ha sufrido un proceso de despalatalización (Whitley, 2000), tampoco se cuenta con /ʎ/ (Obreja, 2007, p. 285). De hecho, este último proceso está tan extendido por todo el dominio que Romera

(1990, p. 62) llega a decir que /ʎ/ no existe en castellano. En otros cuadros se incluye el fonema /ʒ/ para el español argentino (Hualde, 2005, p. 53).

Respecto a las variantes alofónicas y su distribución hay que decir sobre las obstruyentes suaves que aparecen en inicio absoluto, tras nasal, y en el caso de la dentoalveolar y la palatal también tras lateral; en otros contextos aparecen los alófonos aproximantes. Respecto a las obstruyentes ruidosas, la interdental y la alveolar (apical en una parte del dominio y pre-dorsal en otra) se concretan en el alófono sonoro, o sonorizado, ante consonante sonora; además, la velar se uvulariza ante vocal posterior y la alveolar de dentaliza ante consonante dentoalveolar.

Las sonantes nasales exhiben alófonos en todos los puntos de articulación cuando aparecen en posición implosiva ante consonante de dicho punto. En posición final absoluta solamente aparece el alófono alveolar. Las laterales contrastan entre sí únicamente en posición explosiva o de ataque silábico; ante consonante interdental, dentoalveolar y palatal muestran los alófonos interdentales, dentales y palatalizados, respectivamente; en grupo consonántico tautosilábico y en posición de coda silábica solamente aparece la alveolar. Las sonantes vibrantes únicamente se oponen entre sí en posición intervocálica;

en inicio absoluto únicamente aparece la múltiple y en grupo consonántico tautosilábico y en posición implosiva aparece mayoritariamente la simple.

El español posee, además, cinco archifonemas —miembro de la oposición que aparece en posición de neutralización de dicha oposición y que se opone a las demás unidades fonológicas del sistema— que aparecen en posición de coda silábica: /B, D, G/ (sólo en interior de palabra); /N/ y /R/ (Martínez Celdrán, 1989: 103). En el caso de las laterales no

hablamos de archifonemas porque /l/ y /ʎ/ (en aquellos diasistemas que posean este fonema) no se neutralizan, sucede que el fonema palatal tiene una distribución defectiva. Es decir, en posición implosiva, el sistema fonológico consonántico del español ‘estándar’ posee ocho elementos (Martínez Celdrán, 2000, p. 150), que serán siete en aquellos diasistemas que no posean el fonema /θ/. Véanse en la Tabla 13, en la que cabría añadir /f/ en la casilla obstruyente estridente labial y /χ/ en la casilla obstruyente estridente velar, aunque aparezcan en contadísimas ocasiones en esta posición.

		Labial	(Dento-) alveolar	(Alveolo-) palatal	Velar
OBSTRU- YENTES	Suaves	B	D		G
	Estridentes		θ	s	

SONANTES	Nasal	N			
	Lateral	l			
	Vibrante	R			

Tabla 13. Cuadro fonemático del subsistema consonántico del español estándar en coda silábica. Adaptado de Martínez Celdrán (2000, p. 150).

Como hemos indicado anteriormente, los capítulos dedicados a aspectos de fonología parciales en esta misma obra profundizan en múltiples aspectos pasados aquí muy por encima. Además, el lector puede encontrar un muy buen resumen de lo sucedido de forma relativamente recientemente en el panorama de los estudios de fonología española, desde los años

70 del siglo XX hasta 2000, tanto por lo que respecta a los modelos que se han ido sucediendo en el tiempo, como a los temas que han centrado principalmente la atención de los estudiosos y la bibliografía más relevante, en Gil Fernández (2000, pp. 19–126).

5. Conclusión

A modo de conclusión, se presentan unas tablas en las que se pueden comprobar visualmente de forma rápida las características articulatorias (a partir de datos electropalatográficos) y acústicas (a partir de espectrogramas) de los sonidos del español. Se añade, además, inicialmente una tabla con los símbolos que recogen estas características según la versión del AFI de 2005, intentando buscar una transcripción estrecha, y se cierra el apartado con unos esquemas (adaptados de Martínez Celdrán, 2000,

pp. 150–152) que relacionan los fonemas del español ‘estándar’ con sus alófonos y sus archifonemas.

Antes de pasar propiamente a la presentación de las tablas, cabe señalar algunas precisiones sobre ellas. En las tres tablas fonéticas —la de la transcripción, la de información articulatoria y la de la información acústica (v. Apéndices 1, 2 y 3)—, se consignan los alófonos principales en el dominio del español. Siguiendo el orden habitual, a la izquierda se presenta

el sonido sordo y, a la derecha, el sonoro. En la tabla articulatoria no aparecen, obviamente, aquellas articulaciones que no son susceptibles de presentar un reflejo electropalatográfico específico (como las articulaciones bilabiales). Sus electropalatogramas se refieren a la configuración prototípica que presentaría en el punto de máximo contacto de su desarrollo. La imagen espectrográfica de los sonidos consonánticos los muestra en posición VCV (donde V = [a]) excepto en las oclusivas que aparecen en las estructuras CV (en el caso de la oclusiva sorda velar se muestra en los contextos [ki], [ka] y [ku]), en la semivocal anterior (que aparece en la palabra *Aina*)

y excepto en aquellos casos en que no es posible encontrar los sonidos en cuestión si no es en un contexto consonántico específico, por ejemplo en el caso de la nasal dentalizada, palatalizada...

Las tablas, en sentido vertical, van desde un cierre máximo de los articuladores hasta un cierre mínimo; en sentido horizontal, el punto de articulación se va atrasando de izquierda a derecha. La tabla con información articulatoria en algunos casos muestra el gráfico correspondiente en el centro de la celda dedicada a un punto de articulación para indicar que no hay distinción electropalatográfica entre los correlatos sordo y sonoro.

Referencias

- Abercrombie, D. (1967). *Elements of General Phonetics*. Edinburgh University Press.
- Aguilar, L. (1998). *De la vocal a la consonante*. Universidad de Santiago de Compostela, Servicio de Publicaciones.
- Alarcos Llorach, E. (1950/1976). *Fonología española*. Gredos.
- Albalá, M. J. (1992). Análisis y síntesis de las consonantes nasales. *Revista de Filología Española*, 72, 47–73.
- Alcina, J., & Blecua, J. M. (1975). Fonética y fonología. *Gramática española* (pp. 203–482). Ariel.
- Almeida, M., & Díaz Alayón, C. (1988). *El español de Canarias*. Litografía A. Romero.
- Almeida, M., & Dorta, J. (1993). Datos acústicos de las líquidas españolas. En C. Díaz Alayón (Ed.), *Homenaje a José Pérez Vidal* (pp. 97–110). Litografía A. Romero.
- Alonso, A. (1930). Problemas de dialectología hispanoamericana. *Biblioteca de Dialectología Hispanoamericana*, 1, 315–469.
- Alonso, D., Canellada, M. J., & Zamora Vicente, A. (1950). Vocales andaluzas. *Nueva Revista de Filología Hispánica*, 4(3), 209–230.
- Alonso, A. (1951). La *LL* y sus alteraciones en España y América. En *Estudios dedicados a Menéndez Pidal*, vol. 2 (pp. 41–89). Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Alvar, M. (1965). Notas sobre el español hablado en La Graciosa (Canarias Orientales). *Revista de Filología Española*, 48(3-4), 293–319.
- Alvar, M. (1972). *Niveles socioculturales en el habla de Las Palmas de Gran Canaria*. Ed. del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.
- Alvar, M. (1996). Paraguay. En M. Alvar (Ed.), *Manual de dialectología hispánica*, vol. 2: *El español de América* (pp. 171–182). Ariel.
- Alvar, M., & Quilis, A. (1966). Datos acústicos y geográficos sobre la ‘ch’ adherente de Canarias. *Anuario de Estudios Atlánticos*, 12, 337–343.
- Bernales, M. (1976). Análisis espectrográfico comparado de las vocales de Valdivia y Chiloé. *Estudios Filológicos*, 11, 59–70.
- Blecua Falgueras, B. (1999). Características acústicas de la vibrante múltiple del español en habla espontánea. En E. Martínez Celadrán, S. Planas Morales, & J. Romero Gallego (Eds.), *Actas del I Congreso de Fonética Experimental* (pp. 119–126). Universitat Rovira i Virgili; Universitat de Barcelona.

