

En torno al concepto de aspiración o sonido aspirado

Eugenio Martínez Celdrán

En Wendy Elvira-García y Paolo Roseano (eds.) (2016). *Lectio Magistralis de Eugenio Martínez Celdrán*. Barcelona: Laboratori de Fonètica de la Universitat de Barcelona.

<http://stel.ub.edu/labfon/amper/homenaje-eugenio-martinez-celdran/homenaje.html>

RESUMEN

Se presenta toda una serie de definiciones de aspiración y sonido aspirado. En ellas mayoritariamente se defiende que es un fenómeno sordo. Se examinan los problemas de estas definiciones y se llega a la conclusión de que dicho fenómeno puede ser también sonoro, pero estas realizaciones no serán en general sonoras modales, sino de tipo “breathy” o empañado. Se admite que la aspiración de los sonidos oclusivos debe atenerse al VOT (voice onset time) y que esta voz debe ser la considerada modal o normal (MVOT). Por tanto, las oclusivas sonoras aspiradas forman correlación con las sordas correspondientes. Se alude también al fenómeno de las aspiradas sonoras del indoeuropeo y a su problema tipológico, llegando a la conclusión de que los sistemas no tienen por qué seguir una estricta tipología. Por último, se presentan realizaciones de un hablante murciano en el que se encuentran aspiraciones de las oclusivas y estas pueden ser sordas, sonoras o mixtas.

1. DEFINICIONES

Empezaremos con aquellas definiciones más antiguas y menos acertadas, como por ejemplo la de Lázaro Carreter (1971:64) que dice en la entrada **Aspiración** lo siguiente: “soplo sordo, velar o uvular, producido mediante espiración, que acompaña a ciertos sonidos llamados **aspirados**...” habla de lenguas como el griego, el inglés o alemán que poseen estos sonidos, pero también indica que en español se pueden dar dialectalmente por la aspiración de la *s* implosiva, como en *lo^{h[h]} ombre^h*. Aquí la equivocación mayor está en decir que es “velar o uvular”, la aspiración es siempre glotal. Es el ruido que se produce al rozar el aire los pliegues vocales que se encuentran muy próximos, pero no cerrados. Cualquier tipo de aspiración no puede confundirse con las fricativas verdaderamente velares o uvulares como las del español [x] en *jabón* o [χ] en *jugar*, respectivamente.

Otra definición poco aclaradora es la de Pamies y Kálustova (2002:14). Ellos indican en la entrada **aspiración** que es: “un fenómeno por el cual un sonidos *oclusivo* es seguido de una leve expulsión de aire en el punto de oclusión...terminando así con una especie de *fricativa sorda*...”. Aquí se entiende que la “leve expulsión de aire” se produce en el punto de oclusión, con lo cual se aleja de la aspiración glotal. En entrada aparte tienen **aspirado** donde indican que se trata de un “sonido *fricativo glotal*”. Como ejemplo de aspiración ponen el de las oclusivas ([p^h]) y de aspirado, la fricativa [h]. Lo curioso es que no identifican la *h* de la aspiración con la del sonido aspirado. Son cosas muy diferentes para ellos. Está claro que esto no es así: ambos son fricciones glotales.

Alcaraz y Martínez (1997:75), tras una breve explicación, dicen que “es como si hubiera un tiempo muerto de unos centisegundos de duración antes de la vibración de las cuerdas

vocales para la producción de la vocal que sigue, durante el cual el aire pasa a través de la GLOTIS, produciendo un efecto de fricción”. Como se ve, estos autores no equivocan el punto de articulación, tienen claro que se trata de la glotis, pero lo que llama la atención es lo del “punto muerto”. En la pronunciación no hay puntos muertos son particularidades de los sonidos.

Los autores ingleses suelen plantearlo de otra manera, por ejemplo Trask (1996:36) en la entrada **aspiration** dice: “the phonetic phenomenon in which a segment (normally an obstruent) is followed by a period of voiceless breathing...”. Lo que indica es que se trata de un soplo sordo que sigue a una obstruyente. No indica dónde se produce.

Fuera ya de los diccionarios, O’Connor (1973:132) dice “aspiration corresponds acoustically to aperiodic energy in at least part of formal transition between the consonant burst and the followed vowel. Ladefoged (2001:199) en el glosario dice sobre **aspirated**, “having a period of voiceless after the release of a closure”. Por tanto, se trata del mismo concepto dicho con palabras diferentes.

En todo caso no dudan de que la aspiración se produce en la glotis. Así, lo indica Ladefoged (1971:9): “In any aspirated sound the vocal cords are in the voiceless position during the release...”; y en p. 10 (pie de fig 3): “the terms aspirated-unaspirated (refer) only to the state of the glottis during and immediately after the release of the stricture”. También Catford, (1977:115) “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...”. Esto último también es importante porque Grammont (1933) había defendido que en las oclusivas no aspiradas la glotis 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 glotis está cerrada”. Siguiendo a todos estos autores yo cometí el mismo error en *Fonética* (1984:169) ya que entre otros lo decía Quilis y Fernández (1972:84): “para evitar esta aspiración debe procurarse realizar un perfecto cierre de la glotis”. 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].”

2. ¿HA DE SER SORDA LA ASPIRACIÓN?

Hasta ahora todas las definiciones a las que hemos aludido decían que la aspiración es sorda.

El mismo Ladefoged, en el 1971 y hasta el 2001, dice que la aspiración es sorda. Entonces ¿cómo puede hablarse de oclusivas sonoras aspiradas? En el 71 (p. 9), Ladefoged explica lo siguiente: “a voiced aspirated sound, would, from the standpoint of these definitions, be a sound in which the vocal cords were vibrating during the articulation and then came apart into the voiceless position during the release of the stricture.”

