



UNIVERSITAT DE BARCELONA



Laboratori de Fonètica

Algunas quimeras de la fonética tradicional española

Eugenio Martínez Celdrán

Quimera

Una de las acepciones: “**lo que se propone a la imaginación como posible o verdadero, no siéndolo**” DRAE

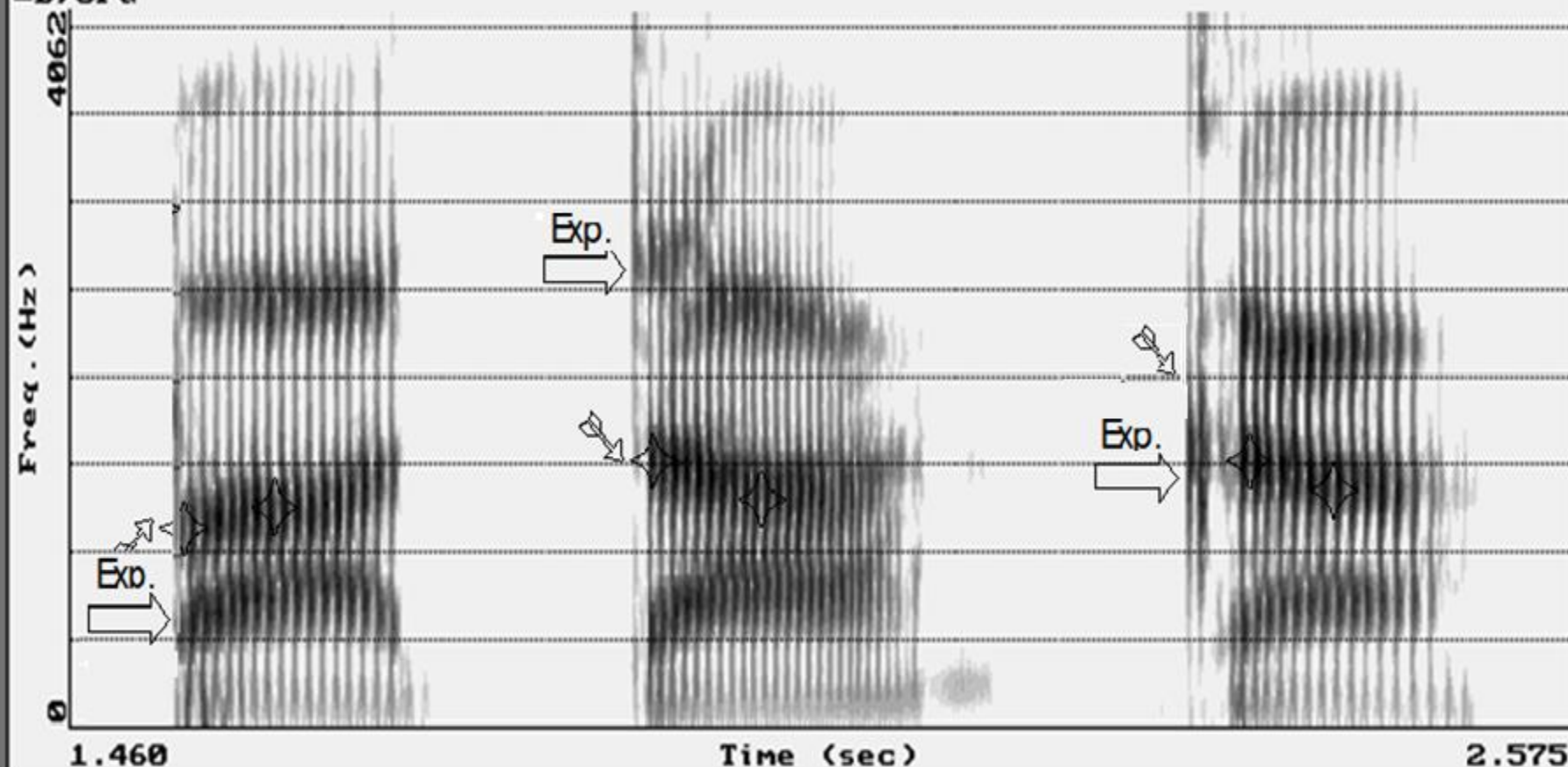
- Tres quimeras:
 - 1ª La cuestión de las fricativas sonoras: (β δ γ)
 - 2ª El PA de [t d] en español
 - 3ª La aspiración o sonido aspirado: [h p^h]

Oclusivas-fricativas-aproximantes

Caracterización de las oclusivas

- « when the oral closure is released in the offset phase of an oral stop..., the compressed air escapes to the atmosphere with a **small but audible explosion**, sometimes referred to in the acoustic phonetic literature as the **stop burst** » (Laver 1994: 205).
- « there is a continuum of possible degrees of openness running from the complete, **tight**, closure of a stop like [p] or [b]... » (Catford 1977 :118) .

■B>SPG



p

a

t

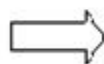
a

k

a



Estas flechas indican la dirección de las transiciones de los formantes segundos.



Esta otra indica la máxima intensidad de la explosión a una frecuencia determinada



Este símbolo indica el comienzo de la transición y el centro de la vocal según el F2

Concepto de fricativa

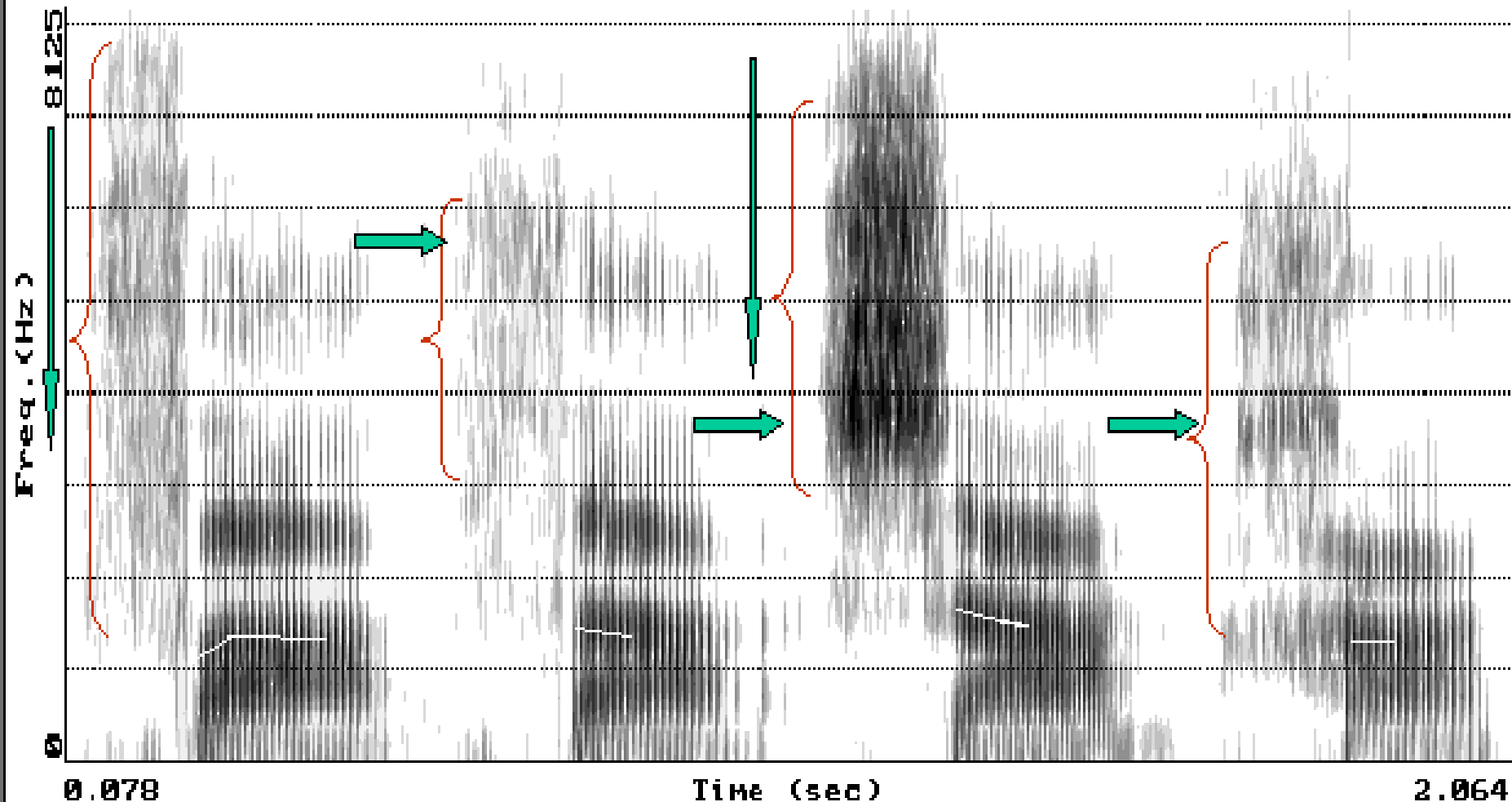
- The *source* of noise (acoustic energy) in fricatives is **turbulent** airflow which is produced as air escapes from a narrow constriction somewhere in the vocal tract.
- This noise is the acoustic consequence of irregular air molecule motions.
- The main factors that determine whether airflow is turbulent or not are the size of channel and the volume velocity of the air flow. (Volume velocity: the number of air particles passing a point).

JOHNSON, K. (1997:120)