- Borzone de Manrique, M. I. (1979). On the recognition of isolated Spanish vowels. En H. Hollien, & P. Hollien (Eds.), *Current Issues in the Phonetic Sciences* (pp. 677–681). John Benjamins.
- Borzone, A. M. (1980). *Manual de fonética acústica*. Hachette.
- Cagigal, M., & Recasens, D. (1997). El sistema de magnetometría EMA aplicado al estudio de la producción del habla. *Estudios de Fonética Experimental*, 9, 11–35.
- Canellada, M. J., & Zamora Vicente, A. (1960). Vocales caducas en el español mexicano. *Nueva Revista de Filología Hispánica*, 14, 221–224.
- Canellada, M. J., & Madsen, J. K. (1987). *Pronunciación del español*. Castalia.
- Canfield, D. L. (1981). *Spanish pronunciation in the Americas*. University of Chicago Press.
- Cárdenas, D. C. (1960). Acoustic vowel loops of two Spanish idiolects. *Phonetica*, 5, 9–34.
- Catford, J. C. (1977). *Fundamental problems in phonetics*. Edinburgh University Press.
- Cerdà Massó, R. (1968). Algunas observaciones en torno a la definición de “R” en español. *Boletín de Filología Española*, 7(26-27), 19–24.
- Cerdà Massó, R. (2000). Fonética. En M. Alvar (Ed.), *Introducción a la lingüística española* (pp. 107–137). Ariel.
- Chistovich, L. A., Sheikin, R. L., & Lublinskaja, V. V. (1979). “Centres of gravity” and spectral peaks as the determinants of vowel quality. En B. Lindblom, & S. Öhman (Eds.), *Frontiers of speech communication research* (pp. 143–157). Academic Press.
- Cuenca, M.-J., & Helferty, J. (1999). *Introducción a la lingüística cognitiva*. Ariel.
- De la Mota, C. (1991). A study of [r] and [ɾ] in spontaneous speech. En M. Rossi, A. Rival, A. Di Cristo, R. Carré, M. Chaffculoff, J. Tesson, & D. Autesserre (Eds.), *Proceedings of the XIIth International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS)*, 4 (pp. 496–389). Université de Provence.
- Delattre, P. C. (1965). *Comparing the phonetic features of English, French, German and Spanish*. Julius Groos.
- Delattre, P. C., Liberman, A. M., & Cooper, F. S. (1955). Acoustic loci and transitional cues for consonants. *Journal of Acoustical Society of America*, 27, 769–773.
- D'Introno, F., del Teso, E., & Weston, R. (1995). *Fonética y fonología actual del español*. Cátedra.
- Dorta, J. (1989). La variación fonética de /r/ y /l/ en La Perdoma, Norte de Tenerife. *Anuario de Letras*, 27, 81–125.
- Dorta, J. (1997). Datos acústicos y percepción de la [c] adherente de Canarias y de la pre-palatal castellana. En M. Almeida, & J. Dorta (Eds.), *Contribuciones al estudio de la lingüística hispánica: Homenaje al profesor Ramón Trujillo* (pp. 57–72). Montesinos.
- Elejabetita, A., Iríbar, A., & Pagola, R. M. (1995). Índices de sonoridad/sordez en las oclusivas españolas. En A. Elejabetita, & A. Iríbar (Eds.), *Phonetica: Trabajos de fonética experimental* (pp. 157–170). Universidad de Deusto.
- Faginas, S. (2001). Análisis acústico de la sonoridad de /k/ en posición de coda silábica. En M. Barrío, M. H., Cuenca, J. Díaz, L. F. Rodríguez, & J. A. Vidal (Eds.), *Actas del II Congreso de Fonética Experimental* (pp. 167–172). Universidad de Sevilla.
- Fahey, R. P., & López-Bascuas, L. E. (1994). The perception of vowel height in Castilian Spanish: Effects of varying F1-F0 Bark distance. *Journal of the Acoustical Society of America*, 96, 3283.
- Feijoo, S., Fernández, S., & Balsa, R. (1999a). Acoustic and perceptual study of phonetic integration in Spanish voiceless stops. *Speech Communication*, 27, 1–18.
- Feijoo, S., Fernández, S., & Balsa, R. (1999b). Influence of frequency range in the perceptual recognition of fricatives. *Journal of the Acoustical Society of America*, 105, 1401.

- Fernández, S., Feijoo, S., Balsa, R., & Barros, N. (2000). Perceptual effects of coarticulation in fricatives. *Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing 2000 (ICASSP)*, 3 (pp. 1347–1350).
- Fernández, H., Garrido, J. M., & De la Mota, C. (1989). Modelling coarticulation in synthesized Spanish lateral consonant [l]. En T. Szende (Ed.), *Proceedings of the Speech Research '89* (pp. 210–213). Linguistic Institute of the Hungarian Academy of Sciences.
- Fernández, M. (2010). Variaciones fonéticas del yeísmo: Un estudio acústico en mujeres rioplatenses. *Estudios de Fonética Experimental*, 19, 263–292.
- Fernández Planas, A. M. (1993). Estudio del campo de dispersión de las vocales castellanas. *Estudios de Fonética Experimental*, 5, 129–162.
- Fernández Planas, A. M. (1994). *Primeras aproximaciones al estudio electropalatográfico sobre consonantes velares intervocálicas en castellano* [Trabajo de investigación inédito]. Universitat de Barcelona.
- Fernández Planas, A. M., & Martínez Celadrán, E. (1997). Sobre la articulación de [t] y [d] en español. *Estudios de Fonética Experimental*, 8, 291–311.
- Fernández Planas, A. M. (1999a). Acercamiento a la lectura de palatogramas. En J. de las Cuevas, & D. Fasla (Eds.), *Contribuciones al estudio de la lingüística aplicada* (pp. 667–674). Asociación Española de Lingüística Aplicada.
- Fernández Planas, A. M. (1999b). Aproximación al estudio de la influencia de la velocidad de habla en grupos consonánticos intervocálicos -st-. En J. Fernández González, C. Fernández Juncal, M. Marcos Sánchez, E. Prieto de los Mozos, & I. Santos Río (Eds.), *Lingüística para el siglo XXI* (pp. 641–652). Editorial Universitaria de Salamanca.
- Fernández Planas, A. M. (2001). *Estudio electropalatográfico de la coarticulación vocálica en estructuras VCV en castellano* [Tesis doctoral inédita]. Universitat de Barcelona.
- Fernández Planas, A. M. (2005). *Así se habla. Nociones fundamentales de fonética general y española*. Horsori.
- Fernández Planas, A. M. (2007). Clasificación electropalatográfica de las vocales y de algunas consonantes lingüales del español peninsular. *Estudios de Fonética Experimental*, 16, 11–81.
- Fernández Planas, A. M. (2008). La electropalatografía (EPG) en el estudio articulatorio del habla: El WinEPG de Articulate Instruments Ltd. *Estudios de Fonética Experimental*, 17, 285–299.
- Fernández Planas, A. M. (2009). Características lingüopalatales de la nasal palatalizada en español. *Estudios de Fonética Experimental*, 18, 161–174.
- Fernández Ramírez, S. (1951/1986). *Los sonidos del lenguaje*. Arco/Libros.
- Flórez, L. (1964). El español hablado en Colombia y su atlas lingüístico. En Oficina Internacional de Información y Observación del Español (Ed.), *Presente y futuro de la lengua española*, vol. 1 (pp. 5–77). Cultura Hispánica.
- Fontdevila, J., Pallarès, M. D., & Recasens, D. (1994). The contact index method of electropalatographic data reduction. *Journal of Phonetics*, 22, 141–154.
- Franco, H., & Gurlekian, J. A. (1985). Recognition of Spanish intervocalic consonants. *Journal of the Acoustical Society of America*, 77, S27.
- Gil Fernández, J. (1988). *Los sonidos del lenguaje. Síntesis*.
- Gil Fernández, J. (2000). Un cuarto de siglo de fonología española. En J. Gil (Ed.), *Panorama de la fonología española actual* (pp. 19–100). Arco/Libros.
- Gil Fernández, J. (2000). Bibliografía temática de fonología española actual (1971–1998). En J. Gil (Ed.), *Panorama de la fonología española actual* (pp. 101–126). Arco/Libros SL.
- Gil Fernández, J. (2007). *Fonética para profesores de español: de la teoría a la práctica*. Arco/Libros SL.