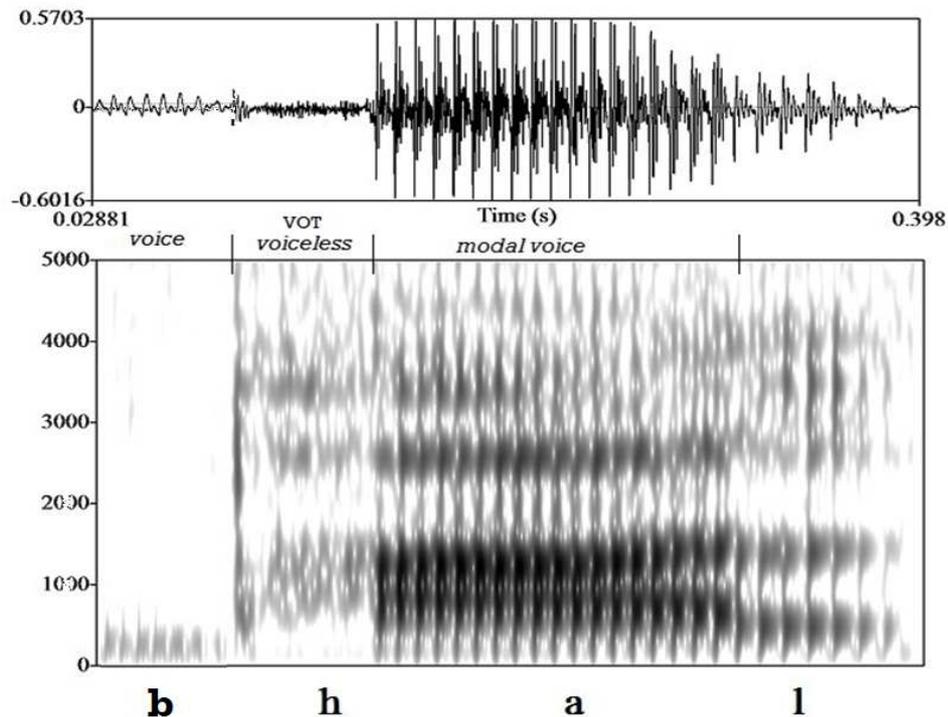


Figura 1. Espectrograma que muestra lo que sería una aspirada sonora, con aspiración sorda, según la explicación de Ladefoged.

El espectrograma de la figura 1, se ha confeccionado a partir de una realización sorda y de una sonora. No lo ha pronunciado nadie. Como se ve el tramo que va desde la explosión hasta el comienzo de la voz normal de la vocal es sordo, pero la articulación de la [b] es sonora. Con lo cual se reafirma la idea de que la aspiración es siempre sorda.

No obstante, el mismo Ladefoged admite que “such a sound has not yet been observed in any language” (*ibid*).

Entonces, ¿qué pasa con las sonoras aspiradas que toda la tradición ha asignado al sánscrito y que han heredado las lenguas indoeuropeas de la India? Ladefoged (71:12) los explica acudiendo al concepto de *murmur* o *breathy voice*: “there is a high rate of flow of air out of the lungs during these sounds”. Por tanto, lo que parece decir este autor es que las llamadas tradicionalmente sonoras aspiradas no son tales ya que son, en realidad, murmuradas o *breathy*. Por eso, unas líneas más adelante indica que “when one uses a term such as voiced aspirated, one is using neither the term voiced nor the term aspirated in the same way as in the descriptions of the other stops...”

Para darnos una idea de qué es la voz murmurada o *breathy*, Ladefoged dice que la aspirada /h/ del inglés se convierte en este tipo de sonido cuando va entre vocales.

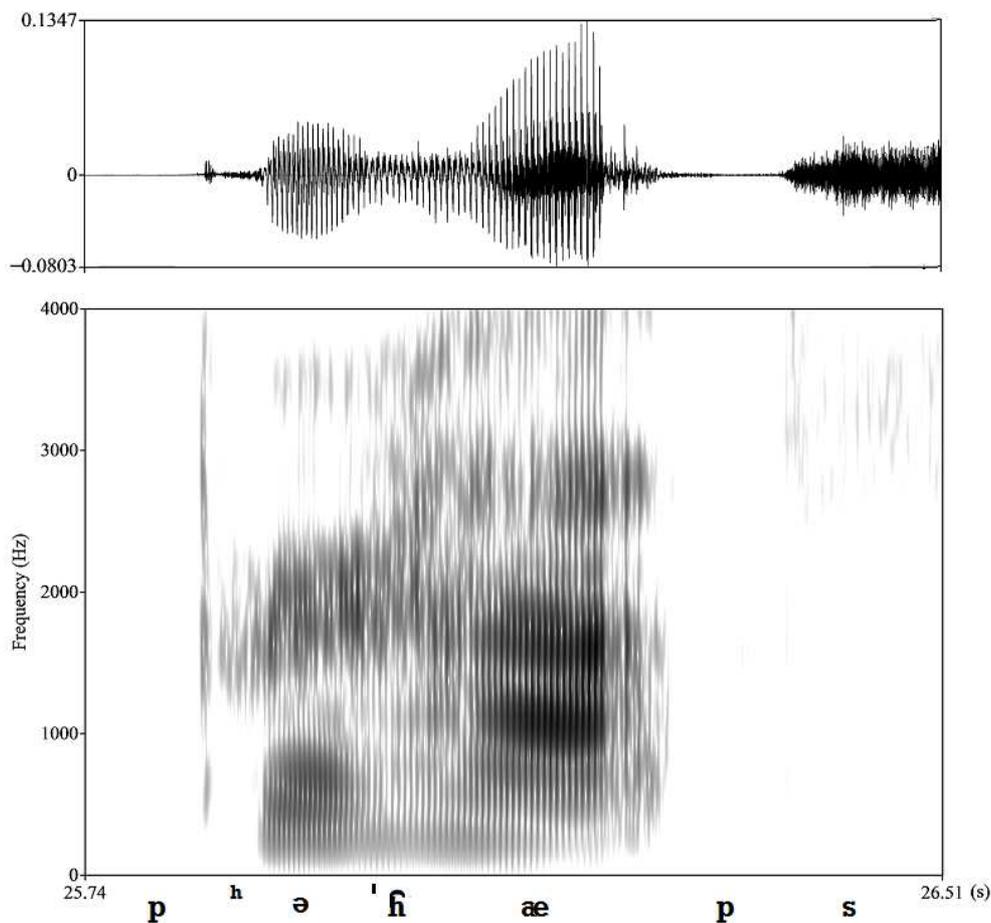


Figura 2. Pronunciación de la palabra “perhaps” en voz femenina.

