

ALÓFONOS NO-OCCLUSIVOS DE LAS OCLUSIVAS SONORAS EN UN CORPUS DE DIÁLOGOS: CORRELATOS ACÚSTICOS

Lourdes Aguilar

Departament de Filologia Espanyola, Universitat Autònoma de Barcelona
Lourdes.aguilar@uab.cat

ABSTRACT

El presente estudio se ocupa de los indicios acústicos que permiten diferenciar entre realizaciones fonéticas de /b d g/ en contextos de lenición en un corpus de habla espontánea. Los datos temporales y de intensidad obtenidos de las consonantes aproximantes espirantes de un corpus de habla espontánea permiten establecer una categoría no discreta con realizaciones en un continuo alofónico: las aproximantes cerradas presentan mayor duración y menor intensidad que las aproximantes abiertas, que a su vez duran más y son menos intensas que las aproximantes vocálicas. Las variaciones temporales se mantienen con independencia de condiciones prosódicas (consonante en sílaba tónica o átona), fonológicas (consonante en ataque simple o ataque complejo) y fonéticas (consonante postvocálica o postconsonántica). En cuanto a la intensidad, son precisas nuevas medidas, como la intensidad relativa con respecto a las vocales contiguas o la diferencia entre valores máximos y mínimos en el intervalo consonante-vocal.

Keywords: fonética acústica, aproximantes espirantes, habla espontánea.

1. INTRODUCCIÓN

El planteamiento tradicional sobre el sistema fonológico del español, desde los estudios pioneros de Navarro Tomás (1918), indica que las oclusivas sonoras /b d g/ en español, tienen alófonos oclusivos en posiciones iniciales absolutas, después de /n, m/ y en el caso de /d/, cuando es precedida de /l/; y fricativos, en el resto (los conocidos como contextos de lenición). Sin embargo, como se demostró enseguida, la única distinción debida al cierre completo o no de los órganos (que permite diferenciar entre oclusivas y fricativas) era insuficiente para describir sonidos como [β ð ʎ] en español: el propio Navarro Tomás (1934) se vio obligado a introducir el concepto de “rehilamiento” (“vibración relativamente intensa y resonante con que se producen ciertas articulaciones”) para distinguir /ø/ de /ð/. Según el marco de referencia fonética convencional de descripción articulatoria de

las consonantes (modo de salida del aire; estado de la glotis; punto y modo de articulación), la distinción entre las categorías de oclusiva, fricativa y aproximante se debe al grado de constricción entre los articuladores, con la salida de aire bloqueada para las oclusivas, parcialmente bloqueada, con presencia de turbulencia, para las fricativas y salida del aire sin obstáculos, con leve turbulencia, para las aproximantes (Ladefoged, 1975; Ladefoged y Maddieson, 1996). La categoría de aproximante incluye, además de [β ð ʎ], según Martínez Celdrán (2004) otras subcategorías de sonidos: “semivowels, rhotics, laterals”, lo que le lleva a proponer el término de “aproximantes espirantes”.

Además del debate sobre la naturaleza fonética de los alófonos no-occlusivos de /b d g/, otro asunto relevante es la existencia de variantes de dichos alófonos no-occlusivos. En este sentido, Martínez Celdrán (2013) defiende que la producción de las aproximantes puede presentar mayor o menor abertura de los articuladores, de modo que es posible describir versiones abiertas y cerradas de las aproximantes espirantes [β ð ʎ] en español.

El presente estudio se ocupa de los correlatos acústicos (ámbito del tiempo y de la intensidad) de /b d g/ en contextos de lenición en un corpus de habla espontánea con el objetivo de confirmar la hipótesis de la existencia de una categoría con diversas realizaciones fonéticas, que pueden describirse con parámetros estables en un corpus de habla espontánea.

2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

2.1. Corpus

Las muestras de habla analizadas en este estudio proceden del subcorpus de diálogos del corpus Glissando¹: en particular, se han seleccionado los

¹ El corpus Glissando se ha desarrollado en el marco del proyecto “Glissando, un corpus de habla anotado para estudios prosódicos en catalán y español: aplicaciones en tecnologías del habla” (FFI2008-04982-C03-02/FILO), proyecto de carácter coordinado entre la Universidad de Valladolid (grupo ECA-SIMM, IP: D. Escudero), la Universitat Pompeu Fabra (Departament de Lingüística i Comunicació, IP: J.M. Garrido) y la Universitat Autònoma de Barcelona (Departamento de Filología Española, IP: L. Aguilar). Las muestras de habla han

diálogos con el fin comunicativo de intercambiar información (sobre transportes, información académica y viajes) de dos informantes. Cada diálogo dura 556 s., 550 s., 611 s., respectivamente, y se analizan en cada uno de ellos los sonidos correspondientes a /b d g/ en contexto intervocálico y después de una consonante distinta de nasal o de /l/ en el caso de /d/, en posición de ataque silábico, sin tener en cuenta el límite de palabra.