- Gil, J., & Llisterri, J. (2004). Fonética y fonología del español en España (1978–2003). *Lingüística Española Actual*, 26(2), 5–44.
- Gili Gaya, S. (1950/1975). *Elementos de Fonética General*. Gredos.
- Guitart, J. M. (2004). *Sonido y sentido*. Georgetown University Press.
- Henríquez Ureña, P. (1938). Datos sobre el habla popular de Méjico. *El español de Méjico, los Estados Unidos y la América Central. Biblioteca de Dialectología Hispanoamericana*, 4, 277–327.
- Herrera, J. (1989). Sonorización de oclusivas sordas en Tenerife. En J. Dorta y J. Herrera (Eds.), *Tres estudios de fonética* (pp. 111–121). Universidad de La Laguna.
- Hidalgo Navarro, A., & Quilis Merín, M. (2002/2004). *Fonética y fonología españolas*. Tirant lo Blanch.
- Hualde, J. I. (2005). *The Sounds of Spanish*. Cambridge University Press.
- Isbășescu, C. (1968). *El español en Cuba*. Sociedad Rumana de Lingüística Románica.
- Jakobson, R., & Halle, M. (1956/1974). *Fundamentos del lenguaje*. Ayuso.
- Johnson, K. (1997/2005). *Acoustic and auditory phonetics*. Blackwell.
- Kurowski, K. M., & Blumstein, S. E. (1984). Perceptual integration of the murmur and formant transitions for place of articulation in nasal consonants. *Journal of the Acoustical Society of America*, 76, 383–390.
- Ladefoged, P., & Maddieson, I. (1996). *The Sounds of the World's Languages*. Blackwell.
- Labraña, S. (2009). Las consonantes fricativas de la lengua gallega. *Estudios de Fonética Experimental*, 18, 193–213.
- Laver, J. (1994). *Principles of phonetics*. Cambridge University Press.
- Lipski, J. (1994). *Latin American Spanish*. Longman.
- Lisker, L., & Abramson, A. (1964). A cross-language study of voicing in initial stops: Acoustic measurements. *Word*, 20, 348–422.
- Llisterri Boix, J. (1987). *Anàlisi, síntesi i percepció de grups oclusiu-vocal del català: Contribució a l'estudi dels correlats acústics del lloc d'articulació*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Llisterri Boix, J. (1996). Los sonidos del habla. En C. Martín Vide (Ed.), *Elementos de Lingüística* (pp. 67–128). Octaedro.
- Lope Blanch, J. (1966). En torno a las vocales caedizas del español mexicano. *Nueva Revista de Filología Hispánica*, 17, 1–19.
- Maddieson, I. (1984/1987). *Patterns of sounds*. Cambridge University Press.
- Machuca, M. J. (1991). Acoustic description of Spanish nasal consonants in continuous speech. En M. Rossi, A. Rival, A. Di Cristo, R. Carré, M. Chaffculoff, J. Tesson, & D. Autesserre (Eds.), *Proceedings of the XIIth International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS)*, 2 (pp. 414–417). Université de Provence.
- Manrique, A. M. B. (1980). *Manual de fonética acústica*. Hachette.
- Marrero, V. (2008). La fonética perceptiva: Trascendencia lingüística de mecanismos neuropsicofisiológicos. *Estudios de Fonética Experimental*, 17, 207–245.
- Martín Gómez, J. A. (2010). Estudio acústico de las variantes de ‘ch’ en Tenerife en comparación con la alveolopalatal castellana. *Estudios de Fonética Experimental*, 19, 165–203.
- Martinet, A. (1955/1974). *Economía de los cambios fonéticos*. Gredos.
- Martínez Celrá, E. (1984). *Fonética*. Teide. 1989.
- Martínez Celrá, E. (1989). *Fonología general y española*. Teide.
- Martínez Celrá, E. (1991a). Relevancia de los elementos de las oclusivas sordas del castellano según la discriminación auditiva. En *Fonética experimental: Teoría y práctica* (pp. 115–130). Síntesis.
- Martínez Celrá, E. (1991b). Duración y tensión en las oclusivas no iniciales del español: Un estudio perceptivo. *Revista Argentina de Lingüística*, 7(1), 51–71.

- Martínez Celdrán, E. (1993). La percepción categorial de /b-p/ en español basada en las diferencias de duración. *Estudios de Fonética Experimental*, 5, 223–239.
- Martínez Celdrán, E. (1996a/2003). *El sonido en la comunicación humana*. Octaedro.
- Martínez Celdrán, E. (1996b). Evaluación de los cuadros de fonemas. *Lingüística Española Actual*, 18, 1, 5–16.
- Martínez Celdrán, E. (1998). *Análisis espectrográfico de los sonidos del habla*. Ariel.
- Martínez Celdrán, E. (2000). Fonología funcional del español. En M. Alvar (Ed.,), *Introducción a la lingüística española* (pp. 139–153). Ariel.
- Martínez Celdrán, E. (2001). Aproximación a una fonética no discreta. En M. Barrio, M. H., Cuenca, J. Díaz, L. F. Rodríguez, & J. A. Vidal (Eds.), *Actas del II Congreso de Fonética Experimental* (pp. 35–48). Universidad de Sevilla.
- Martínez Celdrán, E. (1995). En torno a las vocales del español: análisis y reconocimiento. *Estudios de Fonética Experimental*, 7, 195–218.
- Martínez Celdrán, E. (2002). Continuidad, estridencia, semivocales...: Cuestiones debatidas en la fonología del español. *Lingüística Española Actual*, 24(2), 165–183.
- Martínez-Celdrán, E. (2008). Some Chimeras of Spanish Traditional Phonetics. En L. Colantoni, y J. Steele (Eds.), *Selected Proceedings of the 3rd Conference on Laboratory Approaches to Spanish Phonology*, 3 (pp. 32–46). Cascadilla Proceedings Project.
- Martínez Celdrán, E. (2009). Sonorización de las oclusivas sordas en una hablante murciana: problemas que plantea. *Estudios de Fonética Experimental*, 18, 253–271.
- Martínez Celdrán, E., & Villalba, X. (1995). Ecuaciones de locus para el español. *Estudios de Fonética Experimental*, 7, 85–110.
- Martínez Celdrán, E., & Rallo, L. (1995). [f-r]: ¿Dos clases de sonidos? *Estudios de Fonética Experimental*, 7, 179–194.
- Martínez Celdrán, E., & Fernández Planas, A. M. (2001). Propuesta de transcripción para la africada palatal sonora del español. *Estudios de Fonética Experimental*, 11, 173–190.
- Martínez Celdrán, E., & Fernández Planas, A. M. (2007/2013). *Manual de fonética española: Articulaciones y sonidos del español*. Ariel.
- Martínez Celdrán, E., Fernández Planas, A. M., & Carrera Sabaté, J. (2003). Castilian Spanish. *Journal of the International Phonetic Association*, 33(2), 255–259.
- Martínez Celdrán, E., Fernández Planas, A. M., & Roseano, P. (2010). A secondary voicing of stops in Spanish? Póster presentado en el *Workshop on Sound Change*. Universitat Autònoma de Barcelona; Institut d'Estudis Catalans.
- Martínez Melgar, A. (1994). El vocalismo del andaluz oriental. *Estudios de Fonética Experimental*, 6, 11–64.
- Marsà, F. (1986). *Diccionario normativo y guía práctica de la lengua española*. Ariel.
- Massone, M. I., & Gurlekian, J. (1980). The role of acoustic properties in the recognition of nasal and liquid Spanish consonants. *102nd Meeting of the Acoustical Society of America*.
- Massone, M. I. (1988). Estudio acústico y perceptivo de las consonantes nasales y líquidas del español. *Estudios de Fonética Experimental*, 3, 13–34.
- Menéndez Pidal, R. (1962). *El dialecto leonés*. Diputación de Oviedo.
- Monroy, R. (1980). *Aspectos fonéticos de las vocales españolas*. Sociedad General Española de Librería.
- Moreno Fernández, F. (2004). Cambios vivos en el plano fónico del español: Variación dialectal y sociolingüística. En Cano, R. (Ed.), *Historia de la lengua española* (pp. 973–1009). Ariel.
- Moreno Llaneza, M. A. (1990). Transiciones vocálicas y punto de articulación consonántico. *Estudios de Fonética Experimental*, 4, 51–102.
- Morrison, G. S. (2004). An acoustical and statistical analysis of Spanish mid-vowel allophones.