La figura 2 muestra la /h/ murmurada intervocálica del inglés en la que se ve claramente que sobre la barra de sonoridad aparece una banda de ruido fuerte mezclado con la vibración de las cuerdas vocales. Si se compara con la voz modal o normal de la vocal siguiente se ve claramente la gran diferencia entre la sonoridad normal y la de tipo breathy, que debemos traducir como voz empañada. Hay estrías, pero estas están sucias o empañadas por el ruido; es el empañamiento que produce ese gran escape de aire mientras las cuerdas están vibrando.

En la figura 3 se puede observar también la sonora aspirada. Obsérvese, sobre todo en el oscilograma, cómo las ondas correspondientes a la aspirada tienen ruido superpuesto en comparación con las ondas siguientes de la vocal y de la nasal final que están limpias por completo.

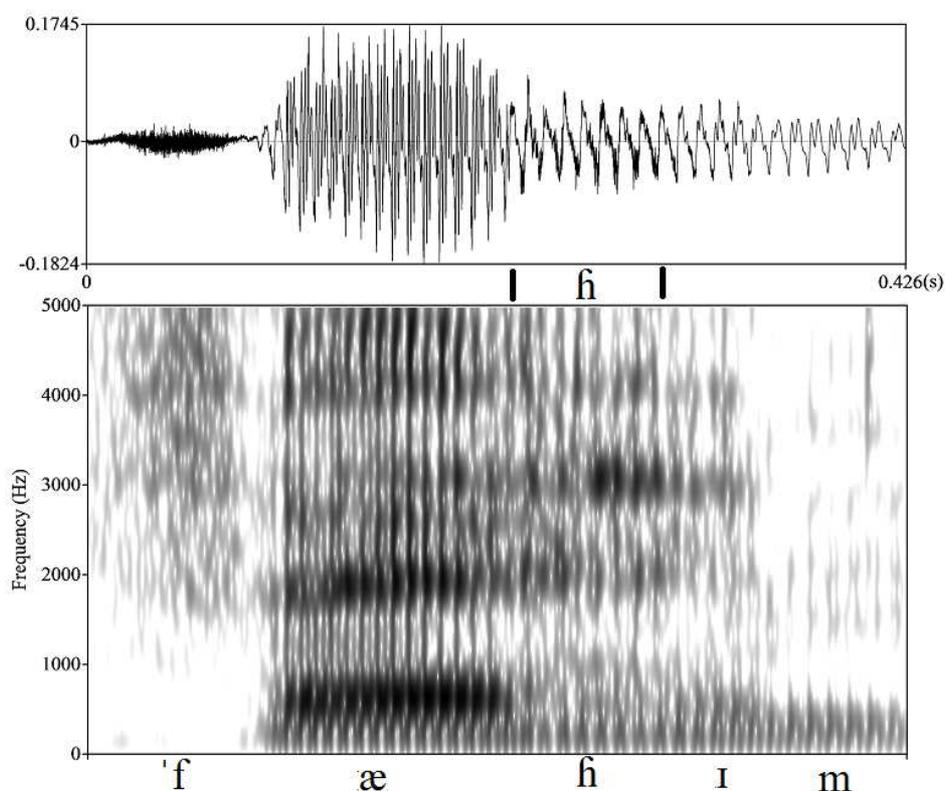


Figura 3. Aspirada sonora del árabe egipcio en la palabra *fahem* “entendedor”.

3. VOZ EMPAÑADA VS ASPIRACIÓN

Catford (1977:113), cuando hablaba de este tema, indicaba que “la objeción de Ladefoged pierde mucho su validez cuando uno piensa en sordas y sonoras aspiradas como sonidos en los que se atrasa el comienzo de la voz normal”. Por tanto, lo que propone Catford es que sea el VOT (*voice onset time*) lo que justifique la aspiración. Si existe un retraso del comienzo de la voz normal, entonces será aspirado el sonido y no importa que este sea sordo o sonoro de tipo *breathy* o empañado.

Ladefoged y Maddieson (1996:70) admitieron que “la aspiración es el período posterior a la abertura de los órganos y anterior al comienzo de la voz regular...en este período las cuerdas vocales están marcadamente más separadas que suelen estarlo en la voz modal” (p. 70). Es lo que había dicho Catford bastantes años antes. Estos autores acaban admitiendo lo siguiente: “esta definición permite que sordas y sonoras empañadas puedan ser agrupadas juntas”. No obstante, como se ha dicho, Ladefoged en el 2001 todavía decía que la aspiración es sorda.

En la figura 4, se puede observar el comportamiento normal de una oclusiva sorda aspirada. Tras la explosión hay todo un período de fricación sorda hasta el comienzo de las estrías de los pulsos glotales de la vocal.