■B>SPG

0.07755<

0>

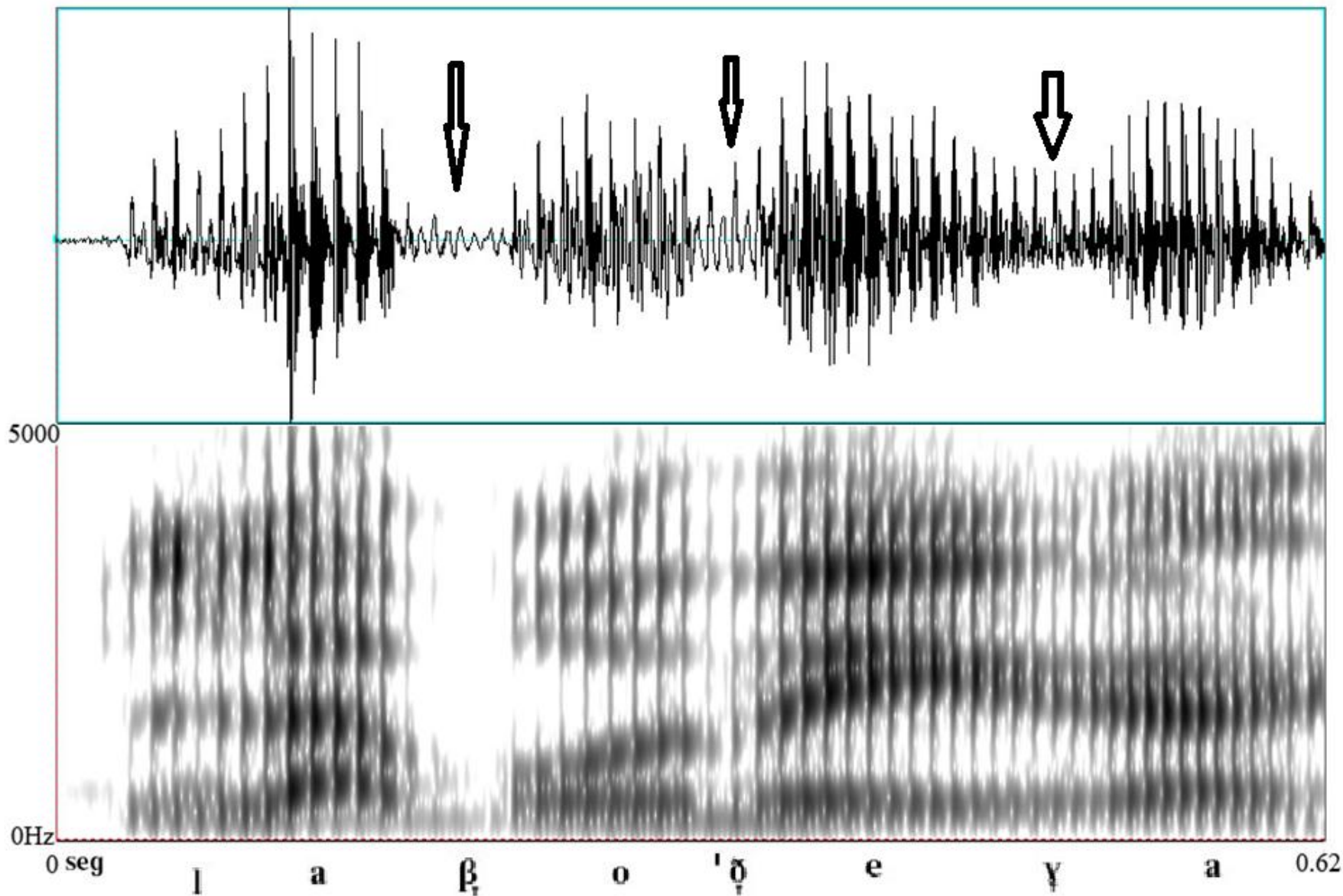


Fricativas del castellano

Concepto de **aproximante**

- Una **consonante aproximante** es un sonido articulado mediante la aproximación de dos órganos de articulación sin interrumpir totalmente la corriente de aire (como sucede en las oclusivas) ni producir estricción con turbulencia audible (como sucede en las fricativas).
- Son sonidos intermedios entre las vocales y las consonantes obstruyentes, ya que producen un estrechamiento mayor que el de las vocales pero sin llegar a ser tan estrecho como el que se da en el resto de las consonantes. Las aproximantes crean por tanto un grado de obstrucción menor que las fricativas y las oclusivas.

Approximants are segments that, having a certain degree of constriction, lack the required articulatory precision to produce a turbulent airstream, either because they lack the needed amount of tension of articulators, or the vocal tract is not constricted enough, or both. (EMC, JIPA 2004)



Las tres aproximantes: β_{c} cerrada, θ_{m} media y γ abierta

Aproximantes



Fricativas o aproximantes

El problema que se le plantea a Navarro Tomás (1918): la [θ] (o simplemente [ð]) procedente de la sonorización de [θ] como en *jazmín* y la [ð] procedente de la oclusiva [d], como en *admirar*, las define como fricativas sonoras, entonces ¿en qué se diferencian?

En 1934, Navarro Tomás escribe el artículo titulado “**Rehilamiento**”, donde declara que a pesar de compartir un conjunto de rasgos que afectan tanto al punto como al modo de articulación “**sin embargo, en la pronunciación normal castellana son dos sonidos diferentes que se producen en correspondencia con dos fonemas distintos**” (1934:274).

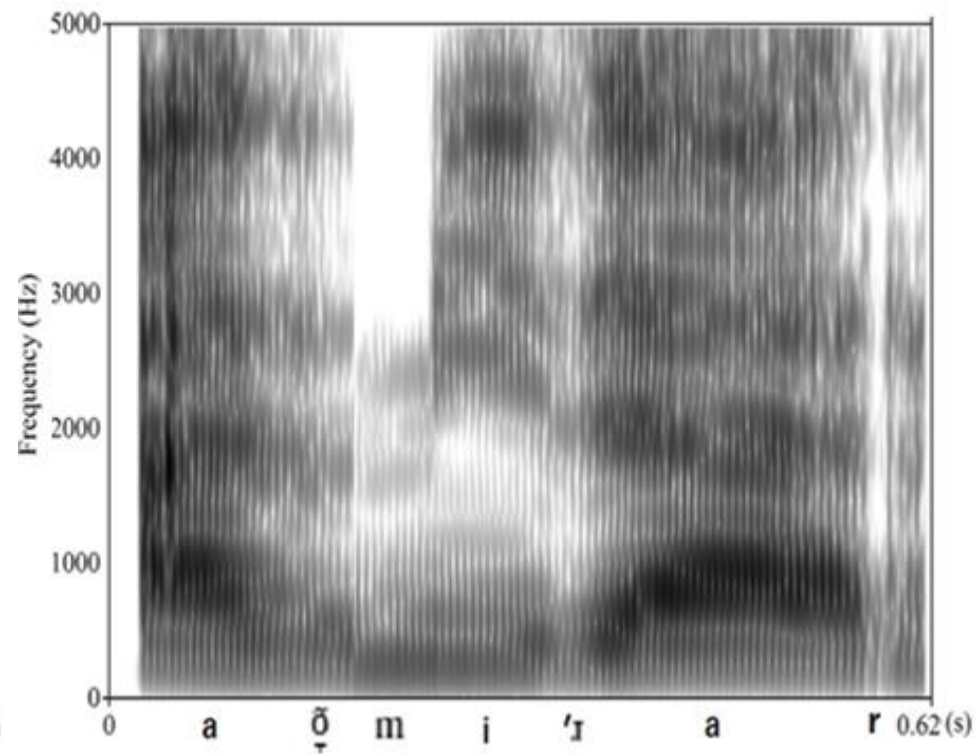
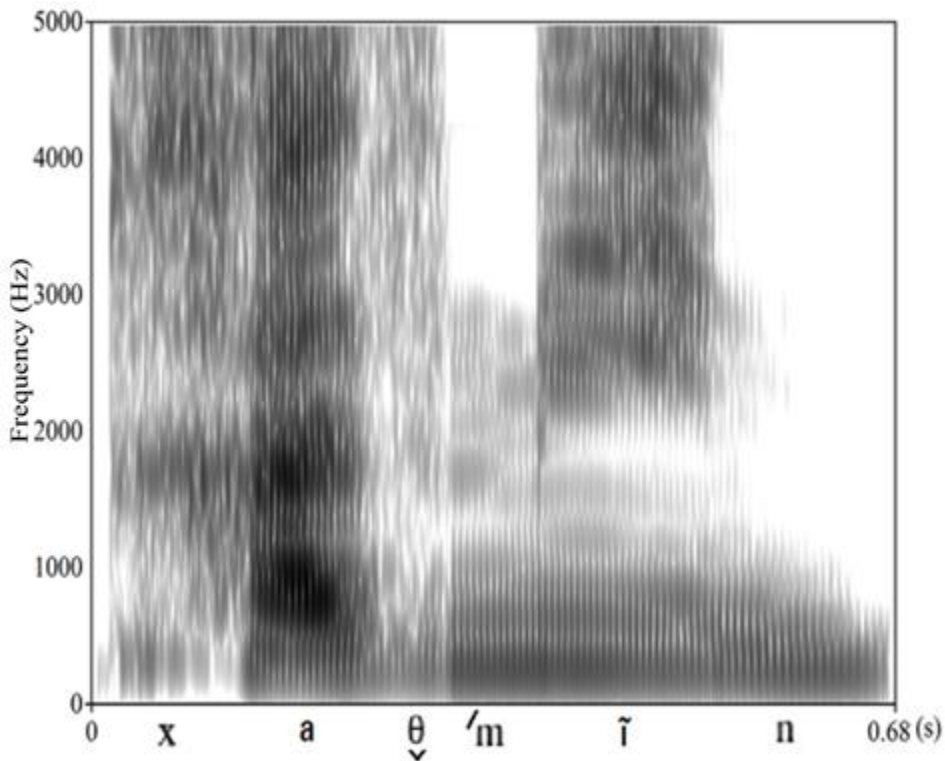
En 1918, los había colocado en la misma casilla en el cuadro de sonidos y no manifiesta de forma clara su diferencia.



La solución que da en 1934:

“Se diferencian entre sí por el elemento fonético que llamamos *rehilamiento*, vibración relativamente intensa y resonante con que se producen ciertas articulaciones.

La *z* es rehilante y la *đ* no lo es.”



- Navarro Tomás (1946:9) dijo años más tarde que “la y de *mayo*, con pronunciación suave, africada o rehilante, constituye igualmente una sola unidad fonológica”;
- Es decir, evita el término fricativa y habla de “suave” y “rehilante” para referirse a “aproximante” y “fricativa” respectivamente.
- Martínez Celdrán (1984) empezó a utilizar el término *aproximantes* en concordancia con su carácter armónico y no turbulento, siguiendo la denominación que otros autores extranjeros ya habían utilizado, como Catford (1977) y Canepari (1979).
- Otros muchos autores se adhirieron a partir de entonces, aunque otros aún no lo admitan.

Reconocimiento de las aproximantes espirantes españolas

- Sí:

- Catford 1977, Canepari 1979...
- Martínez Celdrán 1984, 1985, 1991, 2004...
- Canellada y Madsen 1987; D’Introno et al. 1995; Aguilar 1997; Hualde 2005, etc.
- Santagada y Gurlekian 1989; Face 2003, etc.
- H.E. Pérez 2007...

- No:

- Quilis 1993; Núñez y Morales 1999; Torrejón, 2000; Guitart 2004, Penny 2008 (Historiadores de la lengua) (2da. ed., 3ra reimpresión), etc.



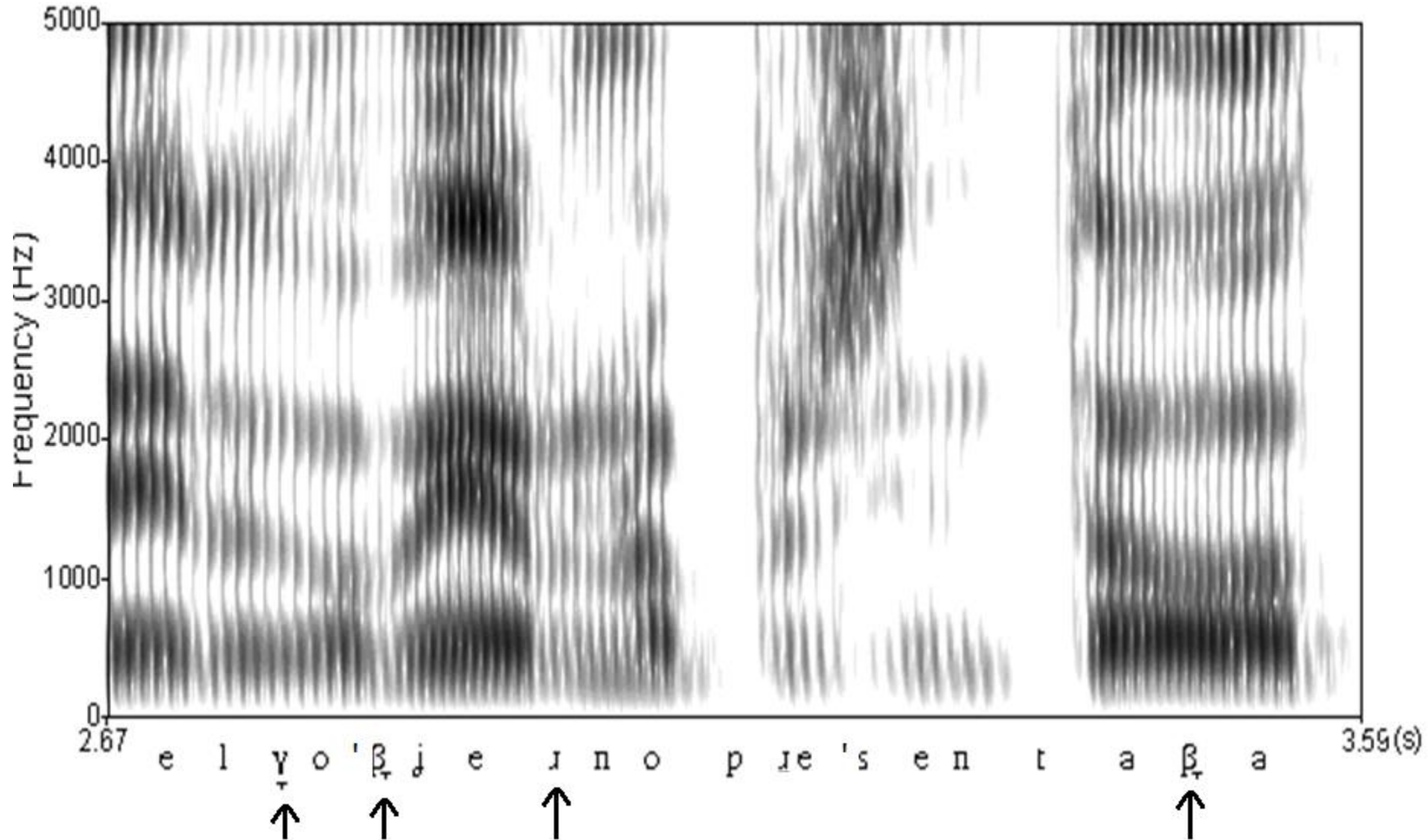
“Es importante señalar que con frecuencia en español una **fricativa** inestridente o débil como $[\beta]$ en *lobo*, o $[\delta]$ en *todo*, o $[\gamma]$ en *hago*, se pronuncia **aproximante** en el habla **sumamente relajada**. Por ejemplo, para $[\beta]$ el gesto hecho con el labio inferior no logra crear en combinación con el labio superior la **estrechez** que se necesita para que el sonido resulte fricativo” (Guitart 2004:30-31).