- Estudios de Fonética Experimental*, 13, 11–37.
- Mújica, E., Santos, M. M., & Herraiz, J. (1990). Duración de las transiciones en las oclusivas sordas del castellano. *Estudios de Fonética Experimental*, 4, 103–122.
- Munteanu Dolán, D. (2006). La situación actual del español en Filipinas. *Lingüística Española Actual*, 28(1), 75–90.
- Navarro Tomás, T. (1918/1977). *Manual de pronunciación española*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Navarro Tomás, T. (1946/1966). *Estudios de fonología española*. Las Americas.
- Obediente, E. (2007). *Fonética y fonología*. Universidad de Los Andes, Consejo de Publicaciones.
- O'Neill, P. (2010). Variación y cambio en las consonantes oclusivas del español de Andalucía. *Estudios de Fonética Experimental*, 19, 11–41.
- Penny, R. (1969). *El habla pasiega: ensayo de dialectología montañesa*. Tamesis.
- Pottier, B. (1972). *Introduction à l'étude linguistique de l'espagnol*. Ed. Hispanoamericana.
- Quilis, A. (1981). *Fonética acústica de la lengua española*. Gredos.
- Quilis, A. (1993). *Tratado de fonología y fonética españolas*. Gredos.
- Quilis, A., & Fernández, J. A. (1964/1972). *Curso de fonética y fonología españolas*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Quilis, A. (1996). La lengua española en Filipinas. En M. Alvar (Ed.), *Manual de dialectología hispánica. El español de América* (pp. 233–243). Ariel.
- Quilis, A., & Esgueva, M. (1983). Realización de los fonemas vocálicos españoles en posición fonética normal. En M. Esgueva y M. Cantarero (Eds.), *Estudios de Fonética*, 1 (pp. 137–252). Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Rallo, L., & Fernández Planas, A.M. (1995). La invariación acústica en las oclusivas sordas del castellano: Estudio perceptivo. *Estudios de Fonética Experimental*, 7, 45–74.
- Recasens, D., Pallarès, M. D., & Fontdevila, J. (1997). A model of lingual coarticulation based on articulatory constraints. *Journal of the Acoustical Society of America*, 102, 1, 544–561.
- Romera, L. (1990). *Problemas teóricos en fonología generativa: Análisis del castellano* [Tesis doctoral]. Universitat de Barcelona.
- Romera, L., & Fernández Planas, A. M. (1995). Nasal palatal: Segment complex. *Caplletra*, 19, 43–50.
- Romero, J. (1989). Campos de dispersión auditivos de las vocales del castellano. Percepción de las vocales. *Estudios de Fonética Experimental*, 3, 181–206.
- Romero, J., & Fernández Planas, A. M. (1995). La invariación acústica en las fricativas del castellano: Estudio perceptivo. *Estudios de Fonética Experimental*, 7, 133–160.
- Ryalls J. (1996). *A basic introduction to speech perception*. Singular Publishing Grup Inc.
- Schubiger, M. (1970/1989). *Introducción a la fonética*. Universidad de Valladolid.
- Schwegler, A., Kempff, J., & Ameal-Guerra, A. (1982/2010). *Fonética y fonología españolas*. Wiley.
- Seco, R. (1930/1967). *Manual de gramática española*. Aguilar.
- Skelton, R. (1969). The pattern of Spanish vowel sounds. *International Review of Applied Linguistics*, 7, 231–237.
- Sala, L., & Fernández Planas. A. M. (1995). La invariación acústica en las nasales del castellano: Estudio perceptivo. *Estudios de Fonética Experimental*, 7, 161–178.
- Salvador, G. (1965). Encuesta en Andiñuela. *Archivum*, 15, 120–255.
- Salvador, G. (1968). Neutralización de G-/K- en español. En A. Quilis, R. Blanco Carril, y M. Cantarero (Eds.), *Actas del XI Congreso Internacional de Lingüística y Filología Románicas*, 4 (pp. 1739–1752). Revista de Filología Española.

- Solé, M. J. (1999). The phonetic basis of phonological structure: The role of aerodynamic factors. En E. Martínez Celdrán, S. Planas Morales, & J. Romero Gallego (Eds.), *Actas del I Congreso de Fonética Experimental* (pp. 77–94). Universitat Rovira i Virgili; Universitat de Barcelona.
- Stevens, K. N. (1972). Quantal nature of speech. En E. E. David y P. B. Denes (Eds.), *Human communication: A unified view* (pp. 51–66). McGraw Hill.
- Stevens, K. N. (1989). On the quantal nature of speech. *Journal of Phonetics*, 17(1-2), 3–45.
- Straka, G. (1972). *Album phonétique*. Les Presses de l’Université Laval.
- Sussman, H. M., McCaffrey, M. A., & Matthews, S.A. (1991). An investigation of locus equations as a source of relational invariance for stop place categorization. *Journal of the Acoustical Society of America*, 90, 1309–1325.
- Sussman, H., Hoemeke, K. H., & Ahmed, F. S. (1993). A cross-linguistic investigation of locus equations as a phonetic descriptor for place of articulation. *Journal of Acoustical Society of America*, 94, 1256–1268.
- Torreblanca, M. (1976). La sonorización de las oclusivas sordas en el habla toledana. *Boletín de la Real Academia española*, 56, cuaderno 207, 117–165.
- Torres, A., Fernández Planas, A. M., Blasco, E., Forment, M., Pérez, M. A., & Illamola, C. (2013). Estudio del yeísmo en el español de Barcelona a partir de materiales de PRESEEA. En R. Gómez e I. Molina (Eds.), *Yeísmo en el mundo hispánico* (pp. 19–38). Iberoamericana Vervuert.
- Toscano, H. (1953). *El español en el Ecuador*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Trask, R. L. (1996). *A Dictionary of Phonetics and Phonology*. Routledge.
- Trujillo, R. (1980). Sonorización de sordas en Canarias. *Anuario de Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México*, 18, 247–265.
- Whitley, M. S. (2000). Paravocales españolas, hiato y abertura de la conjunción. En J. Gil Fernández (Ed.), *Panorama de la fonología española actual* (pp. 129–157). Arco/Libros.