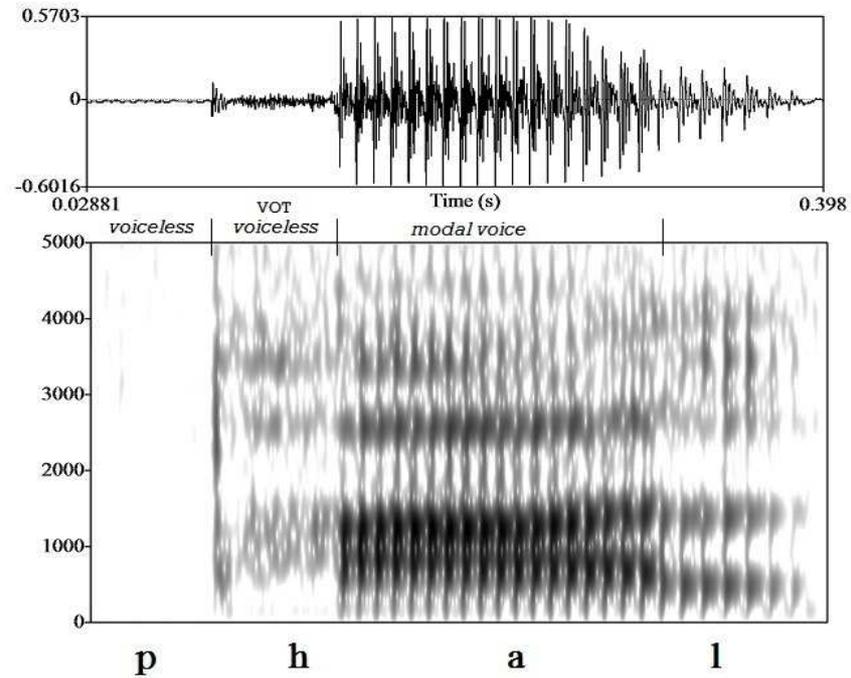


Figura 4. Oclusiva sorda aspirada del hindi (Ladefoged, 2001: CD).

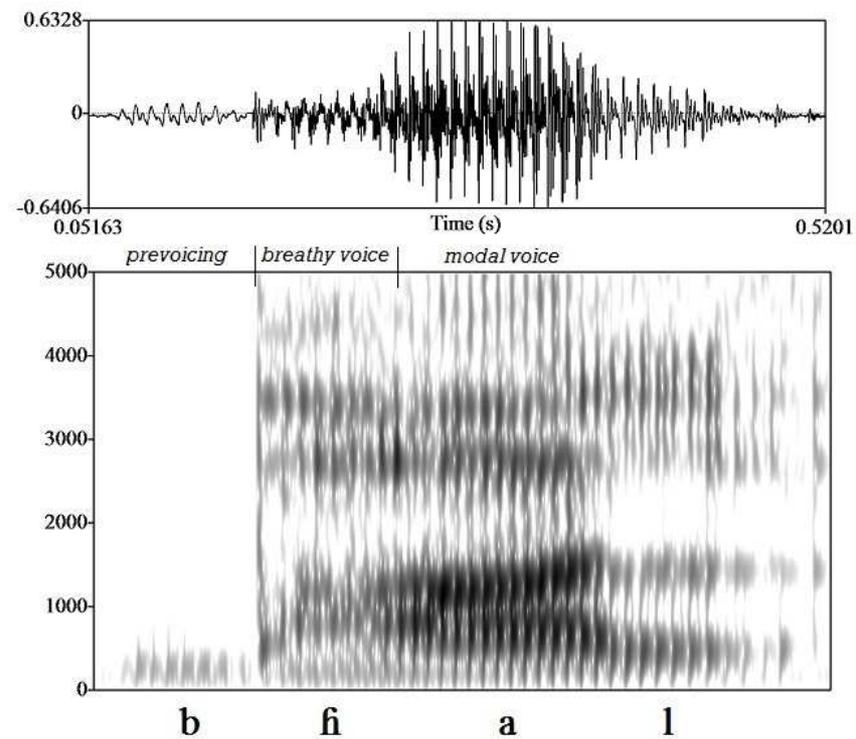


Figura 5. Oclusiva sonora aspirada del hindi (Ladefoged, 2001: CD).

En la figura 5 se muestra una oclusiva sonora aspirada, de tipo “breathy” o empañada. La articulación oclusiva es normal, posee una barra de sonoridad a lo largo de toda la oclusión y tras la explosión la sonoridad está mezclada con el ruido que se escapa entre las cuerdas vocales hasta las estrías normales de los pulsos glotales de la vocal.

Como se acaba admitiendo, lo que verdaderamente constituye la esencia de las oclusivas aspiradas, sean sordas o sonoras, es el retraso en el comienzo de la voz modal o normal (VOT) tras la abertura brusca de los órganos que se manifiesta en la explosión y que, según el punto de articulación, puede retrasar el comienzo de la vocal entre 50 y 100 ms en las ligeramente aspiradas, como las del inglés. Como dice Catford (1977:113), se ha de pensar en que son “sonidos sordos y sonoros aspirados en el sentido de que retrasan el comienzo de la voz *normal*”.

Por tanto hay que rechazar todas esas definiciones de aspiración que hablan de soplo sordo. Puede ser sordo o sonoro, aunque el sonoro es siempre de tipo empañado o “breathy”. Lo cual no solo vale para las oclusivas aspiradas, sino también para las fricativas glotales. Las sonoras son siempre de tipo “breathy”; no puede ser de otra manera, por tanto en la transcripción: [h̥], fricativa sonora empañada.

4. CONCEPTO DE EMPAÑADO

Murmur/breathy (Ladefoged, 1971:12): “a different adjustment of the vocal cords in which the posterior portions (between the arytenoid cartilages) are held apart, while the ligamental parts are allowed to vibrate” (transcripción en IPA: [h̥ ɹ̥ ɡ̥]). En trabajos posteriores, muchos autores y el mismo Ladefoged ya no mantienen la explicación de los aritenoides abiertos.

“Se escapa mucho más aire de lo normal, ya sea porque los cuerdas vocales no se cierran por completo en toda su longitud, o porque la fase abierta es más larga proporcionalmente que en la voz normal” (O’Connor, 1973:28).

“Una voz ‘breathy ... se hace a veces con las cuerdas vocales bastante separadas” (Ladefoged, 2001:140).

“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, 1977:115).

En la figura 6, en la parte inferior, se ha representado lo que los autores dicen sobre la producción de una voz empañada: parte izquierda, los aritenoides están abiertos y las cuerdas vocales vibran (era la postura inicial de Ladefoged, que después se ha corregido); en el centro, los aritenoides están cerrados y las cuerdas no cierran por completo en la vibración; en la parte derecha, los aritenoides están cerrados y las cuerdas se abren más de lo habitual en dicha vibración.