El siguiente espectrograma es de un locutor de televisión. Utiliza las aproximantes y difícilmente se puede decir que es habla sumamente relajada. Todo lo contrario. Además, una fricativa inestridente es un contrasentido. Toda fricativa es estridente.

No tiene razón Guitart.

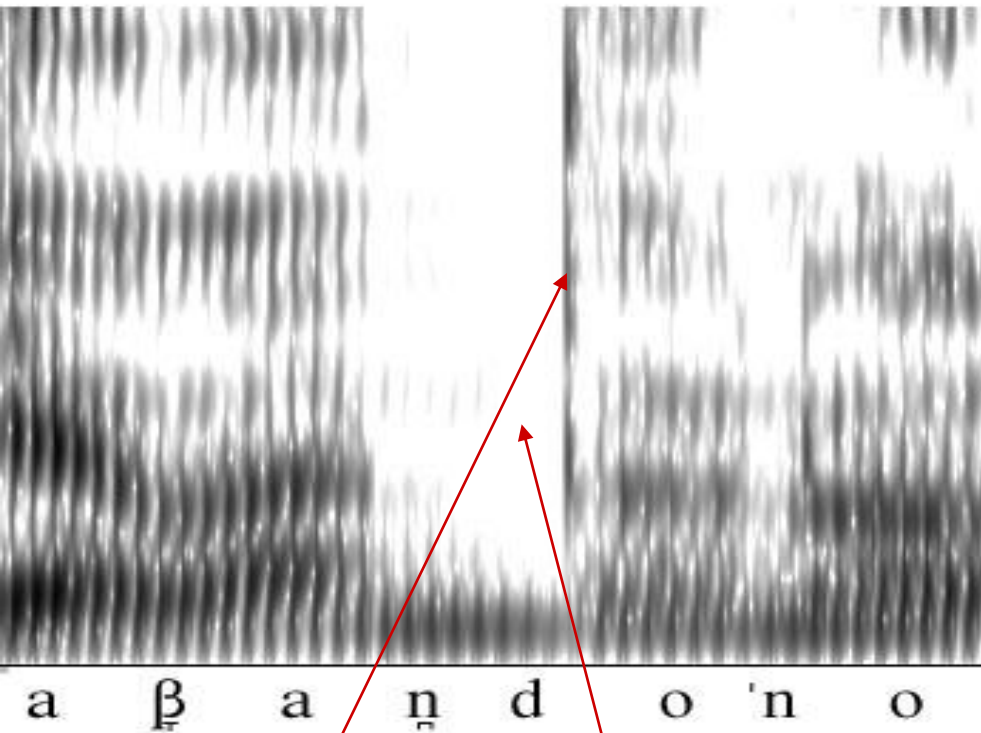


Presentador de TV: “El gobierno presentaba...”



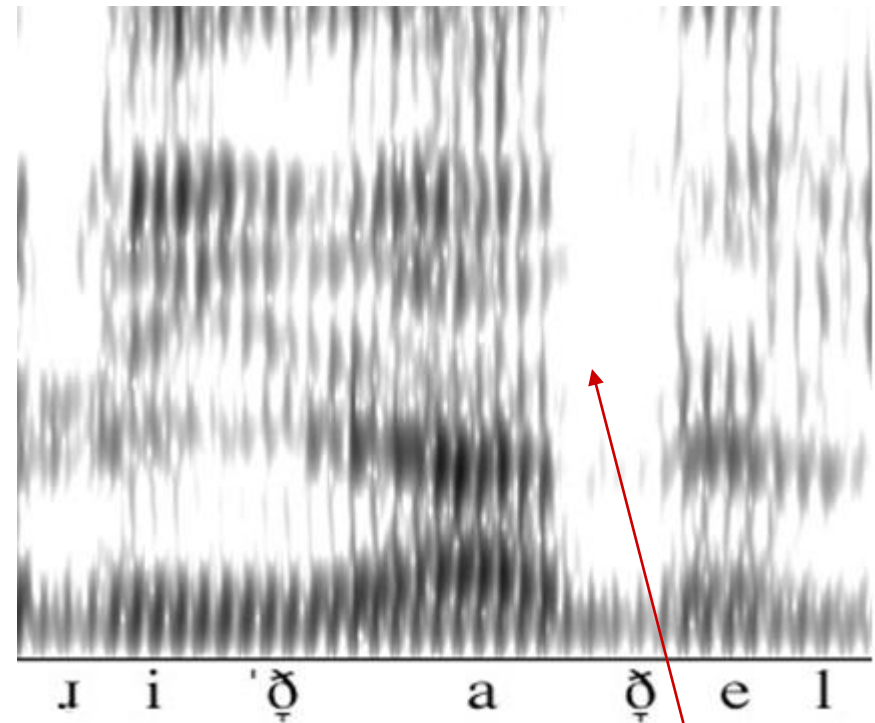
Aproximantes a lo largo de la alocución

Aproximantes abiertas o cerradas



Burst o explosión

oclusiva

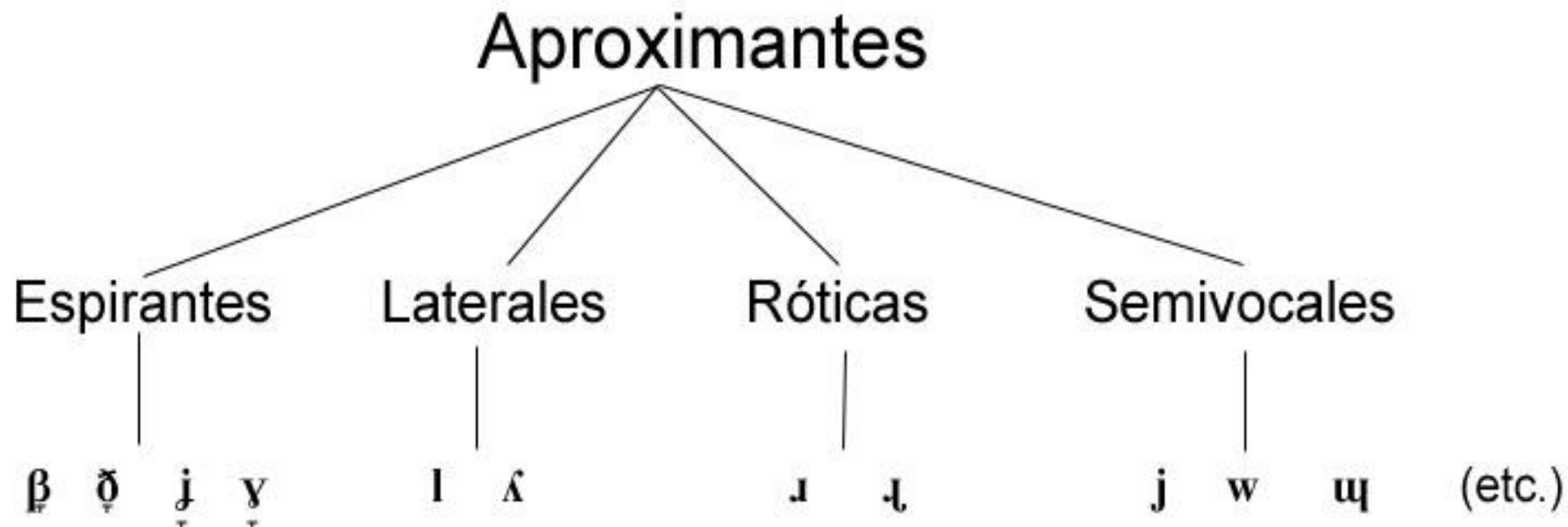


aproximante cerrada

(superio-ri dad del- sol)

Aproximantes espirantes

- “Il est indiqué de distinguer entre les **articulations relâchées** (type du *d* d'esp. *ocupado*), qui tendent vers une ouverture de type vocalique, pour les quelles on réservera le terme de **spirantes**, et des consonnes **d'articulation ferme**, nettement caractérisées par le frottement de l'air, qui sont proprement des **fricatives** (type du *th* d'angl. *father*)” (Martinet 1956:24-25).