A diferencia de lo descrito en Sola Prado (2011), para controlar los efectos de los factores fonológicos, se han descartado del análisis las realizaciones procedentes de un proceso fonético de sonorización de consonantes oclusivas sordas o debilitamiento de oclusivas sonoras. En cuanto a las circunstancias pragmáticas, se dejan de lado aquellas apariciones de /b d g/ en palabras con función fática y en contextos finales de turno de palabra, donde hay un descenso acusado de intensidad.

2.2. Informantes

Los diálogos fueron grabados por dos locutores profesionales, de los ámbitos de la radio y la publicidad, que mantienen una relación de familiaridad: *sp_m09a* y *sp_m10a*. Ambos son varones, de edades comprendidas entre los cuarenta y cincuenta años, y con una variante de habla representativa del español peninsular central.

2.3. Condiciones de grabación

Las sesiones tuvieron lugar en una sala acondicionada acústicamente del Servicio de Medios Audiovisuales de la Universidad de Valladolid con grabadoras Marantz PMD670/W1B y Marantz PMD560, a una frecuencia de muestreo de 44 KHz. Cada uno de los informantes disponía de un micrófono inalámbrico de diadema (Senheisser EW100-G2) para asegurar que la distancia entre la boca del informante y el micrófono se mantenía constante durante las grabaciones, haciendo que el registro de energía fuera fiable para posteriores análisis acústicos.

2.4. Procedimiento de análisis acústico

El etiquetado ortográfico y fonético incorporado en el proyecto Glissando se ha revisado y corregido manualmente por la autora en el corpus extraído para el presente estudio, con la ayuda del programa Praat (www.praat.org). Sin presupuestos fonológicos, cada una de las consonantes /b d g/ en contexto de lenición se etiqueta según las categorías:

oclusiva (OCL), fricativa (FRIC), aproximante cerrada (APRC), aproximante abierta (APRA) y aproximante vocálica (APRV). Las decisiones se fundamentan en las variaciones observadas en la representación oscilográfica y espectrográfica (cf. Figura 1 y Figura 2)

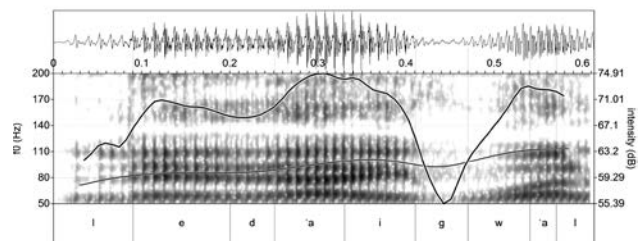


Figura 1: Representación oscilográfica, espectrográfica, curva de intensidad (trazo grueso) y curva de F0 (trazo fino) de la secuencia “le da igual” que ilustra la aparición de una aproximante vocálica [ð] y una aproximante cerrada [ʎ].

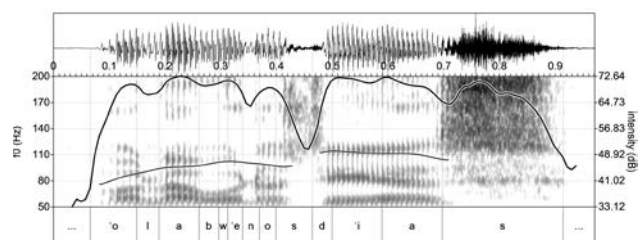


Figura 2: Representación oscilográfica, espectrográfica, curva de intensidad (trazo grueso) y curva de F0 (trazo fino) de la secuencia “hola, buenos días” que ilustra la aparición de una [β] aproximante abierta y una [ð] fricativa.

Los valores de duración y de intensidad se han obtenido mediante un *script* del programa Praat. Para cada una de las categorías fonéticas analizadas, se calcula la duración del segmento (expresada en ms), y solo para las aproximantes (cerradas, abiertas y vocálicas), la intensidad (expresada en dB) del centro de la consonante.

2.5. Procesado estadístico

Los valores se han procesado con el sistema de análisis estadístico SPSS (versión 23) para obtener medidas descriptivas y aplicar tests inferenciales que permitan evaluar las relaciones entre las variables.