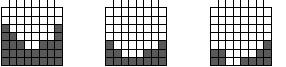
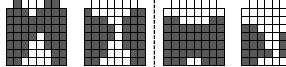
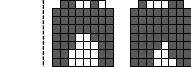
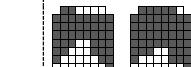
Apéndice 1

Tabla-resumen para la transcripción estrecha de los sonidos del español.

	Bilabial	Labio-dental	Inter-dental	Dentoalveolar	Alveolar	(Alveolo)palatal	Velar	Uvular
Oclusiva	p b		t d			k / k̪ / k̫	χ / g / g̪	
Africada					tʃ	χʃ		
Nasal	m	n̪	n̥	n		n̩ n̪ / ñ	ŋ	N
Vibr. m.				r				
Vibr. s.				f				
Fricativa	f	θ	θ̥	s	s̥	x	χ	
Aproxim.	β		ɸ			j̥	ɣ	
Lateral		l	l̥	l	l	l̪ / λ		
Semicon.						j	w	
Semivoc.						i̥	u̥	
Vocal						i e o	u a	

Apéndice 2

Tabla-resumen de la información articulatoria electropalatográfica de los sonidos del español.

	Dentoalveolar	Alveolar	(Alveolo)palatal	Velar
Oclusiva				
Africada				
Nasal				
Vibr. m.				
Vibr. s.				
Fricativa				
Aproxim.				
Lateral				
Semicon.				
Semivoc.				
Vocal			  	 

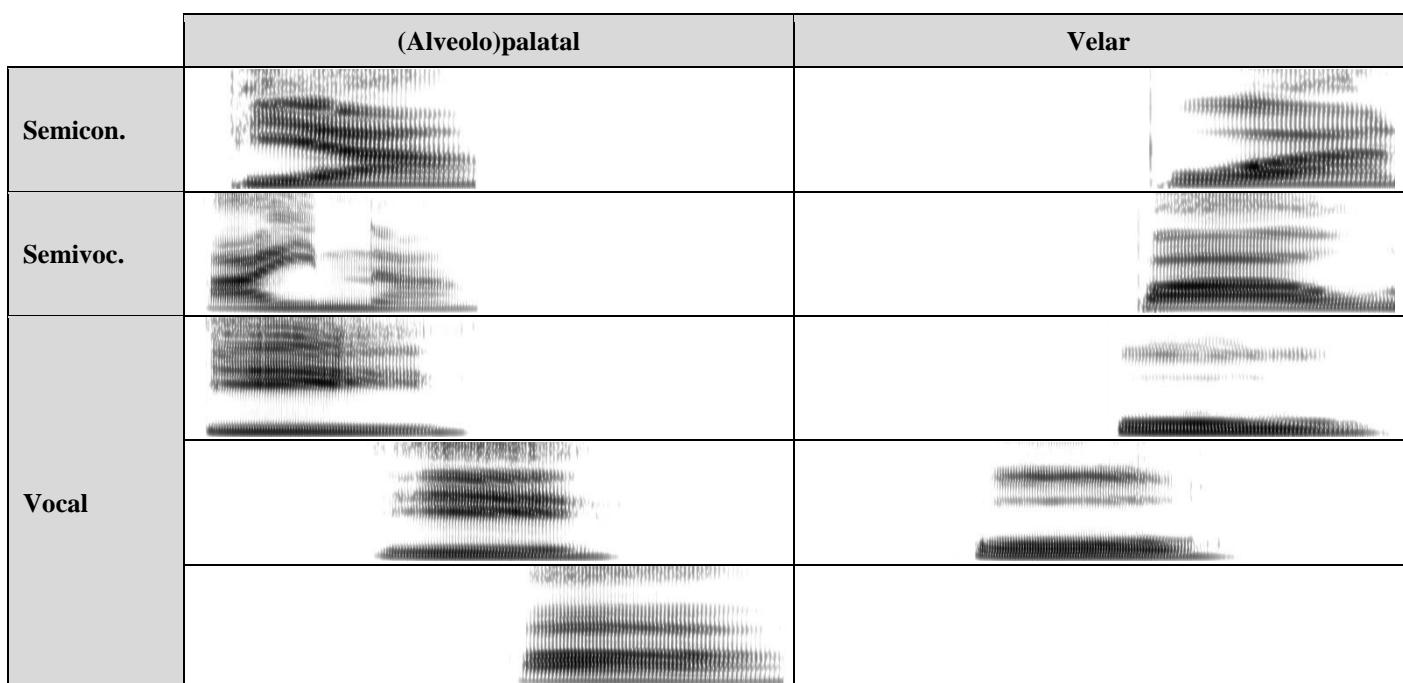
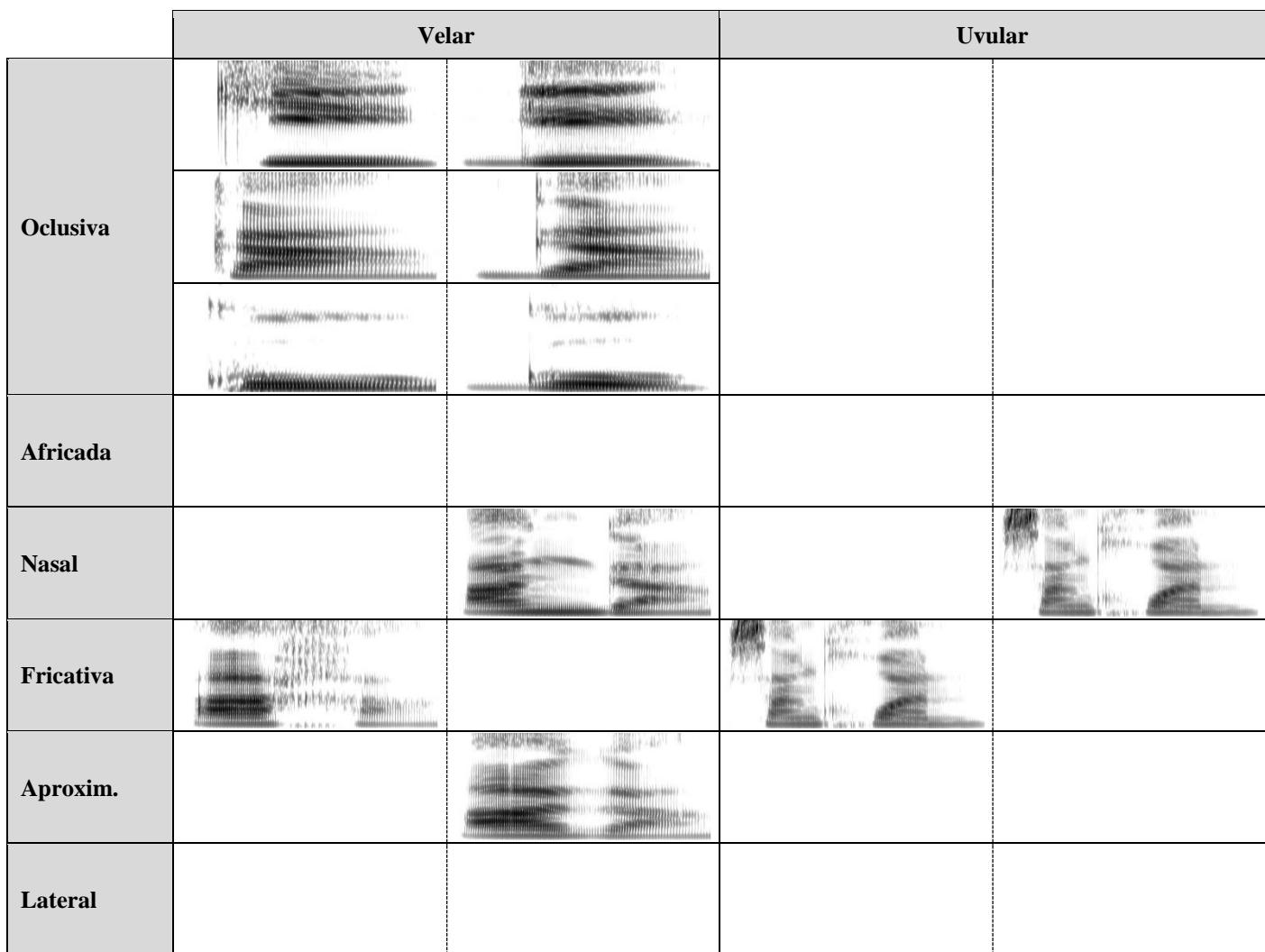
Apéndice 3