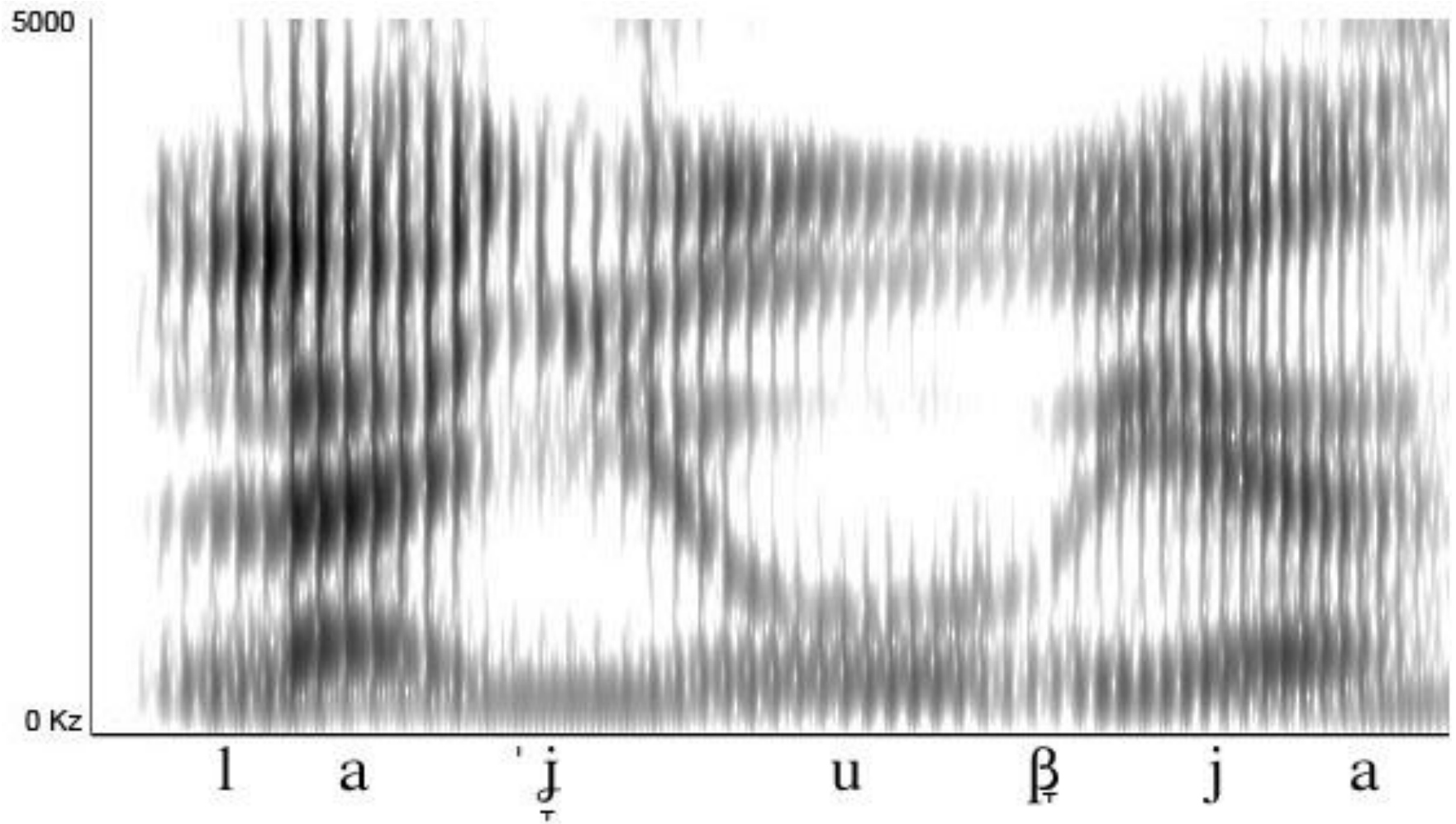


La obstruyente palatal sonora

- Algunos autores que reconocen la existencia de las variantes aproximantes de /b d g/ ; todavía siguen diciendo que el segmento palatal es una fricativa; por ejemplo Face (2003) dice que “In other positions /b, d, g/ are realized as voiced approximants” (p.26); pero, a continuación indica sobre /j/ que “the most common pattern is a palatal fricative pronunciation” (p. 27)
- Navarro Tomás después de su artículo sobre el “rehilamiento” admitía tres realizaciones posibles para el segmento que él transcribía /y/: “la y de *mayo*, con pronunciación suave, africada o rehilante, constituye igualmente una sola unidad fonológica” (1946:9)

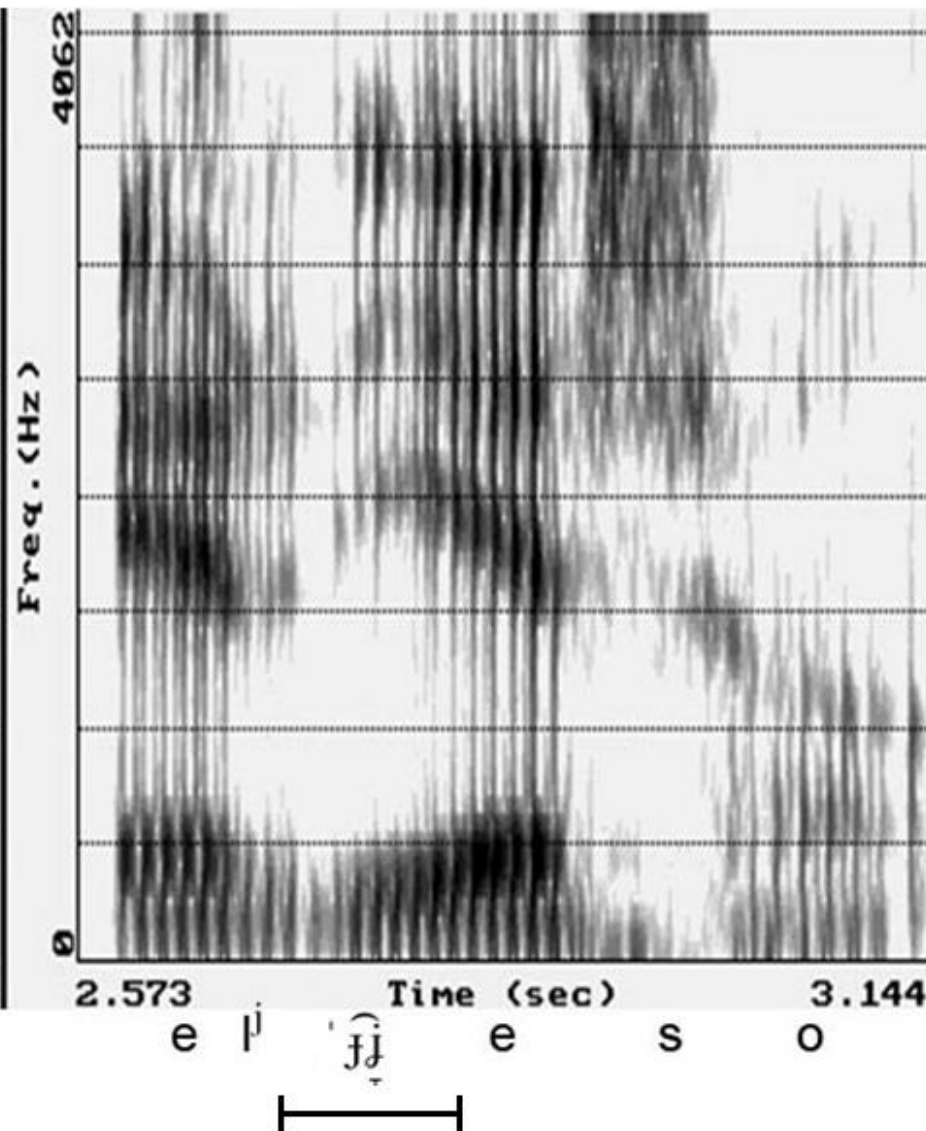
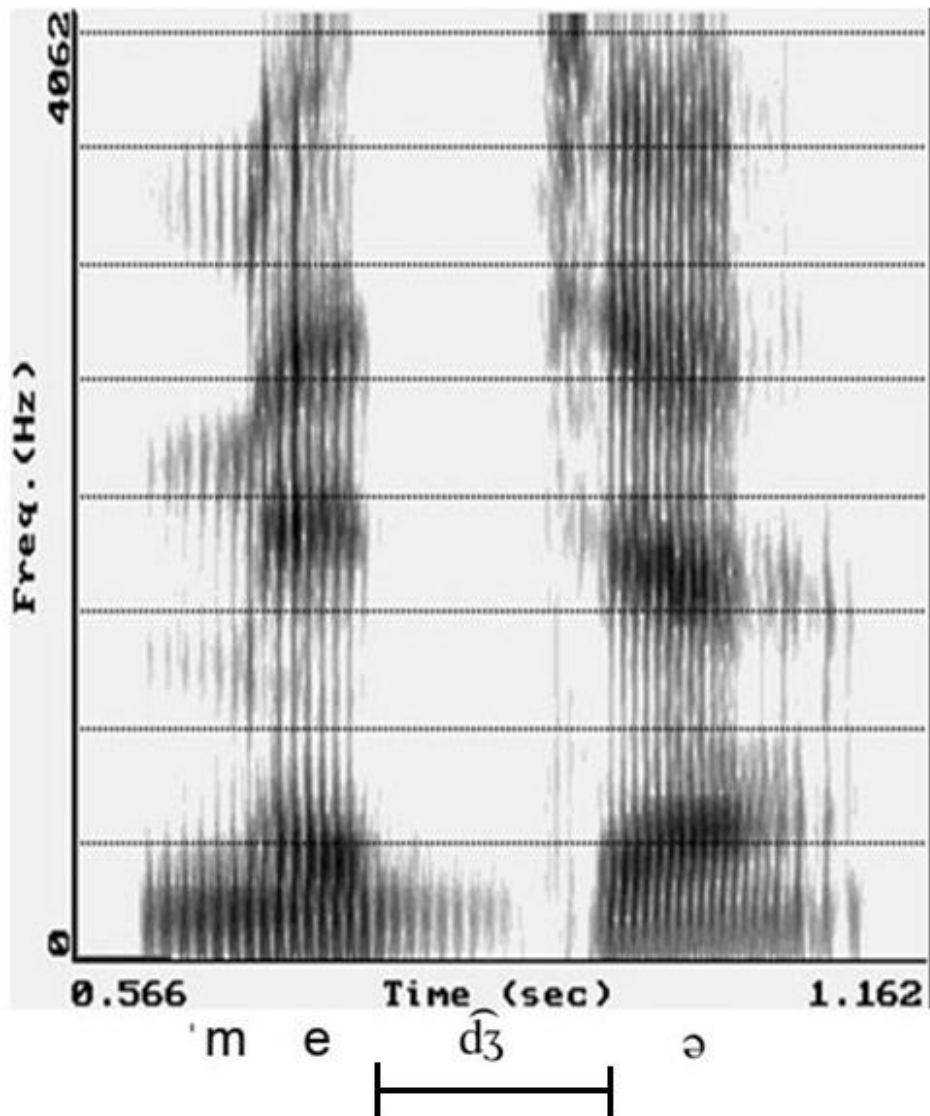