3. RESULTADOS

Los resultados aportan nuevos datos empíricos sobre las propiedades temporales (§3.1) y de intensidad (§3.2) de los alófonos no-oclusivos de las oclusivas sonoras del español.

— sido transcritas ortográfica y fonéticamente y alineadas con la señal acústica (cf. Garrido et al., 2013).

3.1. Ámbito temporal

La Tabla 1 expone los valores de duración (expresados en ms) de las variantes oclusivas, fricativas, aproximante cerrada, aproximante abierta y aproximante vocálica de /b d g/ en contexto intervocálico y después de una consonante distinta de nasal o de /l/ en el caso de /d/. Se observan diferencias relevantes en las distintas realizaciones fonéticas, pero dado el bajo número de oclusivas y fricativas, y dado que el objetivo principal del estudio es la caracterización de las variantes aproximantes, centraremos el análisis estadístico inferencial en dichas realizaciones aproximantes. Los valores de duración expresados en la Tabla 1 nos muestran una gradación temporal de mayor a menor conforme el grado de abertura crece: así, las aproximantes cerradas muestran una duración media de 45,43 ms (SD=13,99), las aproximantes abiertas, de 38,74 ms (SD=10,79), y las aproximantes vocálicas, de 32,32 ms (SD=9,83). Un análisis ANOVA con el tipo de aproximante (APRA, APRC, APRV) como variable independiente y la duración (expresada en ms) como variable dependiente señala diferencias significativas entre todos los pares ($p < .001$; $F(2,723)=48,6$).

Una vez comprobadas las diferencias entre las categorías, resulta interesante observar si las variaciones temporales se mantienen con independencia de condiciones prosódicas (patrón acentual: la consonante aparece en una sílaba tónica o átona), fonológicas (estructura silábica: la consonante forma parte de un ataque simple o un ataque complejo) y fonéticas (contexto precedente: vocal o consonante).

Como demuestran los resultados de los análisis de varianza (ANOVA) expuestos en la Tabla 2, solo podemos identificar diferencias significativas en el caso de las aproximantes abiertas en función de que la consonante forme parte de un ataque simple o un ataque complejo ($F(1,43)=5,71$, $p=.01$). La diferencia fonética (menor duración de la consonante aproximante cuando forma parte de un ataque complejo) obedece a una cuestión de organización silábica: si los elementos integrantes del grupo consonántico están presentes en la sílaba desde el principio de su planificación, son necesarios ciertos ajustes temporales para producir ambas consonantes en una única sílaba.

No se hallan diferencias relevantes de duración para ninguna de las categorías en función del patrón acentual léxico: el hecho de que la aproximante forme parte de una sílaba tónica o de una sílaba átona no cambia de forma relevante su duración, lo que está en línea con estudios clásicos sobre la diferencia entre vocales acentuadas e inacentuadas

(Navarro Tomás, 1916, 1917), que demuestran que la mayor parte de modificación temporal debida al acento léxico recae en el segmento vocálico. Tampoco se hallan diferencias de duración en función del contexto precedente (vocal o consonante distinta de nasal o de /l/ en el caso de /d/).

Tabla 1: Número de casos analizados (N), valores medios de duración expresados en ms (x) y desviación típica (SD) de las variantes oclusiva, fricativa, aproximante cerrada, aproximante abierta y aproximante vocálica de /b d g/ en contextos de lenición.

		Duración (ms)		
		N	x	SD
Oclusiva (OCL)	b	8	55,04	19,6
	d	14	61,6	19,3
	g	1	42,7	--
	Total	23	58,5	19,1
Fricativa (FRIC)	b	3	38,8	15,5
	d	25	36,9	11,4
	g	0	--	--
	Total	28	37,1	11,6
Aproximante cerrada (APRC)	b	49	46,8	14,8
	d	34	43,6	11,8
	g	35	45,3	14,9
	Total	118	45,4	13,9
Aproximante abierta (APRA)	b	182	37,5	10,4
	d	205	39,6	10,6
	g	52	39,9	12,3
	Total	439	38,7	10,8
Aproximante vocálica (APRV)	b	45	34,7	11,8
	d	118	31,7	8,9
	g	6	26,8	6,2
	Total	169	32,3	9,8

Tabla 2: Resultados de los análisis de varianza entre aproximantes cerradas, aproximantes abiertas y aproximantes vocálicas en la duración (expresada en ms) en función del patrón acentual, la estructura silábica y el contexto precedente. Las variables que el análisis ha revelado como significativas se marcan con *.