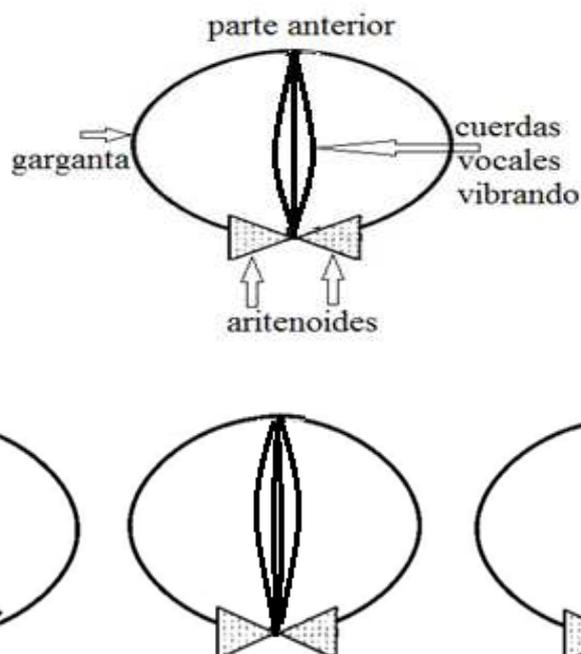


Figura 6. Representación de los aritenoides y de la actuación de las cuerdas vocales: en la parte superior, una sonora normal o modal y, en la inferior, los distintos criterios sobre sonidos empañados.

5. LA CUESTIÓN DE LAS SONORAS ASPIRADAS DEL PIE (PROTOINDOEUROPEO) (Martínez Celdrán, 2012)

Desde el siglo XIX se viene hablando de las oclusivas sonoras aspiradas. De hecho desde la ley de Grimm, que se puede plantear en el siguiente esquema evolutivo: a la izquierda del ángulo se exponen las consonantes indoeuropeas y a la derecha la consecuencia de la evolución en germánico (Campbell, 1999:49-51):

$p, t, k, k^w > f, \theta, h, hw$

$b, d, g, g^w > p, t, k, kw$

$bh, dh, gh, g^wh > b, d, g, gw$

Veamos algunos ejemplos con la serie dentoalveolar. Se toman las consonantes del sánscrito como la forma más aproximada de las consonantes del indoeuropeo y como lenguas germánicas tomamos el gótico y el inglés actual: **t** > **θ**: *trayas* – *θrija* – *three*; **d** > **t**: *dáśa* – *taihun* – *ten*; **dh** > **d**: *vidhāvā* – *widuwo* – *widow* (Vid. Campbell *ibid.*). Es decir, el PIE poseería una serie de oclusivas sordas (p, t, k, k^w), y dos series de sonoritas: no aspiradas (b, d, g, g^w) y aspiradas (bh, dh, gh, g^{wh}).

Pero en el siglo XX también hubo problemas en ese planteamiento, pues R. Jakobson mantuvo una duda razonable sobre el sistema reconstruido del indoeuropeo, que

utilizaron los comparatistas desde el siglo XIX (Schleicher 1861), cuando en 1957 presentó en el *Eighth International Congress of Linguists*, celebrado en Oslo, una comunicación sobre la tipología y su contribución a la lingüística histórico-comparativa. En esa comunicación dijo:

To my knowledge, no language adds to the pair /t-d/ a voiced aspirate /dh/ without having its voiceless counterpart /th/, while /t/, /d/, and /th/ frequently occur without the comparative rare /dh/, and such a stratification is easily explainable; therefore theories operating with the three phonemes /t/-/d/-/dh/ in Proto-Indo-European must reconsider the question of their phonemic essence (Jakobson 1971:528).

Es decir, basándose en cuestiones tipológicas Jakobson puso en duda la posibilidad de la existencia de la serie de los fonemas oclusivos sonoros aspirados sin la existencia de los sordos aspirados correspondientes. Por tanto, Jakobson no creía razonable el sistema surgido de los comparatistas, que se mantuvo inalterado durante más de un siglo, y sus razones estaban basadas en consideraciones tipológicas.

Hay autores que simplemente aceptan que el sistema del PIE no era un sistema tipológico normal y admiten que puedan existir sistemas desviados (Allen 1976:245). Al final, ésta será la postura que sostendremos nosotros. Otros autores defienden la existencia de sordas aspiradas, juntamente con las sonoras aspiradas: sería un sistema con cuatro series: por ej. /t – d – th – dh/ (Szemerényi 1967). No obstante, Clackson (2007:43) critica esta postura, ya que no hay evidencias suficientes para reconstruir la serie sorda aspirada.

Otra de las soluciones propuestas, que ha tenido una buena aceptación, ha sido la llamada teoría glotánica. Gamkrelidze e Ivanov (1973) (véase también Gamkrelidze, 1976) supusieron que aspiradas y no aspiradas eran alófonos tanto de sordas como de sonoras y que existiría una serie de oclusivas glotalizadas, que corresponderían a las sonoras de la tradición. Bernabé (1988:364-366) enumera hasta nueve críticas a la hipótesis glotánica (véase también Haider, 1985). Y Fox (1995:259), por ejemplo dice: *The theory requires the voicing of the glottalic sounds in the classical languages, but there is no phonetic reason why such voicing should take place in these sounds; the process is an unlikely one, and phonetically implausible.* El cambio hacia un sonido pulmonar y sonoro es realmente dificultoso. En todo caso, el cambio sería en primer lugar una desglotalización y, en segundo lugar, una sonorización: t' > t > d; pero no parece que este cambio esté atestiguado.

Hopper (1973) también defendió la teoría glotánica independientemente de Gamkrelidze e Ivanov (1973) y fue uno de los primeros en interpretar las oclusivas sonoras aspiradas del PIE como murmuradas siguiendo a Ladefoged (Bernabé 1988:361). Por tanto, a partir de este momento la teoría glotánica se fue abandonando y, en cambio, se optó por interpretar estos sonidos como empañados o de tipo “breathy”. Pero, como hemos dicho, Ladefoged defendió en los primeros momentos que este tipo de sonidos no eran verdaderamente sonoros ni aspirados en el sentido tradicional, con lo cual no tenían que seguir la tipología.