Hablante Venezolano



aproximante

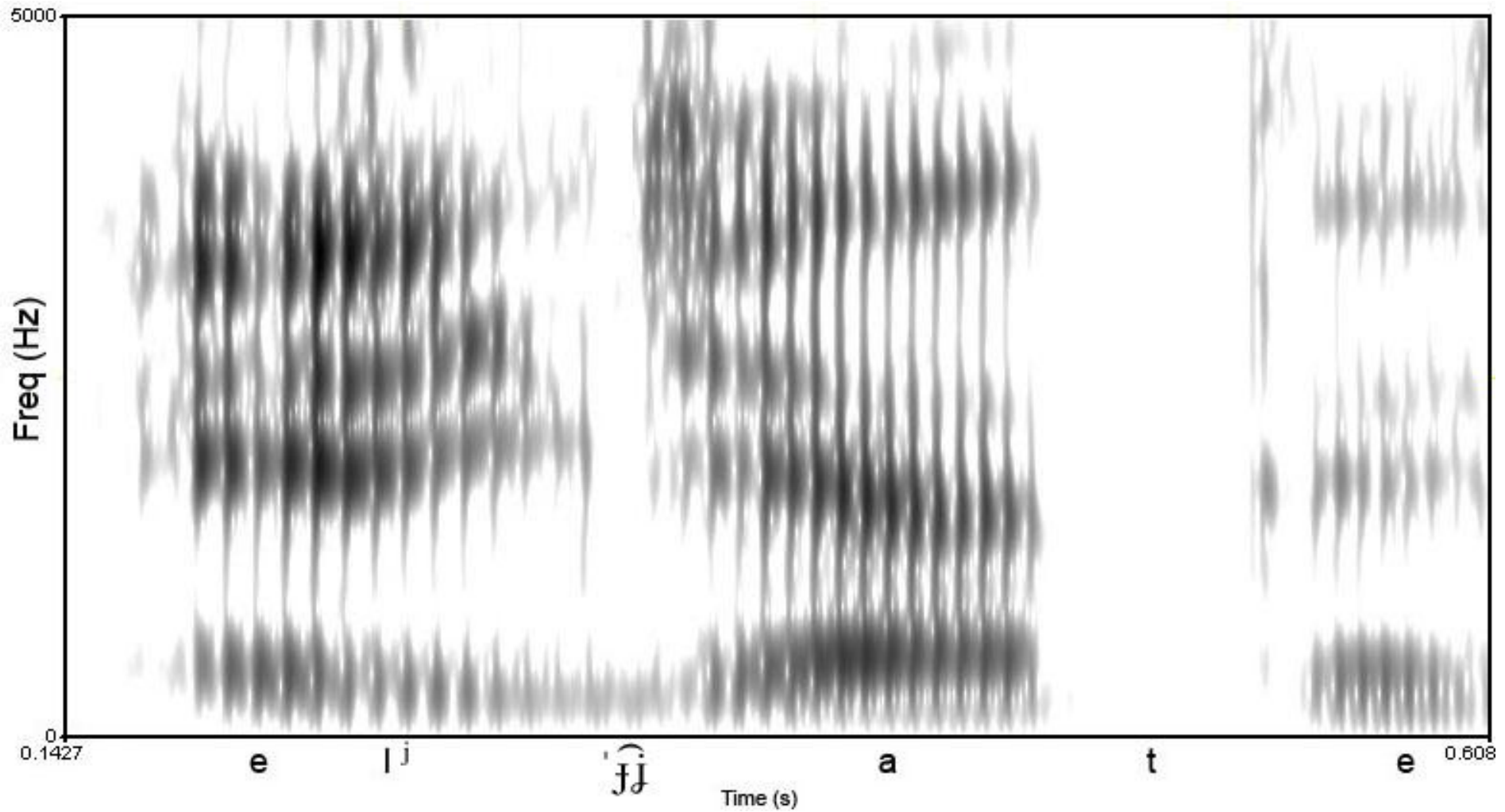
semiconsonante



Africada del catalán “metge” y doble articulación con aproximante en castellano “el yeso”

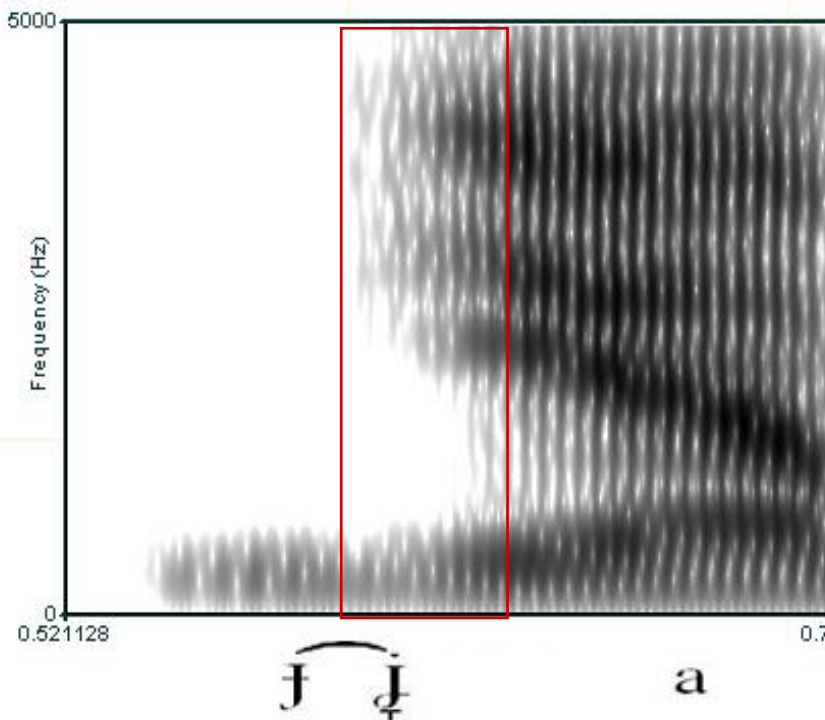


Hablante venezolano

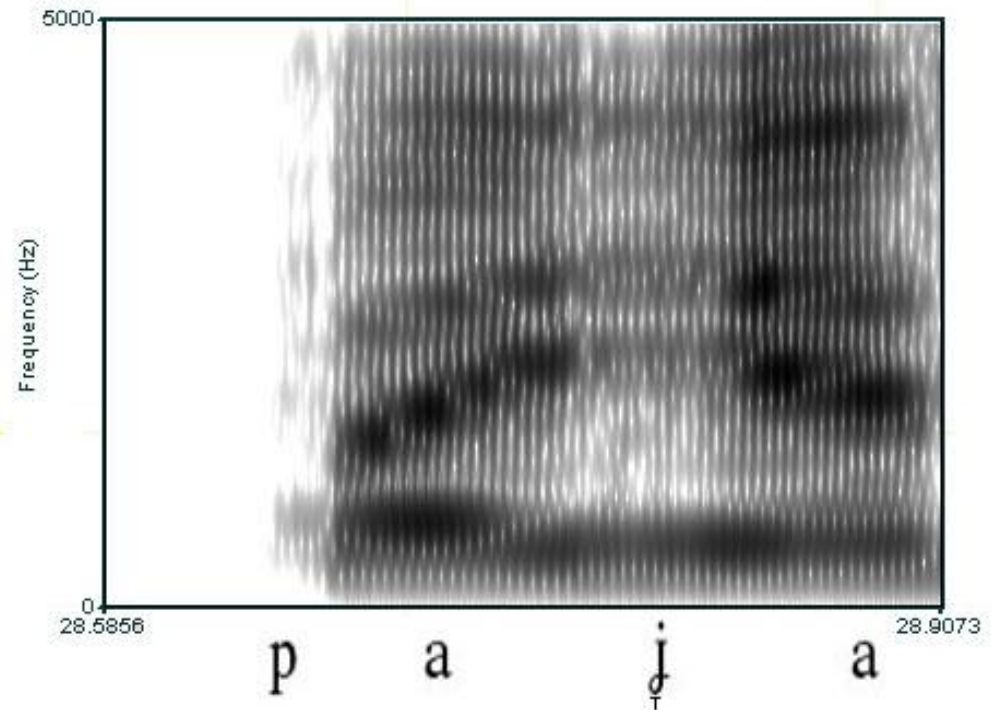


Africada:
“el yate”

Oclusión + aproximante



Doble articulación: “ya”



Aproximante
“payasos”

Se debe hablar de “doble articulación” cuando la segunda parte no es fricativa sino aproximante como en este caso. Las africadas deben tener una fricativa tras la oclusión.

Conclusión

Las llamadas fricativas sonoras, alófonos de los fonemas /b, d, j, g/, son realmente aproximantes en español, porque carecen de turbulencia.

No poseen ruido en cualquier tipo de habla. Cualquier fricativa ha de poseer ruido.

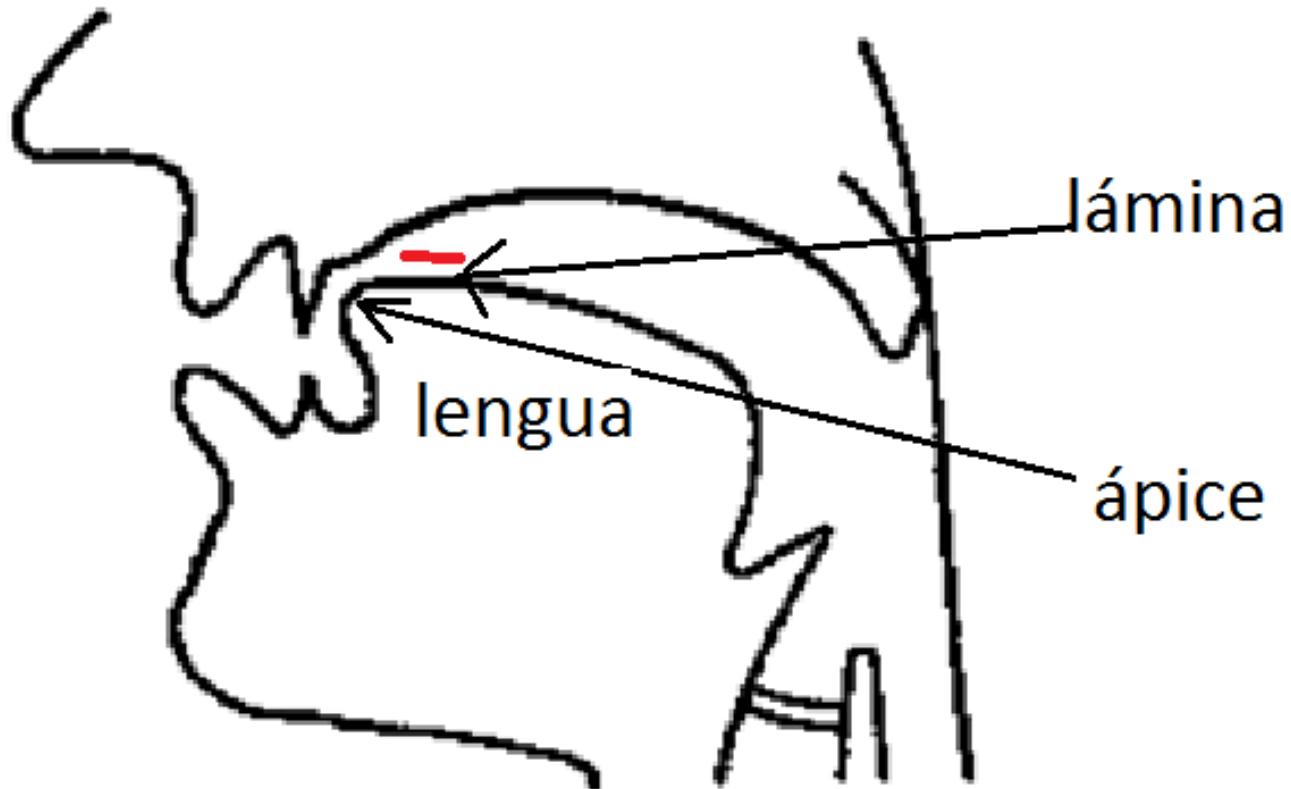
Las llamadas aproximantes cerradas carecen de explosión; por tanto, no pueden ser oclusivas aunque se parezcan.

Dentales apicales
vs
dentoalveolares laminales



- "In many languages [...] the dental stops typically have a long contact in the sagittal plane, and might better be regarded as laminal dentalalveolars rather than pure dentals"
- "In the languages we have investigated, dental stops are usually laminal rather than apical, with contact on both the teeth and the front part of the alveolar ridge"
(Ladefoged y Maddieson, 1996:21)

laminal rather than apical



En general, los tratados clásicos de fonética española han dicho que estos sonidos eran apicodentales. Menéndez Pidal, por ejemplo, indica que "para pronunciar la **t**, la punta de la lengua se aplica a la cara interna de los dientes, bajando hasta el borde inferior de los mismos, pero no avanza a ser interdental. Es, pues, una **t** más baja que la francesa (que se articula hacia las encías), y mucho más que la inglesa (articulada hacia los alvéolos)"

MENÉNDEZ PIDAL, R. (1904), *Manual de gramática histórica española*, Madrid, Espasa-Calpe, 1968.

Electropalatogramas de [t]



Los ceros indican contacto de la lengua, los puntos indican no contacto. Aquí se ve el contacto de la lengua con las encías y los alveolos de la oclusiva [t].