Tablas-resumen de la información acústica spectrográfica de los sonidos del español.

	Bilabial		Labiodental	
Oclusiva				
Africada				
Nasal				
Fricativa				
Aproxim.				
Lateral				

	Interdental		Dentoalveolar	
Oclusiva				
Africada				
Nasal				
Fricativa				
Aproxim.				
Lateral				

	Alveolar		(Alveolo)palatal	
Oclusiva				
Africada				
Nasal				
Fricativa				
Aproxim.				
Lateral				
Vibr. m.				
Vibr. s.				



Apéndice 4

Esquemas-resumen de la relación entre fonemas, archifonemas y alófonos del español.

VOCALES

Fonemas	i					e			a			o			u		
Alófonos	i	í	ĩ	j	í	e	ẽ	ɛ	a	ã	ɑ	o	õ	ɔ	u	ũ	ụ

GLIDES

Fonemas	j		w	
Alófonos	j	í	w	ú

CONSONANTES OBSTRUYENTES

Archifonemas	B			D			G									
Fonemas	p	b	t	d	ɾ	ɾ	k	g	g	g	g	ɣ	ɣ	ɣ	ɣ	ɣ
Alófonos	p	b	β	t	ɾ	ɾ	k	g	g	g	g	ɣ	ɣ	ɣ	ɣ	ɣ

Fonemas	ʈʃ	ɟ	f	θ	θ	s		x					
Alófonos	ʈʃ	ʃ	ɸ	f	θ	θ	s	ʂ	ʂ	ʂ	ʂ	x	χ

CONSONANTES SONANTES

Archifonemas	N								
Alófonos	m	m̪	n̪	n̪	n	n̪	ɳ	n	ɳ
Fonemas	m				n				ɳ

Archifonemas	R			
Fonemas	r	r̪	ɾ	ɾ̪
Alófonos	r	r̪	ɾ	ɾ̪

Tabula Gratulatoria

Montserrat Adam Aulinas

Universitat de Barcelona

Lourdes Aguilar Cuevas

Universitat Autònoma de Barcelona

Paloma Arroyo Vega

Universitat de Barcelona

Lorraine Baqué Millet

Universitat Autònoma de Barcelona

Ariadna Benet Parente

Universitat de les Illes Balears

El seu somriure, la seva bonhomia i el seu saber omplien el Laboratori d'una energia molt bonica. És un dels molts agradables records del meu pas per la UB a principis dels 2000. Gràcies al seu entusiasme per la fonètica, molts ens hi hem endinsat. Et trobem a faltar, Ana Maria.

Beatriz Blecua Falgueras

Universitat de Girona

Cristina Bleorțu

Universität Zürich

Joan Borràs-Comes

Universitat de Barcelona

Adrián Cabedo Nebot

Universitat de València

Montserrat Camps Gaset

Universitat de Barcelona

Mª Fátima Carrera de la Red

Universidad de Cantabria

Querida Ana M^a: De ti recibí muchas lecciones no solo de Fonética sino de vida, con tu buena acogida y permanente sonrisa. Por ello, GRACIAS de todo corazón. Aunque te hayas ido, te quedas entre nosotros siempre.

Josefina Carrera-Sabaté

Universitat de Barcelona

Gràcies, Ana M., per haver sabut posar claredat als dies velaritzats i aproximantització a les oclusions de la vida. Gràcies pel que vam compartir del teu contínuum vital amorós, intel·ligent, incansable, serè i generós. Gràcies per ajudar-nos a sentir que el millor està per arribar. Sempre tindràs un lloc important en el meu cor.

Lurdes de Castro Moutinho

Universidade de Aveiro

Minha querida e saudosa Ana Maria, partiste precocemente, mas ficam as memórias. Recordo-te pelo teu dinamismo, rigor e inteligência. Recordo-te também e, especialmente, pelo teu sorriso, pela tua generosidade que se traduzia no modo afável como lidavas com os outros. Já não te voltarei a encontrar em nenhum Congresso em Aveiro ou em outro lugar qualquer. Sei também que, quando voltar a Barcelona, já não vou poder encontrar-te e abraçar-te naquela universidade que foi também a tua casa. Mas sei, e disso tenho a certeza, que as lembranças serão tantas que sempre estarás entre nós. Até sempre, querida amiga.

Ramon Cerdà Massó

Universitat de Barcelona

Després d'una llarga reflexió sento que l'expressió personal més succinta per definir la seva personalitat és la bellesa intel·lectual.

Jordi Cicres Bosch

Universitat de Girona

Pilar Calvo Soler

CREDA Jordi Perelló, Sabadell

Mª Antonia Claveria Puig

Hospital Sant Joan de Déu

Silvia Marro Cosials

CREDA Jordi Perelló, Sabadell

Ho vam aconseguir, Anna Ma.! El projecte de treballar plegades per elaborar una audiometria verbal que facilités l'avaluació dels infants amb sordesa va poder veure la llum. Quants moments d'aprenentatge mutu! Quanta il·lusió compartida!

La teva generositat, disponibilitat i paciència eren permanentes. No hi havia res que ens aturés: Universitat, Educació i Sanitat treballant colze a colze per aconseguir-ho. Ara ens toca gaudir, a cadascuna de nosaltres, de la feina ben feta i des del lloc on estiguem. El record ens manté plegades, Anna Ma.

Laura Colantoni

University of Toronto

Unas líneas para expresar mi afecto y gratitud hacia Ana María. Un afecto iniciado por ella; por su amable recepción cuando nos conocimos

en el 2008 y ella, que había preparado las actas para los 30 años del laboratorio, me recibió con alegría contándome que dos coincidencias nos unían: nuestro año de nacimiento y el de defensa de nuestra tesis. Una gratitud ante su generosidad, cuando mis colegas y yo seguimos sus pasos en el mundo de la electropalatografía, y nos apoyó con su aliento y con sus revisiones más que generosas. Un recuerdo agradecido desde Canadá.

Yolanda Congosto Martín

Universidad de Sevilla

In memoriam

*Pasaste, querida Amiga Ana,
entre nosotros como un Ángel.
Nos dejaste de Ellos el perfume
de la Ternura y la impronta de la Fortaleza.*

*Tu vida, Amiga del Alma,
Fue corta en el tiempo, pero
Infinita en su proyección y
llena del Candor de los Valientes.*

*Nos enseñaste a luchar
contra la adversidad con la
Alegria y entereza de los dioses.*

*Te conocimos desde siempre,
querida Amiga Ana,
Y para siempre te querremos*

Mar Cruz Piñol

Universitat de Barcelona

Anna, mai no oblidarem la teva veu, la teva alegria i la teva intel·ligència.