	Patrón ac.	Estructura sil.	Contexto prec.
APRC	$F(1,11)=3,6$, $p=.06$	$F(1,11)=0,22$, $p=.64$	$F(1,11)=2,41$, $p=.12$
APRA	$F(1,43)=1,41$, $p=.23$	* $F(1,43)=5,71$, $p=.01$	$F(1,43)=0,003$, $p=.96$
APRV	$F(1,16)=0,08$, $p=.77$	$F(1,16)=0,01$, $p=.90$	$F(1,16)=1,92$, $p=.16$

3.2. Ámbito de la intensidad

La Tabla 3 presenta los datos de intensidad (expresados en db) del centro de las consonantes aproximantes cerradas, aproximantes abiertas y aproximantes vocálicas de /b d g/ en contexto intervocálico y después de una consonante distinta de nasal o de /l/ en el caso de /d/. Se advierte un aumento de la intensidad en el centro de la consonante conforme crece el grado de abertura:

60,8 db (SD=4,04), 65,8 db (SD=3,84) y 67,5 db (SD=4,42) respectivamente para las aproximantes cerradas, abiertas y vocálicas. Como demuestran los resultados de los análisis de varianza ($F(2,723)=104,06, p<.001$), las diferencias entre los valores de intensidad son significativas para cada comparación entre aproximante cerrada (APRC), abierta (APRA) y vocálica (APRV) (en todos los pares, $p<.001$).

Tabla 3: Número de casos analizados (N), valores medios de intensidad expresados en db (x) y desviación típica (SD) de las variantes aproximante cerrada (APRC), aproximante abierta (APRA) y aproximante vocálica (APRV) de /b d g/ en contextos de lenición.

		Intensidad (expresada en db)		
		N	x	SD
APRC	b	49	60,59	4,22
	d	34	61,43	3,92
	g	35	60,49	3,94
	Total	118	60,80	4,04
APRA	b	45	65,66	3,99
	d	118	66,28	3,71
	g	6	64,61	3,63
	Total	169	65,82	3,84
APRV	b	182	65,20	4,50
	d	205	68,38	4,10
	g	52	68,83	3,98
	Total	439	67,55	4,42

4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los datos del presente estudio se suman a los estudios experimentales previos que han demostrado que los alófonos no-oclusivos de /b d g/ deben definirse como aproximantes y no como fricativas, con independencia del estilo de habla (cf. los estudios citados en Martínez Celadrán y Fernández Planas 2007). De acuerdo con Martínez Celadrán (2013), las aproximantes espirantes del español configuran una categoría no discreta, que presenta realizaciones en que los órganos están muy próximos aunque sin llegar al cierre completo (es el caso de la aproximante cerrada), variantes en que se da un acercamiento de los articuladores sin que se produzca fricción con el paso del aire (aproximante abierta), y producciones en que el grado de abertura del canal es similar al de una vocal (aproximante vocálica). Los datos temporales y de intensidad de las consonantes aproximantes espirantes de un corpus de habla espontánea confirman la existencia de dichas categorías: las aproximantes cerradas presentan mayor duración y menor intensidad que las aproximantes abiertas, que a su vez duran más y son menos intensas que las aproximantes vocálicas. Las variaciones temporales se mantienen con

independencia de condiciones prosódicas (consonante en sílaba tónica o átona), fonológicas (consonante en ataque simple o ataque complejo) y fonéticas (consonante postvocálica o postconsonántica). En cuanto a la intensidad, es posible determinar un valor estable para las consonantes aproximantes, que en la línea de lo descrito en Martínez Celadrán (2013), aumenta conforme crece el grado de abertura (aproximante cerrada > aproximante abierta > aproximante vocálica)

Por otro lado, la constatación de la existencia de variantes en un eje de fuerza articulatoria apoyan la idea de un continuo en que el grado de constricción de los alófonos va a depender de factores segmentales (como el grado de abertura de los segmentos precedentes) y prosódicos, o de las preferencias articulatorias de los hablantes (Cf. Soler y Romero, 1999; Cole et al., 2000; Hualde et al., 2010; Hualde et al., 2011; Eddington, 2011; Aguilar, 2016). Dicho esto, no obstante, los resultados de frecuencia de aparición aportados en Aguilar (2016) demuestran que para todas las consonantes /b d g/ en contexto de lenición, la pronunciación más habitual es la de aproximante abierta, realización que puede considerarse canónica. De forma interesante, los nuevos datos de duración aportados en este estudio, obtenidos de un corpus de diálogos, muestran valores medios similares a los descritos en Martínez Celadrán (2013) y en Aguilar y Andreu (1991) para el corpus de palabras pronunciadas en un contexto de frase marco.