Dental apical: no existe en español en la oclusiva. La aproximante es interdental.

Dentoalveolar laminal: la oclusiva española.



[d]

esta posición es de una
/s/ dental

No existe



[d] y [t]

Para el español (Torrejón 2000) (Martínez Celdrán, 1996)

“La punta de la lengua se apoya contra la cara interior de los incisivos superiores [...] después, el contacto de la lengua se extiende más o menos, hacia arriba, por las encías y los alveolos...” (Navarro Tomás 1918: 97).

Conclusión

- Los fonemas /t, d/ del español:
 - Poseen alófonos oclusivos dentoalveolares laminales después de una pausa, una nasal o una lateral:
 - ¿Dónde?, el día seis...
 - Y poseen alófonos aproximantes interdentales en posición intervocálica y tras una consonante que no sea nasal o lateral:
 - Cada, los dedos...

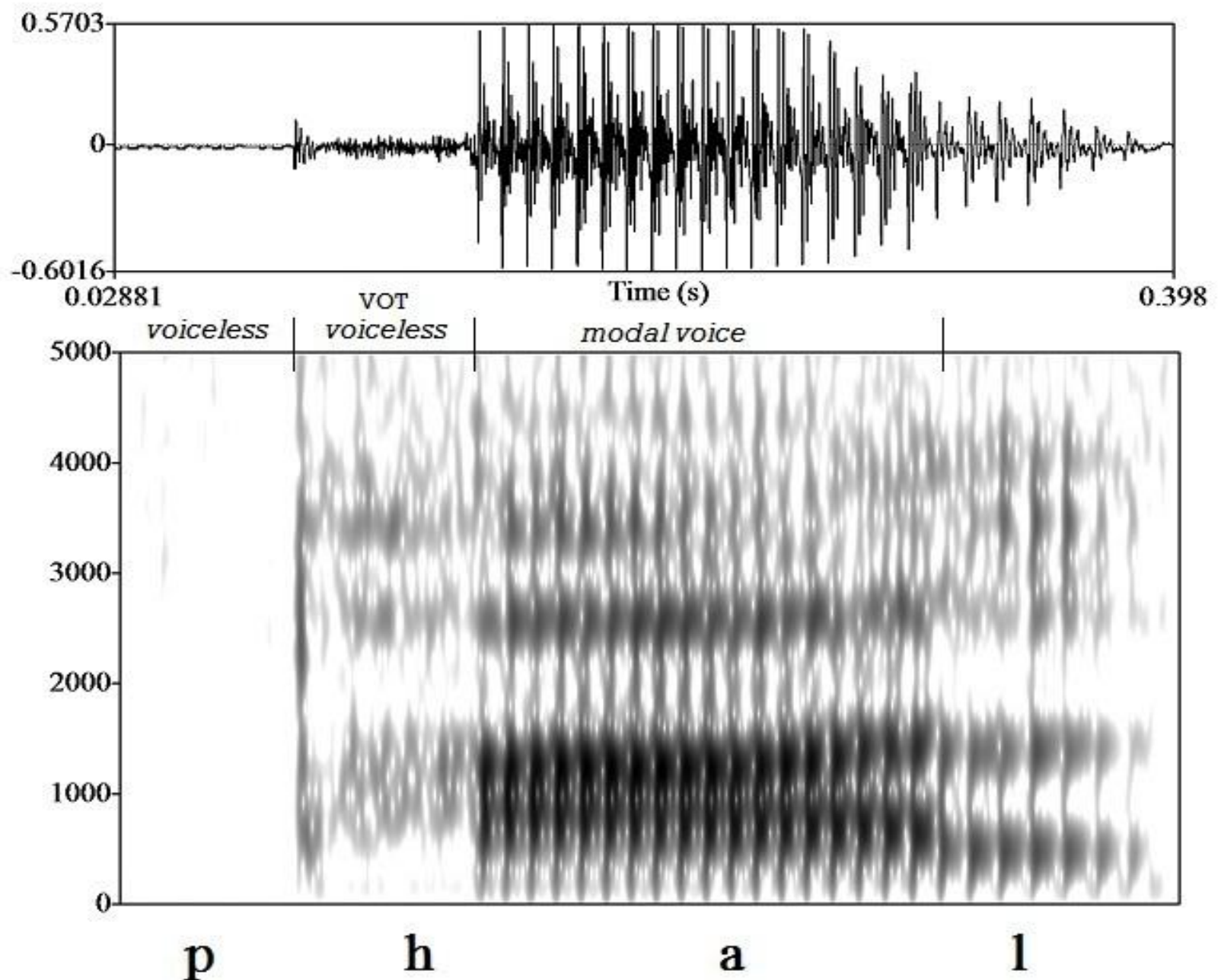
**En torno al concepto de
aspiración o sonido aspirado**

Definiciones poco afortunadas

Aspiración:

- “Soplo sordo, **velar o uvular**, producido mediante espiración...” (Lázaro Carreter, 1971) (**la aspiración siempre es glotal**)
- “Fenómeno por el cual un sonido *oclusivo* es seguido de una leve expulsión de aire **en el punto de oclusión**...” (Pamies y Kálustova, 2002) (**sólo en las africadas**)
- “**Tiempo muerto** de unos centisegundos antes del comienzo de la vibración de las cuerdas vocales...” (Alcaraz y Martínez, 1997) (**En el habla los tiempos muertos serían pausas, en la aspiración no puede haber pausas**)

“Los sonidos **aspirados** son producidos con una abertura **glotal** relativamente grande durante la constricción, los sonidos **no aspirados** con la glotis **restringida** en cuanto al área de sección... Los sonidos **sonoros aspirados** implican una apertura glotal más amplia, en el sentido de que las vibraciones de las cuerdas vocales se acompañan de una fuga continua de aire a través de un resquicio moderadamente grande.” (Catford, 1977, pp.115)



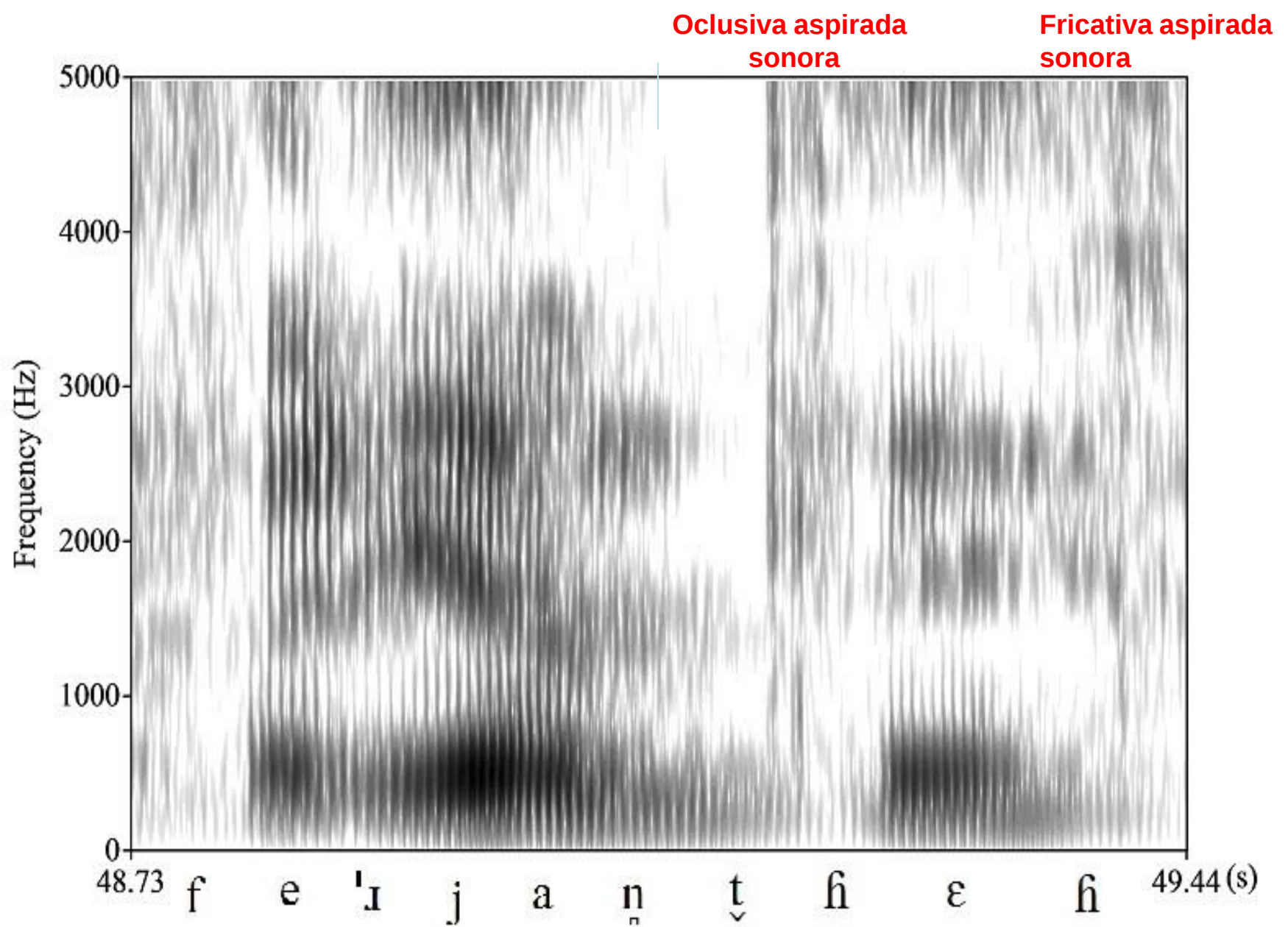
Oclusión +aspiración
(oclusiva aspirada)

Glottis cerrada o no en las oclusivas no aspiradas

- “Los sonidos no aspirados con **la glottis restringida** en cuanto al área de sección...” (Catford, 1977:115).
- Esto último también es importante porque Grammont (1933) había defendido que en las oclusivas no aspiradas la glottis estaba cerrada, cosa que siguen diciendo muchos autores; por ejemplo, Dubois y otros (1979:68) dicen en su diccionario en la entrada **aspirado** que “en la articulación de las oclusivas no aspiradas la **glottis está cerrada**”.
- Siguiendo a todos estos autores yo cometí el mismo error en *Fonética* (1984:169) ya que entre otros también lo decía Quilis y Fernández (1972:84): “para evitar esta aspiración debe procurarse realizar un perfecto cierre de la glottis”.
- Catford (1977:114) lo tiene claro a la hora de condenar estas afirmaciones: “**Grammont was wrong** only in attributing *complete* glottal closure to [p, t, k].”