Dan Dediu

ICREA - Universitat de Barcelona

Imelda Chaxiraxi Díaz Cabrera

Universidad de La Laguna

Tengo el orgullo de haber conocido y tratado a la investigadora a la que tanto leí en mi etapa formativa: una persona brillante y a la vez divertida, con una gran calidad humana a la que es imposible olvidar.

Josefa Dorta Luis

Universidad de La Laguna

Ana María Fernández representa para quien subscrive mucho más que una excelente investigadora, profesora, y profesional, que lo fue y con su

obra lo sigue siendo. En efecto, su legado científico y la repercusión de su obra es evidente en internet y en las redes que recogen la producción científica de los investigadores, pero también en las aulas universitarias donde es consultada y seguida por los alumnos. Sin embargo, a todas sus cualidades añado la de ser una buena persona y una buena amiga. El apoyo y la confidencialidad fueron recíprocas, lo que me enorgullece. No siempre se puede decir ni pensar así de una persona que tan injustamente nos ha sido arrebatada.

Wendy Elvira-García

Universitat de Barcelona

Janina Espuny Monserrat

Universitat de Barcelona

Ana Maria. Fa pocs dies vaig estar al Laboratori, i és inevitable recordar-te. I també pensar en aquells anys que jo venia a fer un tros de tesi allà en vostros, fa com uns vint i cinc anys. Me vens a la memòria com una persona pacient, entregada, dolça, i en un esperit obert i molt gran, generosa. Gràcies pels anys que vas estar per aquí. Gràcies per la teua vida. Gràcies.

Eva Estebas Vilaplana

UNED

Sempre estaràs entre nosaltres, Ana M^a, la millor fonetista i la millor persona.

Mireia Farrús Cabeceran

Universitat de Barcelona

Elisa Fernández Rei

U. de Santiago de Compostela

*Roubaron-nos o vento
Aquel veleiro que se evadeu
pol-a corda floxa d'o horizonte
Manuel Antonio, De catro a catro (1928)*

Aquén da corda frouxa do horizonte, tivemos o privilexio de compartir contigo un mar de ondas e de melodías. Alén do horizonte, sabemos que sorré a dozura, a palabra xusta e a sabia mirada da traballadora incansable, sempre disposta a axudar, que nos unía e nos reunía e que ficará no noso corazón para sempre.

Avel·lí Flors-Mas

Universitat de Barcelona

Dolors Font-Rotchés

Universitat de Barcelona

L'Anna ha estat i és un referent important dins el món de la fonètica que sempre perviurà en el nostre record. Et trobem a faltar.

Joan Fontana i Tous

Universitat de Barcelona

Mar Forment Fernández

Universitat de Barcelona

Natalia Fullana

Universitat de Barcelona

Mar Garachana Camarero

Universitat de Barcelona

José Enrique Gargallo Gil

Universitat de Barcelona

Ana era l'àngel de la guarda del Laboratori de Fonètica, un cel de persona, de la qual sempre recordaré la generositat i la bonhomia. Se'n va anar el dia de la Mare de Déu d'agost, i ara habita en la memòria dels que vam tenir el privilegi de conèixer-la.

Juan María Garrido Almiñana

UNED

Muchas gracias, Ana, por todo lo que nos enseñaste, como fonetista y como persona.

Juana Gil Fernández

UNED

Creo que fue Petrarca quien dijo que una muerte bella honra toda una vida; en el caso de Ana María, vida y muerte fueron bellas, admirables y ejemplares en igual medida. Descanse en paz.

Helena González Fernández

Universitat de Barcelona

Amb el suport i el saber d'Ana, la nostra enyorada companya Sabela Lastraña va enllestar la seva recerca sobre fonètica gallega i la seva tesi doctoral, 'Estudio acústico das consoantes fricativas do galego' (2005), codirigida per Eugenio Martínez Celadrán i el Xosé Luís Regueira. Ana sempre disponible per resoldre problemes tècnics, per ajudar a entendre dades i per trobar explicacions als interrogants. Però per damunt de tot Ana era somriure i seny, al Laboratori i a l'ascensor quan, de bon matí, deia "Bos días!", en el seu gallec còmplice

Santiago González-Fuente

Universitat Oberta de Catalunya

Mercè Guisado Benjumea

Universitat de Barcelona

Ana, et vaig conèixer l'any 2015, jo era la nova administrativa del departament de Lingüística general. Em van dir que també havia de portar un dels serveis de la Facultat, el Laboratori de Fonètica. Per mi va ser una agradable coneixença, una persona afable, carinyosa, pausada i treballadora i que m'ajudava en tot el que podia i més i tot l'equip del laboratori també em vau ajudar moltíssim. Però tu, eres especial, sé que allà on estiguis sempre estaràs en el meu cor, vas deixar empremta i mai et podré oblidar. Gràcies per tot Ana, per considerar-me una més del laboratori. Allà on estiguis, gràcies!

Obdulio Herrera Raya

Director del Área Social de Gaes

Antonio Hidalgo Navarro

Universitat de València

José Ignacio Hualde

University of Illinois at Urbana-Champaign

Alfonso Igualada

Universitat Oberta de Catalunya

Alexander Iribar Ibabe

Universidad de Deusto

Ana María, magnífica fonetista y persona verdaderamente excepcional, ha sido un regalo para todos los que hemos tenido la suerte de conocerla y el honor de contar con su amistad. Su desaparición deja un doloroso vacío en la comunidad humana de la fonética española

Marcelino Jiménez León

Universitat de Barcelona

Jesús Jiménez

Universitat de València

Carolina Jorge Trujillo

Universidad de La Laguna

Guardo muy gratos recuerdos de Ana, compañera de profesión afable y de carácter emprendedor. Formó parte del tribunal de mi tesis doctoral: su tono cordial y sus sinceros consejos en un día tan señalado marcaron esos momentos que abrían una nueva etapa para mí. Su lucha incansable y espíritu positivo ante la enfermedad son un ejemplo de coraje y amor por la vida.

José María Lahoz-Bengoechea Universidad Complutense de Madrid

Por tu PALabra siempre amable y sencilla; por tu LABor; por Todo... GRACias, Ana MARía.

María Jesús Lama López

Universitat de Barcelona

Sílvia Llach Carles

Universitat de Girona

Obrir una revista científica i imaginar els fulls blancs de l'article que hauries publicat. O obrir la porta del Laboratori de Fonètica i trobar a faltar el teu somriure càlid de benvinguda. Tot això i molt més és que enyorem des del moment que no va ser possible tenir-ho. Enyorem la persona i enyorem l'experta, la professional. Com que no podem triar, ens acostumarem a veure positivament tot el que hem après de tu i tot el que hem compartit amb tu. Per això, seràs més present, i per això ens faràs una mica millors.

Joaquim Llisterri

Universitat Autònoma de Barcelona

Maria-Rosa Lloret Romañach

Universitat de Barcelona

Victoria Marrero Aguiar

UNED

Generosidad. Este texto podría terminar aquí: Ana María es para mí el paradigma de la generosidad personal, académica y científica. Su capacidad para compartir sin limitaciones —sus conocimientos, sus descubrimientos, sus recursos, su tiempo, su forma de entender la ciencia y la vida, ...y su afecto— es el regalo y el privilegio de los afortunados, muchos, a quienes la vida nos cruzó con ella. ¡Gracias, querida amiga!