Investigaciones futuras han de refinar el análisis de intensidad, incorporando nuevas medidas, como la intensidad relativa (diferencia con respecto a la V precedente y diferencia con respecto a la V siguiente) o la medida, propuesta en Scarpace et al. (2015), resultante de calcular la diferencia entre la intensidad mínima durante la producción de la consonante y la intensidad máxima siguiente dentro del segmento consonante-vocal.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, L. 2016. Procesos fonéticos y procesos fonológicos: el caso de las aproximantes. En A. Ma. Fernández Planas (ed.). *53 reflexiones sobre aspectos de la fonética y otros temas de lingüística*, Barcelona, 17-28
- Aguilar, L. y M. Andreu. 1991. Acoustic description of the Spanish approximants in laboratory speech and in continuous speech, *Proceedings XIIth International Congress of Phonetic Sciences*. vol. 3, 362-365.
- Cole, J., J.I. Hualde, y K. Iskarous. 1999. Effects of Prosodic and Segmental Context on /g/-Lenition in Spanish. In O. Fujimura, B.D. Joseph, and B. Palek (eds.) *Proceedings of the Fourth International Linguistics and Phonetics Conference*, 575-589.

- Eddington, D. 2011. What are the contextual phonetic variants of in colloquial Spanish?. *Probus*, 23(1), 1-19.
- Garrido Almiñana, J.M.; D. Escudero-Mancebo; L. Aguilar; V. Cardeñoso-Payo; E. Rodero, C. de-la-Mota, C. González, C. Vivaracho, S. Rustullet, O. Larrea, Y. Laplaza, F. Vizcaíno, E. Estebas, M. Cabrera, A. Bonafonte. 2013. Glissando: a corpus for multidisciplinary prosodic studies in Spanish and Catalan. *Language Resources and Evaluation*. 47 (4), 945-971.
- Gil Fernández, J. 2007. *Fonética para profesores de español: de la teoría a la práctica*. Arco/Libros, Madrid.
- Hualde, J. I., M. Simonet, R. Shosted y M. Nadeu. 2010. Quantifying Iberian spirantization: Acoustics and articulation. *40th Linguistic Symposium on Romance Languages, Selected Proceedings*, 26-28. Seattle, WA: University of Washington.
- Hualde, J. I., R. Shosted y D. Scarpace. 2011. Acoustics and articulation of Spanish /d/ spirantization. *Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences*, 906-909.
- Ladefoged, P. 1975. *A Course in Phonetics*. Nueva York, Harcourt Brace Jovanovich, Inc, 19933.
- Ladefoged, P., y I. Maddieson. 1996. *The Sounds of de World's Languages*. Oxford, Blackwell.
- Martínez Celdrán, E. 1984. Cantidad e intensidad en los sonidos obstruyentes del castellano: hacia una caracterización acústica de los sonidos aproximantes. *Estudios de Fonética Experimental*, I, 73-129.
- Martínez Celdrán, E. 2004. Problems in the classification of approximants, *Journal of the International Phonetic Association* 34 (2) 201-210.
- Martínez Celdrán, E. 2013. Caracterización acústica de las aproximantes espirantes en español. *Estudios de Fonética Experimental XXII*, 11-35.
- Martínez Celdrán, E. y Fernández Planas, A. M. 2007. *Manual de fonética española*. Barcelona, Ariel.
- Navarro Tomás, T. 1918. *Manual de pronunciación española*. Madrid, CSIC, 1989, 23ª ed.
- Navarro Tomás, T. 1916. Cantidad de las vocales acentuadas. *Revista de Filología Española* III, 387-407.
- Navarro Tomás, T. 1917. Cantidad de las vocales inacentuadas. *Revista de Filología Española* IV, 371-388.
- Navarro Tomás, T. 1934. Rehilamiento. *Revista de Filología Española* 21, 274-279.
- Scarpace, D., Beery, D., y Hualde, J. I. 2015. Allophony of /j/ in Peninsular Spanish. *Phonetica*, 72(2-3), 76-97.
- Sola Prado, A. (2011). Las aproximantes [β, δ, γ] del español en habla espontánea. *Phonica*, 7.
- Soler, A. y Romero, J. 1999. The role of duration in stop lenition in Spanish. *Proceedings of ICPH99*, San Francisco, 483-486.
-