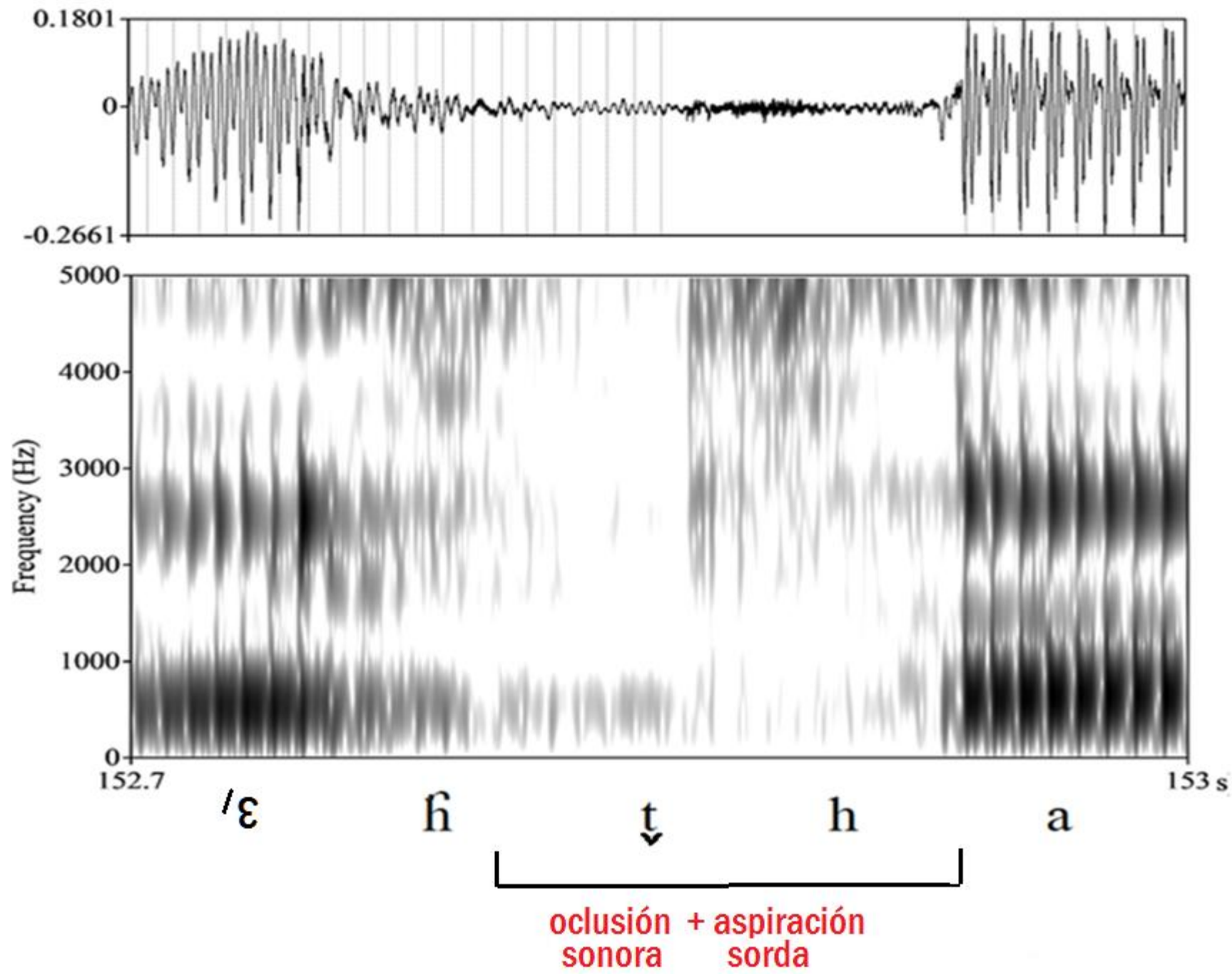
La aspiración en dialectos del español

- La abundante sonorización de las oclusivas sordas en algunos dialectos del español así como la aspiración de la /s/ implosiva lleva a encontrar algunas realizaciones como las siguientes.
- La aspiración de /s/ va acompañada de abertura vocálica en toda la palabra.
- Espectrogramas de hablantes murcianos de Caravaca de la Cruz

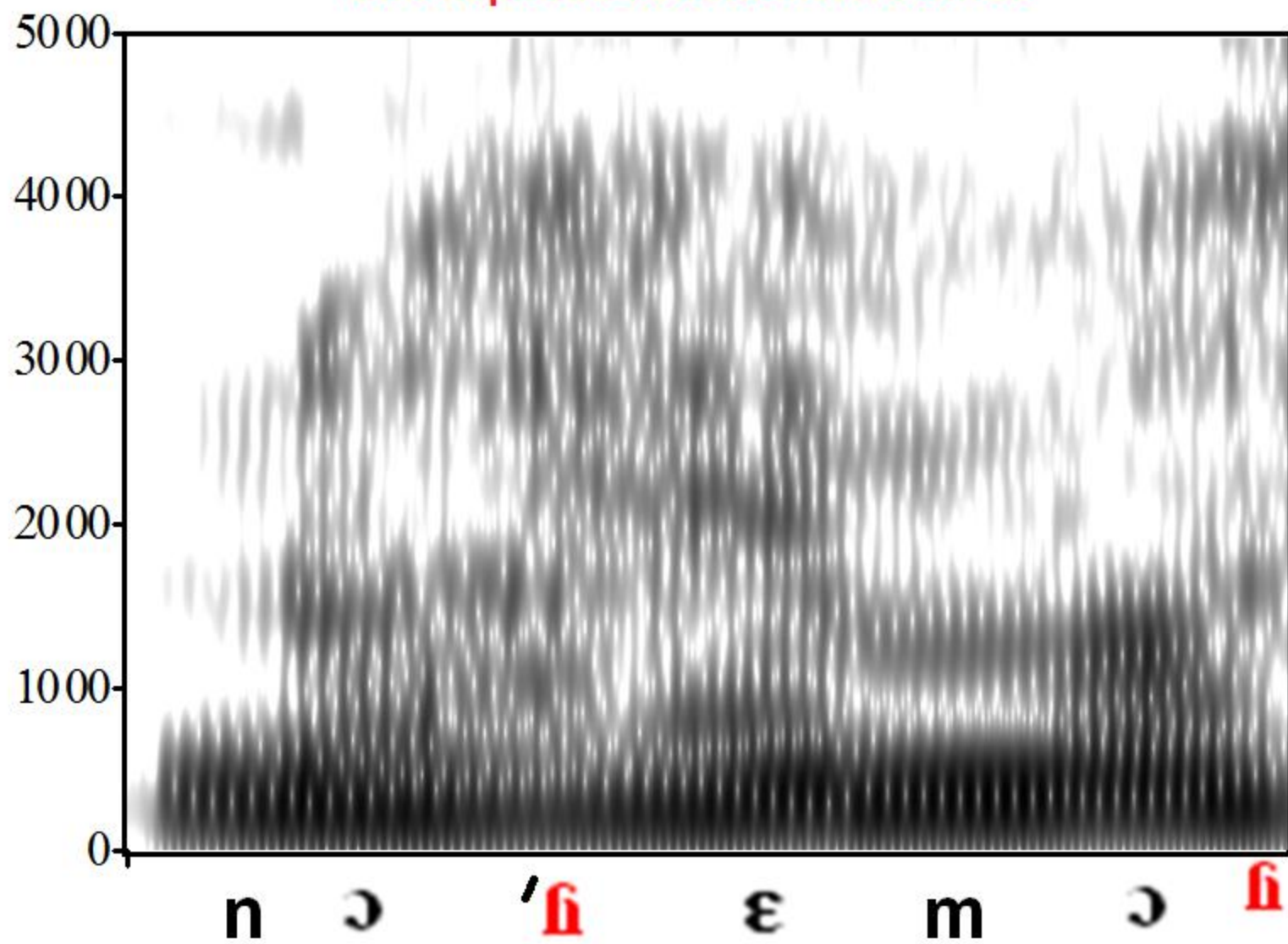


Feriantes (que venden en ferias)

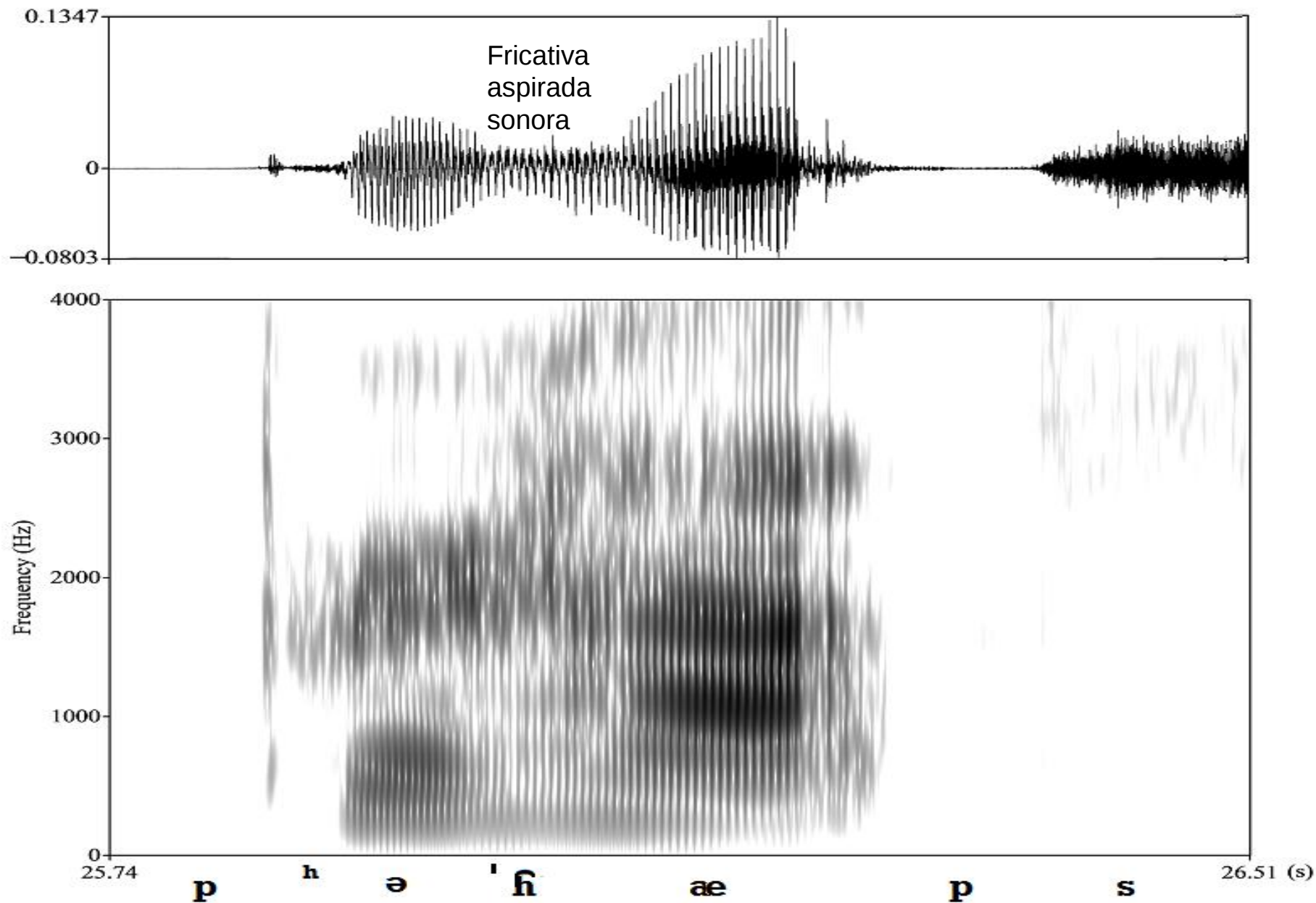
esta



Una aspirada sonora intervocálica



Nos hemos (visto)



Pronunciación de la palabra “perhaps” en voz femenina.

Conclusión

- Toda aspiración es **glotal**; es decir, se produce por el roce del aire al pasar entre las cuerdas vocales más o menos estrechas.
- Un sonido aspirado es un sonido fricativo que puede ser sordo o sonoro, generalmente escrito “h”.
- Las oclusivas aspiradas, generales en inglés, poseen una aspiración mayor de 50 ms tras la explosión. Las lenguas que no poseen oclusivas aspiradas, tras la explosión comienza la vocal unas pocas ms después, sin aspiración.