Eugenio Martínez Celdrán

Universitat de Barcelona

Ana María fue alumna a finales de los años ochenta y fue una de las alumnas que más destacó en el momento. A principios de los años 90, el decanato de la Facultad concedió tener una persona colaboradora en el Laboratorio. En 1991, Ana había acabado la carrera y aceptó entusiasmada realizar esa colaboración. Por fin, en 1998 se consiguió una plaza de técnico de laboratorio. Y Ana pasó a ser Técnica del Laboratorio de Fonética de la Facultad de Filología de la UB. A partir de ese momento trabajó con gran dedicación y se convirtió en una gran fonetista.

Ignasi Mascaró Pons

Institut Menorquí d'Estudis

Era una breu visita anual, al workshop d'entonació. Ella, l'Ana, sempre atenta i servicial, somrís amable i mirada blava. En tenc un bell record.

Agnieszka Anna Mejnartowicz

Universitat de Barcelona

Domingo Román Montes de Oca

Universidad de Santiago de Chile

Ana María Fernández Planas, la persona que marcó mi vida profesional. Mi recuerdo está siempre con ella y su sabiduría, dedicación, rigurosidad lealtad a toda prueba me seguirá hasta el fin de los días. Agradezco haberme conocido.

Estrella Montolío Durán

Universitat de Barcelona

Per a l'Anna, la col·lega amb el somriure més genuí i empàtic de la facultat. Un somriure que feia brillar el Laboratori de Fonètica. Una alegria vital que acompañava la seva intel·ligència. Et trobem a faltar.

Carmen Muñiz Cachón

Universidad de Oviedo

M'encantava parlar una mica en català amb Ana i quan la trucava per telèfon em deia que tenia bon accent. Era amable fins i tot en això.

Montserrat Nofre Maiz

Universitat de Barcelona

Javier Orduña

Universitat de Barcelona

Rosa Miren Pagola Petrirena

Universidad de Deusto

Desde el agradecimiento a los editores de la revista por la invitación a participar en este homenaje a Ana Ma., quisiera añadir la satisfacción por la oportunidad de compartir esta Taula con tantas personas de destacada trayectoria científica y, sobre todo, de amistad y colaboración con la homenajeada. En mi recuerdo, por encima del reconocimiento de tantos logros científicos y su impecable gestión investigadora, siempre estará la persona: trabajadora, luchadora incansable y llena de humanidad. Gracias por todo lo que nos enseñaste y nos ofreciste, especialmente tu amistad. Beti izango zaitut gogoan, Ana Ma. lagun hori, Egun Handira arte.

Antonio Pamies Bertrán

Universidad de Granada

Maria-Pilar Perea Sabater

Universitat de Barcelona

Andrea Pešková

Universität Osnabrück

Sílvia Planas-Morales

Universitat Rovira i Virgili

Clàudia Pons Moll

Universitat de Barcelona

Miquel Àngel Pradilla Cardona

Universitat Rovira i Virgili

Gratitud eterna, Ana, pel teu suport i mestratge en la incorporació del vessant instrumental que va acompañar la meua etapa variacionista. Fonètica experimental i sociolingüística de la variació es van donar la mà per millorar els resultats dels treballs que vam portar a terme. Em vas aportar treball i rigor; i, sobretot, un afecte que portaré sempre al meu cor.

Pilar Prieto

ICREA - Universitat Pompeu Fabra

Per molts de nosaltres el Laboratori de Fonètica de la UB, i una de les seves ànimes, l'Ana Maria, sempre seran un punt de referència professional molt estimat. L'Ana Maria sempre era allà, amb el seu somriure, la seva calma, la seva saviesa i professionalitat, per ajudar a fer un enregistrament, comentar unes dades o parlar de dialectologia, de fonètica, d'entonació i de la vida en general. Et trobem molt a faltar, Ana Maria.

Mercè Puig Rodríguez-Escalona

Universitat de Barcelona

Lucrecia Rallo Fabra

Universitat de les Illes Balears

Els meus inicis en el món de la fonètica experimental van venir de la mà de l'Ana. Jo era estudiant de 5è de filologia anglesa i ella ja treballava de tècnica al laboratori. T'encomanava aquella actitud positiva que tant la caracteritzava i sempre tenia una solució per tot. No basten les paraules per definir la seva humanitat, capacitat de treball i vasta producció científica. El món acadèmic ha quedat orfe d'una gran professional.

M. Dolores Ramírez-Verdugo

Universidad Autónoma de Madrid

Conocí a Ana M. Fernández Planas en 2003, en el Congreso de Lingüística General celebrado en Santiago de Compostela. Allí me invitó a participar en el Proyecto AMPER. Desde entonces coincidimos en numerosas ocasiones, siempre interesantes. La última vez, Ana presentaba en la Biblioteca Nacional de Madrid uno de sus estudios de fonética. Como siempre su luz y su sonrisa nos recibió a todos, además de sorprender al auditorio destacando la relevancia de los estudios fonéticos en el ámbito de la investigación. Siempre conservaré ese recuerdo en mi memoria. Gracias por todo, Ana. Hasta siempre.

Daniel Recasens Vives

Universitat Autònoma de Barcelona

Xosé Luís Regueira Fernández

U. de Santiago de Compostela

Agnès Rius-Escudé

Universitat de Barcelona

L'Ana M. ha estat una dona que ha deixat empremta: per la seva bonhomia, pel seu amor per la fonètica, per la feina ben feta, pel seu tarannà, per la seva amabilitat i per mil coses més. Gràcies per tot! Que els sons i els astres t'acompanyin en aquesta nova trajectòria!

Lourdes Romera Barrios

Universitat de Barcelona

Ana M. se fue demasiado pronto, y su ausencia nos ha dejado un gran vacío. Pero lo que sí nos ha dejado son muchos recuerdos de los momentos compartidos con ella. También nos ha dejado su legado como fonetista y como persona, y eso no podremos agradecérselo bastante. Muchas gracias, Ana M., por todo lo que nos diste.

Joaquín Romero Gallego

Universitat Rovira i Virgili

Paolo Roseano

UNED

In gracia tô i ai podût capî che par jessi un bon ricercjadôr a si à di jessi encje una buina persona. Cji varai simpi agrât e indiment par dut ce ch'i tu mi âs insegnât.

Maria Assumpció Rost Bagudanch

Universitat de les Illes Balears

Fa molt temps, em van presentar l'Ana M. al Laboratori de Fonètica de la UdG, on havia vingut a gravar. Jo era una estudiant acabada de lli-

cenciar i em vaig posar molt nerviosa, però em vaig trobar amb una persona afable i atenta. Anys més tard, vaig tenir la sort de tenir la seva amistat, els seus consells i la seva orientació. Com et trobem a faltar, Ana M.! I quanta falta fa, en aquest món, gent com tu!

Rafèu Sichel-Bazin

Universitat de Tolosa – Joan Jaurés

Albert Soler Llopert

Universitat de Barcelona

Dorota Szmidt Sierykow

Universitat de Barcelona

Guardo un molt agradable record de l'Ana, una gran investigadora, companya i amiga, ànima del Laboratori de Fonètica. Era el motor del nostre Grup de Recerca, eficient i eficaç, sempre amable i de bon humor, disposada a ajudar amb els instruments a les companyes menys experimentades com jo. Ha estat una gran pèrdua per a tots els que hem pogut gaudir de la relació amb ella.

Antonio Torres Torres

Universitat de Barcelona

Maria del Mar Vanrell Bosch

Universitat de les Illes Balears

Isabel Verdaguer Clavera

Universitat de Barcelona

Matilde Vida Castro

Universidad de Málaga

Gracias por tu amistad, tu generosidad y tu fortaleza ejemplar. Por tu inteligencia, tu saber estar y tu saber hacer. Por ser una gran lingüista y brillante fonetista. Estás en cada lección y en cada proyecto. Te echamos de menos.

Xavier Villalba Nicolás

Universitat Autònoma de Barcelona

Francisco José Zamora Salamanca

Universidad de Valladolid