Hay que hacer notar que la transcripción de estos sonidos del PIE siempre fue [bh, dh, gh] con lo cual persiste la idea de que la aspiración debía ser sorda. Está claro que eso no es así y debieran ser transcritos [bʰ, dʰ, gʰ].

En cuanto al problema tipológico planteado por Jakobson hay que decir que los mismos tipólogos admiten que las lenguas no tienen por qué ser totalmente regulares. Moreno (1997:17) decía que *cada lengua [es] una entidad singular e irrepitable y más irregular de lo que muchos lingüistas quisieran. Esto hace que no haya idiomas puros, que reflejen de modo neto, uniforme e inexorable las leyes lingüísticas*. Así, pues, no hay por qué suponer que todos los inventarios fonémicos de las lenguas han de ser tipológicamente perfectos. Por ejemplo, Helgason y Ringen (2008:18) indican que *Swedish is one of a number of languages that does not comply with the prevailing notion of typological normalcy in stops systems*. Resulta que en sueco existen oclusivas sonoras con VOTs positivos *prevoicing* ([b d g]) y oclusivas sordas con VOTs muy largos es decir, aspiradas ([p^h t^h k^h]). Cuando la tipología indica que lo más habitual son sonoras con *prevoicing* y sordas no aspiradas; o sordas no aspiradas (sonoras sin *prevoicing*) y sordas aspiradas. El VOT implica un continuum: [d – t – th] por ejemplo; y cuando hay fonológicamente dos oposiciones nada más, lo lógico es que sean las más próximas en ese continuum, es decir las contiguas: /d [d] – t [t]/, como en español, o /d [t] – t [th]/, como en inglés, aunque en inglés se dice que posee /d/, esta no tiene *prevoicing*, es decir, la vibración de las cuerdas vocales suele empezar después de la explosión o simultáneamente y no bastante antes, como sucede en español. La peculiaridad del sueco es tener una oposición en los extremos: /d [d] – t [th]/; por eso Helgason y Ringen indican que esta lengua no se ajusta a los patrones tipológicos, ya que la oposición no se da entre elementos contiguos. Estos mismos autores acaban indicando que *possibly, the increasing body of cross-linguistic, phonetically detailed research into stop systems will reveal a more complex picture of stop contrast typology than has often been assumed* (p. 18).

Es decir, podemos admitir tranquilamente que el sistema del protoindoeuropeo reconstruido carecía de oclusivas sordas aspiradas y sí tenía, en cambio, oclusivas sonoras aspiradas de tipo *breathy*; no obstante, la fuerza uniformadora que actúa sobre las lenguas hizo que ese desequilibrio se deshiciera en la evolución posterior de las lenguas descendientes del indoeuropeo, según dos fuerzas divergentes: o bien perdiendo la aspiración, por ej, en germánico, en latín, etc.: (*bʰi i.e. > b germánico: ej. *brother* en inglés; *bʰi > f, ej. *frater* en latín), o bien haciendo surgir las aspiradas sordas, en sánscrito, *raṭʰa-* ‘carro’ (cognado del latín *rota* ‘rueda’), por una parte, y manteniendo, por otra, las sonoras correspondientes (*bʰi i.e. > bʰi, ej. *bhrátar* ‘hermano’, en sánscrito). Estos ejemplos están tomados de Campbell (1999:158) y de Fox (1995:135). Así, pues, las lenguas de origen indoeuropeo han resuelto el desequilibrio de la lengua madre de modo divergente, pero en todos los casos caminando hacia sistemas tipológicamente mayoritarios y más coherentes.

6. CURIOSIDADES DE LA SONORIZACIÓN MURCIANA

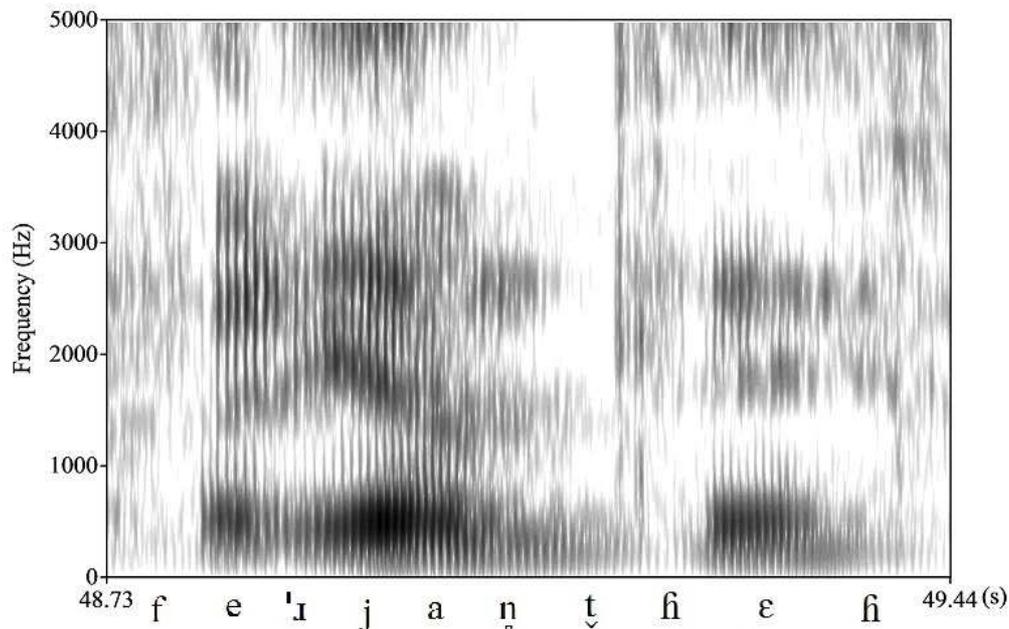


Figura 7. *Pronunciación de la palabra feriantes por un hablante de Caravaca de la Cruz.*

En esta localidad murciana resulta que se sonorizan las oclusivas sordas (Martínez Celdrán, 2009), pero además sucede toda una serie de realizaciones curiosas como puede verse en la figura 7 y en las siguientes. La figura 8 es una ampliación de la parte final del espectrograma de la figura 7.