Esto es todo

Muchas gracias por su atención

REFERENCIAS

- Abbas, A. K. & Lichtman, A. H. (2004). *Inmunología celular y molecular*. Madrid:Elsevier España.
- Aguilar, Lourdes (1997). *De la vocal a la consonante*. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela.
- Bybee, Joan L. (2001). *Phonology and language use*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Canellada, M. Josefa & Madsen, John K. (1987). *Pronunciación del español*. Madrid: Castalia.
- Canepari, Luciano (1979). *Introduzione alla fonetica*. Torino: Einaudi.
- Catford, J. C. (1977). *Fundamental problems in phonetics*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Chomsky, Noam & Halle, Morris (1968). *The Sound Pattern of English*. NewYork: Harper and Row.
- D'Introno, Francesco; Del Teso, Enrique & Weston, Rose (1995). *Fonética y fonología actual del español*. Madrid: Cátedra.
- Face, Timothy L. (2003). Consonant strength innovations across the Spanishspeaking world: evidence and implications for a usage-based model of phonology. In D.W. Coleman, W.J. Sullivan & A. Lommel (Eds.), *LACUS Forum XXIX and the Real World*, (pp. 25-35). Houston :LACUS.
- Fernández Planas, Ana M. & Martínez Celdrán, Eugenio (1997): Sobre la articulación de [t] y [d] en español, *Estudios de Fonética Experimental*, VIII, pp. 297-317.
- Gonçálvez Vianna, Aniceto dos Reis (1906). F.-M. Josselyn. Étude de phonétique espagnole, *Revue Hispanique*, XV, pp. 849-856.
- Guitart, Jorge M. (2004). *Sonido y sentido*. Washington D.C.: Georgetown University Press.

- Hualde, José Ignacio (2005). *The Sounds of Spanish*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jakobson, Roman & Halle, Morris (1956). *Fundamentals of Language*. The Hague: Mouton.
- Jannedy, S.; Poletto, R. & Weldon, T.L. (1994). *Language Files*. Columbus: Ohio State University Press.
- Johnson, K. (1997): *Acoustic & auditory phonetics*, Malden, Blackwell Publishing, segona edició 2004.
- Krull, D.; Lindblom, B.; Shia, B-E. & Frutcher, D. (1995). Crosslinguistic aspects of coarticulation: an acoustic and electropalatographic study of dental and retroflex consonants. *Proceedings of the International Congress of Phonetic Sciences*, 3. Stockholm, pp. 436-439.
- Ladefoged, Peter (1975). *A Course in Phonetics*. New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
- Ladefoged, Peter & Maddieson, Ian (1996). *The sounds of the world's languages*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Laver, John (1994). *Principles of Phonetics*. Cambridge: Cambridge University Press
- Lewis, Anthony M. (2001). *Weakening of intervocalic /p,t,k/ in two Spanish dialects: toward the quantification of lenition processes*. Unpublished doctoral dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Machuca Ayuso, María Jesús (1997). *Las obstruyentes no continuas del español: relación entre las categorías fonéticas y fonológicas en el habla espontánea*. Unpublished doctoral dissertation, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Malmberg, Bertil (1967). *Los nuevos caminos de la lingüística*. México: Siglo XXI Editores.
- Martinet, André (1956). *La description phonologique*. Genève: Librairie Droz.

- Martínez Celdrán, Eugenio (1984). *Fonética*. Barcelona: Teide, 4th edition 1993.
- Martínez Celdrán, Eugenio (1985). Cantidad e intensidad en los sonidos obstruyentes del castellano: hacia una caracterización acústica de los sonidos aproximantes, *Estudios de Fonética Experimental*, I. pp. 71-130.
- Martínez Celdrán, Eugenio (1991a). Duración y tensión en las oclusivas no iniciales del español: un estudio perceptivo. *Revista Argentina de Lingüística*, vol. 7, nº 1, pp. 51-71.
- Martínez Celdrán, Eugenio (1991b). Sobre la naturaleza fonética de los alófonos de /b,d,g/ en español y sus distintas denominaciones. *Verba* 18, pp. 235-253.
- Martínez Celdrán, Eugenio (1993). La percepción categorial de /b,p/ en español basada en las diferencias de duración, *Estudios de Fonética Experimental*, V, pp. 223-239.
- Martínez Celdrán, Eugenio (1996 (2003, 2nd ed.)): *El sonido en la comunicación humana*, Barcelona: Octaedro.
- Martínez Celdrán, Eugenio (2004). Problems in the classification of approximants. *Journal of the International Phonetic Association*, volume 34, number 2, pp. 201-210.
- Martínez Celdrán, Eugenio & Fernández Planas, Ana M. (2001). Propuesta de transcripción para la africada palatal sonora del español, *Estudios de Fonética Experimental*, XI, pp. 173-190.
- Menéndez Pidal, Ramón (1918). *Manual de Gramática Histórica Española*. Madrid: Librería General de Victoriano Suárez, 4th edition.
- Navarro Tomás, Tomás (1918). *Manual de pronunciación española*. Madrid: Sucesores de Hernando.
- Navarro Tomás, Tomás (1920). Doctrina fonética de Juan Pablo Bonet (1620). *Revista de Filología Española*, VII, pp. 150-177.
- Navarro Tomás, Tomás (1934). Rehilamiento. *Revista de Filología Española*, XXI, pp. 274-279.

- Navarro Tomás, Tomás (1946). *Estudios de fonología española*. New York:Las Americas Publishing Company (2nd ed. 1966).
- Núñez Cedeño, Rafael A. & Morales-Font, Alfonso (1999). *Fonología generativa contemporánea de la lengua española*. Washington DC: Georgetown University Press.
- Quilis, Antonio (1981). *Fonética acústica de la lengua española*. Madrid: Gredos.
- Quilis, Antonio (1993). *Tratado de fonología y fonética españolas*. Madrid: Gredos.
- RAE (Real Academia Española) (1992). *Diccionario de la Lengua Española*. Madrid: Espasa Calpe.
- Romero, Joaquín (1995). *Gestural organization in Spanish: an experimental study of spirantization and aspiration*. Unpublished doctoral Dissertation, University of Connecticut.
- Santagada, Miguel Ángel & Gurlekian, Jorge A. (1989). Spanish voiced stops in VCV contexts: are they fricative variants or approximants? *Revue de Phonétique Appliquée*, 91-93, pp. 363-375.
- Saroïhandy, Jean-Joseph (1895): Estudios de Fonética Castellana, por F. Araujo, *Romania*, XXIV, pp. 298-303.
- Torreblanca, Máximo (1976). La sonorización de las oclusivas sordas en el habla toledana. *Boletín de la Real Academia española*, tomo LVI, cuaderno CCVII, pp.117-165.
- Torreblanca, Máximo (1979). Un rasgo fonológico de la lengua española. *Hispanic Review*, 47, 1, pp. 455-468.
- Torrejón, Alfredo (2000). *Introducción a la fonética y fonología españolas*. Boston: McGraw-Hill.
- Vetrugno, R.; Liguori, R.; Cortelli, P. & Montagna, P. (2003). Sympathetic Skin Response. Basic mechanisms and clinical applications. *Clinical Autonomic Research*, 13, 4, pp. 256-270.

Aspiración

- ALCARAZ VARÓ E. y MARTÍNEZ LINARES, M^a A. (1997): Diccionario de lingüística moderna. Barcelona, Ariel
- ALLEN, W. S. (1976): The PIE Aspirates: Phonetic and Typological Factors in Reconstruction, in JUILLAND et al. (eds), 237-247.
- BERNABÉ, A. (1988): Tipología frente a reconstrucción: la hipótesis glotánica. *Revista Española de Lingüística* 18,2, 357-371.
- CAMPBELL, L. (1999): *Historical Linguistics. An Introduction*, Cambridge, Mass. The MIT Press. 2nd edition 2004.
- CATFORD, J. C. (1977): *Fundamental problems in phonetics*, Edinburgh, Edinburgh University Press
- CLACKSON, J. (2007): *Indo-European Linguistics*, Cambridge, CUP.
- DUBOIS, J.; GIACOMO, M.; GUESPIN, L.; MARCELLESI, CH.; MARCELLESI, J.-B. y MÉVEL, J.-P. (1979): *Diccionario de Lingüística*. Madrid, Alianza Editorial.
- FOX, A. (1995): *Linguistic Reconstruction. An Introduction to Theory and Method*. Oxford, Oxford University Press.
- GAMKRELIDZE, T. V. (1976): Linguistic Typology and Indo-European Reconstruction; in JUILLAND et al. (eds), 399-406.
- GAMKRELIDZE, T. V. e IVANOV. V. V. (1973): Sprachtypology und die Rekonstruktion der gemeinindoeuropäischen Verschlüsse. *Phonetica* 27, 150-156.

- GRAMMONT, M. (1933): *Traité de phonétique*. Paris, Delagrave.
- HAIDER, H. (1985): The fallacy of typology. Remarks on the PIE stop-system. *Lingua* 65, 1-27.
- HELGASON, P. and RINGEN, C. (2008): Voicing and aspiration in Swedish stops. *Journal of Phonetics*, doi:10.1016/j.wocn.2008.02.003, 1-22. Disponible en línea en www.sciencedirect.com
- JAKOBSON, R. (1971): Typological studies and their contribution to historical comparative linguistics. En *Selected Writings I Phonological Studies*. The Hague-Paris, Mouton, 523-532. (Artículo escrito en 1957)
- JUILLAND, A. et al. (eds). *Linguistic Studies Offered to Joseph Greenberg*, ii, Saratoga, Calif.: Anna Libri.
- LADEFOGED, P. (1971): *Preliminaries to Linguistic Phonetics*. Chicago, The University of Chicago Press.
- LADEFOGED, P. and MADDIESON, I. (1996): *The Sounds of the World's Languages*. Oxford, Blackwell Publishers Ltd.
- LÁZARO CARRETER, L. (1971): *Diccionario de términos filológicos*. Madrid, Gredos.
- MARTÍNEZ CELDRÁN, E. (1984): *Fonética*. Barcelona, Teide.
- MARTÍNEZ CELDRÁN, E. (2009): Sonorización de las oclusivas sordas en una hablante murciana: problemas que plantea. *Estudios de Fonética Experimental*, XVIII, pp.253-271.
- MARTÍNEZ CELDRÁN, E. (2012): Aspectos fonéticos implicados en la reconstrucción del protoindoeuropeo (PIE). *Estudios de Fonética Experimental*, XXI, pp. 217-240.

- MORENO CABRERA, J. C. (1997): Introducción a la lingüística. Enfoque tipológico y universalista. Madrid, Editorial Síntesis.
- O'CONNOR, J. D. (1973): Phonetics. Middlesex, Penguin Books.
- PAMIES, A. y KÁLUSTOVA, O. (2002): Guía básica de fonética y fonología con equivalencias en cinco idiomas. Granada, Granada Lingvistica.
- QUILIS, A. y FERNÁNDEZ, J. A. (1972): Curso de fonética y fonología españolas para estudiantes angloamericanos. Madrid, CSIC.
- SCHLEICHER, A. (1862): Compendium der vergleichenden Grammatik der indogermanischen Sprachen I, Weimar. (A compendium of the grammar of the Indo-European, Sanscrit, Greek, and Latin languages (translated from the third german edition by Heebeet Bejstdall, m.a.))
- http://www.archive.org/stream/compendiumofcomp01schluoft/compendiumofcomp01schluoft_djvu.txt
- SZEMERÉNYI, O. (1967): The New Look of Indo-European: Reconstruction and Typology. *Phonetica*, 17, 65-99.
- TRASK, R. L. (1996): A dictionary of phonetics and phonology. London & N.Y., Routledge.