Se observa claramente la sonorización de la oclusiva dentoalveolar, pero a continuación se ve una aspiración sonora de tipo “breathy” y le sigue la voz modal de la vocal, además acaba con aspiración de la “ese” final y nuevamente es sonora empañada.

He aquí (figura 9) una muestra de lo que Ladefoged decía que no se encontraba en lengua alguna. Se entiende que no se encuentra de forma sistemática, pues de forma aleatoria y casual puede encontrarse, como ha sucedido en este caso. La articulación oclusiva se ha sonorizado, pero la aspiración es sorda. En el oscilograma superior se ve que los pulsos glotales no existen en la parte de la aspiración. Nuevamente la ‘ese’ implosiva se aspira, pero se realiza sonora empañada.

En la figura 10, se puede observar una realización sorda y sonora de la oclusiva dentoalveolar, con aspiración sorda la primera y sonora la segunda. Por tanto, no se puede decir que este hablante realice las oclusivas de modo sistemático de una misma forma, se encuentran de todo tipo: sordas aspiradas y sonoras aspiradas de tipo ‘breathy’, pero también mezcladas: sonora con aspiración sorda. Es bastante general la sonorización de la oclusiva y la aspiración de la ‘ese’ implosiva con realización sonora empañada.

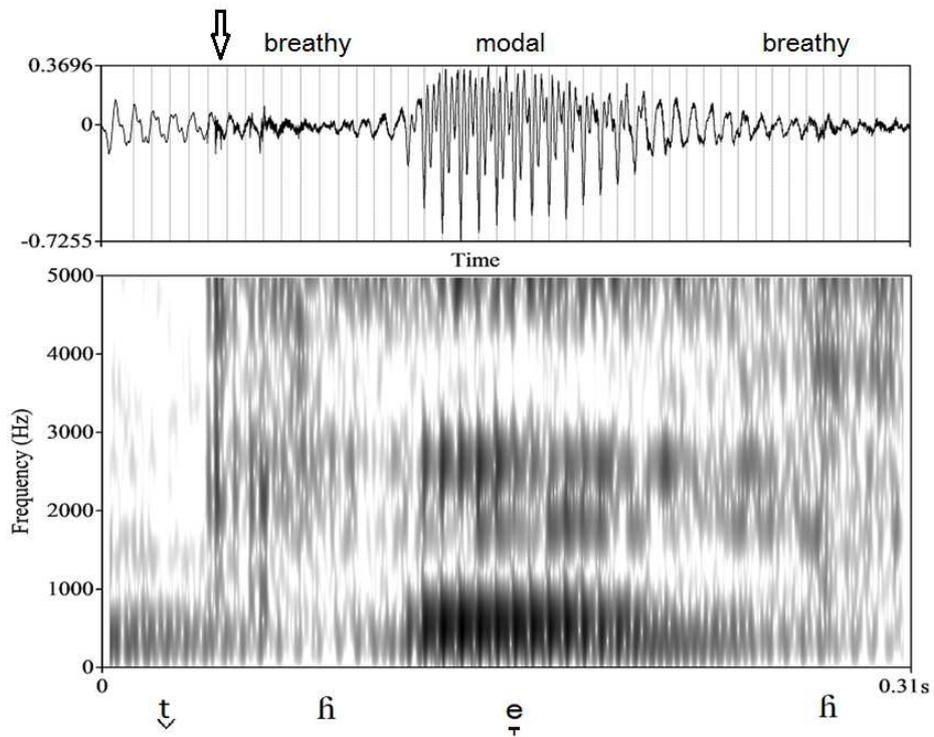


Figura 8. Zoom de la sílaba final de feriantes.

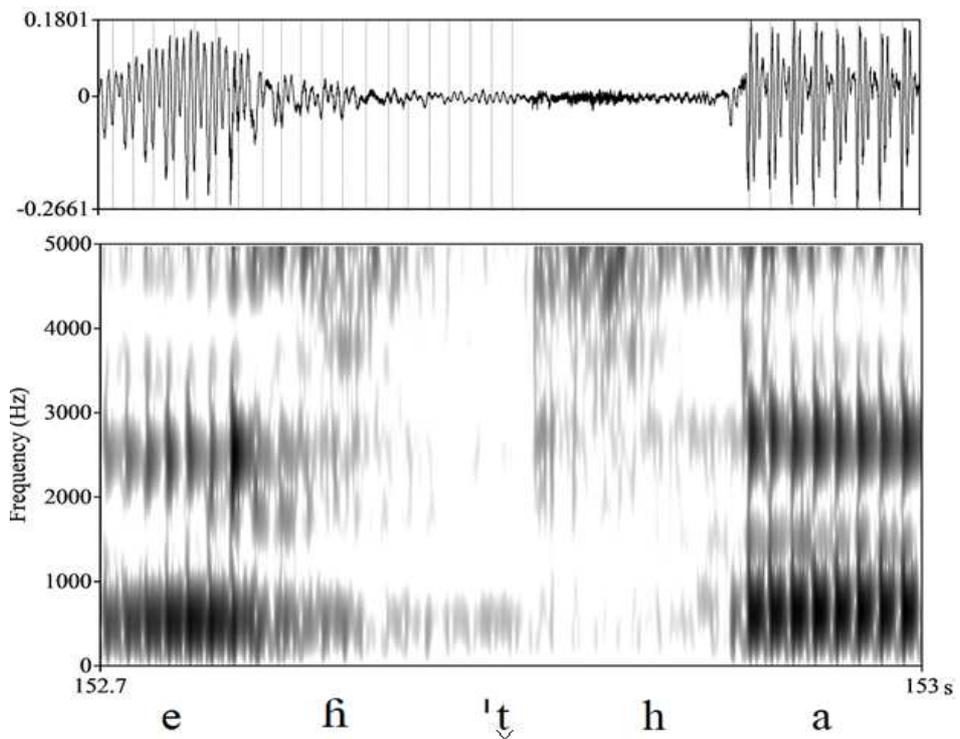


Figura 9. Realización de la palabra esta.

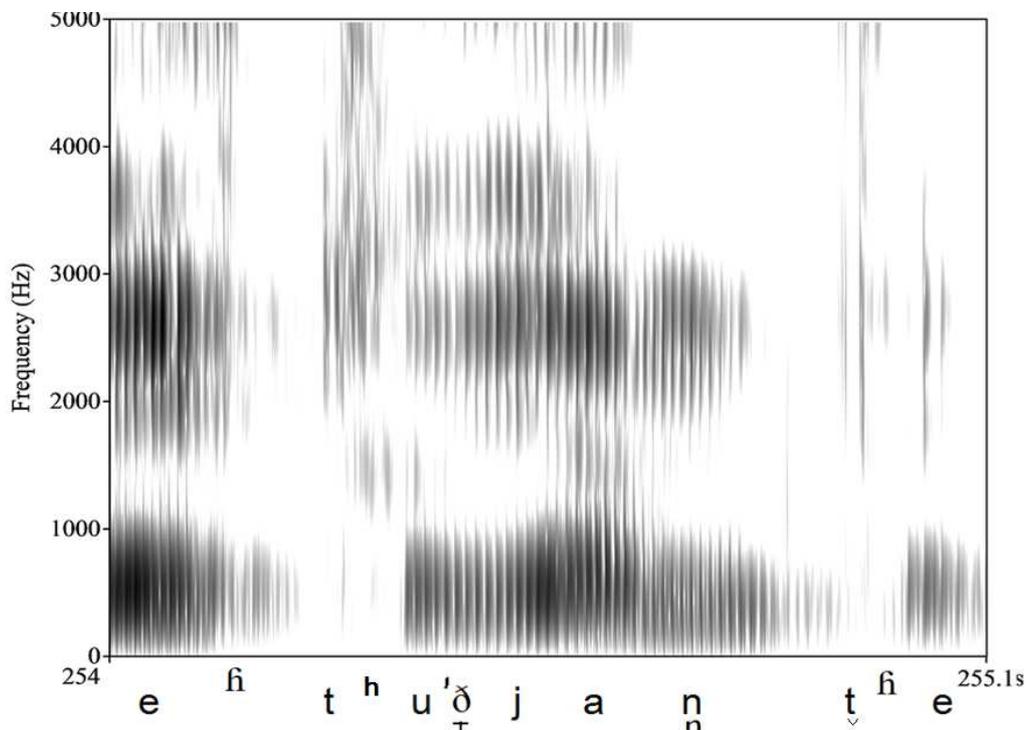


Figura 10. Espectrograma de la palabra estudiante.

7. CONCLUSIONES

Tal como se ha demostrado la aspiración puede ser sorda y sonora, para esta conclusión la aspiración de las oclusivas debe definirse a través del VOT, o mejor del MVOT; es decir, el retraso considerable del comienzo de la voz modal o normal a partir de la abertura de los órganos expresada acústicamente mediante la barra de explosión. Además se debe indicar que el fenómeno siempre sucede en la glotis, que en las oclusivas sordas aspiradas está bastante abierta en la fase oclusiva y se van cerrando paulatinamente tras la explosión. En las oclusivas sordas no aspiradas, la glotis está bastante cerrada, pero no llega al cierre completo, por eso las cuerdas vocales no tardan demasiado en ponerse en vibración tras la abertura de los órganos. Así mismo, se ha demostrado que las aspiradas sonoras, sean oclusivas o fricativas, se producen con *breathy voice* (voz empañada), en ellas hay un gran escape de aire bien sea porque las cuerdas vocales no se cierran completamente o bien porque la fase de abertura es mayor de lo normal.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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», en A. Juillard et ál. (eds): *Linguistic Studies Offered to Joseph Greenberg*, Saratoga (Calif.), Anma Libri, pp. 237-247.
- BERNABÉ, A. (1988): «Tipología frente a reconstrucción: la hipótesis glotática», *Revista Española de Lingüística*, 18(2), pp. 357-371.
- CAMPBELL, L. (1999): *Historical Linguistics: An Introduction*, Cambridge (Mass.), MIT Press, 2004.
- CATFORD, J. C. (1977): *Fundamental problems in phonetics*, Edinburgh, Edinburgh University Press.
- CLACKSON, J. (2007): *Indo-European Linguistics*, Cambridge, Cambridge University Press.
- DUBOIS, J.; GIACOMO, M.; GUESPIN, L.; MARCELLESI, C.; 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», en A. Juillard et ál. (eds): *Linguistic Studies Offered to Joseph Greenberg*, Saratoga (Calif.), Anma Libri, pp. 399-406.
- GAMKRELIDZE, T. V. e IVANOV, V. V. (1973): «Sprachtypologie und die Rekonstruktion der gemeinindoeuropäischen Verschlüsse», *Phonetica*, 27, pp. 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, pp. 1-27.
- HELGASON, P. y RINGEN, C. (2008): «Voicing and aspiration in Swedish stops», *Journal of Phonetics*, 36(4), pp. 607-628.
- JAKOBSON, R. (1971): «Typological studies and their contribution to historical comparative linguistics», en R. Jakobson, *Selected Writings I Phonological Studies*, The Hague-Paris, Mouton, pp. 523-532.
- LADEFOGED, P. (1971): *Preliminaries to Linguistic Phonetics*, Chicago, University of Chicago Press.
- LADEFOGED, P. y MADDIESON, I. (1996): *The Sounds of the World's Languages*, Oxford, Blackwell.
- 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, Hermann Böhlau.
- 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-New York, Routledge.