

BILINGÜISMO Y CALIDAD DE VOZ

Por D. Joaquim LLISTERRI
Dña. Dolors POCH

Departament de Filologia Espanyola-Laboratori de Fonètica, Facultat de Filosofia i Lletres
Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Barcelona

y

D. Bernard HARMEGNIES
Dña. Marielle BRUYNINCKX

Département de Phonétique et Psychoacoustique
Université de l'Etat à Mons, Avenue du Champ de Mars, 7000 Mons, Belgique

1. Introducción

Abercrombie (1967) define la calidad de voz como aquellas características que se encuentran de forma casi permanente en la actividad fonatoria de un individuo considerándola «a quasi-permanent quality running through all the sound that issues from his mouth» (p. 91). Diversos estudios experimentales han mostrado la influencia de la lengua utilizada en estas propiedades globales del habla, usando técnicas de análisis acústico como el espectro medio (long term average spectrum-LTAS), que permite objetivar la calidad de la voz. Esta idea ha partido básicamente del ámbito de la lingüística aplicada por parte de pedagogos interesados en la enseñanza de lenguas extranjeras. Así, en esta línea de investigación, algunos autores han llevado a cabo diversos experimentos encaminados a determinar las características espectrales de diferentes lenguas. Algunos de ellos (Banuls-Terol, 1971) señalan la existencia de una importante correlación entre el LTAS de una lengua determinada y el LTAS de los individuos que hablan esa lengua. Los trabajos llevados a cabo en el campo del reconocimiento automático del habla en diversas lenguas presentan, como subraya Nolan (1983), resultados aparentemente contradictorios: Tosi (1979) señala la existencia de una relativa invariación en el LTAS de un hablante determinado mientras que Majewski y Hollien (1975) enfatizan la influencia de la lengua en el LTAS de cada hablante.

Harmegnies-Landercy (1985) muestran que la aparente contradicción presente en estos datos radica en la forma en que ha sido cuantificada la variabilidad del LTAS. Así, desarrollan una metodología cuantitativa/cualitativa que aplican al neerlandés y al francés y que pone de manifiesto la existencia de una importante variabilidad en el LTAS ligada a la lengua pero que muestra también que los efectos de la lengua son menores que los ligados a los individuos (Harmegnies, Landercy, Bruyninckx, 1987) con lo cual pueden explicarse las aparentes contradicciones presentes en los trabajos mencionados anteriormente.

Los autores de este trabajo, en un experimento previo, han aplicado dicho método al estudio de hablantes bilingües catalán-castellano (Harmegnies, Bruyninckx, Llisterri, Poch, 1989) mostrando la sensibilidad del LTAS a los cambios de lengua realizados por el mismo hablante. El presente estudio se centra en el comportamiento de un grupo de hablantes bilingües catalán-castellano, seleccionados en función de su dominancia lingüística y del grado de bilingüismo y tiene como objetivo realizar una primera aproximación a la cuantificación de estas nociones sobre unas bases acústicas objetivas.

2. Procedimiento experimental

2.1. *Informantes*

Normalmente se suele decir que la población catalana es bilingüe pero, entre los habitantes de esta comunidad autónoma, podemos encontrar también monolingües y, entre los bilingües, se dan diversos grados de dominio y fluidez en las dos lenguas. Si bien la existencia de un monolingüe catalán es prácticamente imposible debido al carácter oficial del castellano en España, sí en cambio es fácil encontrar hablantes monolingües del castellano entre los inmigrantes llegados recientemente a Cataluña. Esto hace que los bilingües se localicen en un amplio espectro que va desde el hablante catalán nativo que habla castellano únicamente porque es la lengua oficial del estado, hasta el hablante castellano que ha aprendido el catalán como una segunda lengua. No es extraño pues que, como mencionábamos más arriba, los bilingües presenten diversos grados de dominio y fluidez en las dos lenguas de la comunidad.

Hemos elegido nuestros informantes entre los estudiantes de primer curso de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Barcelona a partir de las respuestas dadas al cuestionario que elaboramos (adaptado de Viladot, 1981), centrado en el uso que hacían dichos alumnos del castellano y el catalán en sus actividades cotidianas. Se pedía a los estudiantes que dieran un porcentaje subjetivo del uso de cada lengua en una serie determinada de situaciones de comunicación (en casa, con los amigos, en la universidad, en el trabajo, etc.). El cuestionario incluía también aspectos referentes al origen geográfico y lingüístico de la familia.

Hemos seleccionado para nuestro estudio una muestra de 24 informantes bilingües cuya utilización del castellano y del catalán es ligeramente distinta: la mitad de ellos emplea el catalán en un 60% y el castellano en un 40% en, por lo menos, dos tercios de las situaciones de comunicación sobre las que fueron interrogados. La otra mitad presentan un porcentaje de utilización inverso, es decir, 60% castellano y 40% catalán para, por lo menos, dos tercios de las situaciones de comunicación.

Con el objetivo de determinar si el sexo es una variable importante en la variación del LTAS (Harmegnies, 1988) hemos grabado a 6 hombres y 6 mujeres para cada uno de los dos grupos de bilingües.

Así pues, nuestro grupo de informantes está constituido por 6 hombres y 6 mujeres bilingües de dominancia catalana y 6 hombres y 6 mujeres bilingües de dominancia castellana.

2.2. *Corpus*

El corpus está constituido por un texto equilibrado en cada una de las lenguas siguiendo, para el catalán, la distribución propuesta por Rafel (1979) y, para el castellano, la propuesta por Navarro Tomás (1946). El texto catalán está constituido por 177 vocales y 210 consonantes que suman un total de 387 segmentos mientras el texto castellano está formado por 209 vocales y 231 consonantes totalizando 440 unidades.

Ambos textos tienen una duración aproximada de unos 20 segundos leídos a velocidad normal.

2.3. *Grabación*

Cada uno de los informantes leyó ambos textos cinco veces. La grabación se llevó a cabo en una cabina insonorizada con un magnetófono Revox A77 y un micrófono Sennheiser MD 441N.

2.4. *Análisis acústico*

El LTAS fue obtenido con un analizador de alta resolución Brüel & Kjaer 2033 de un canal trabajando con una frecuencia de muestreo de 12.8 KHz, la cual, para una frecuencia de fondo de escala de 5KHz determina una resolución de 12.5 Hz.

Con este procedimiento se obtuvieron 240 LTAS (24 informantes x 5 realizaciones x 2 lenguas) que, transferidas desde el analizador, se almacenaron en un ordenador IBM PC XT mediante un interface GPIB.

2.5. *Procedimiento de comparación*

La comparación entre los diferentes LTAS obtenidos se realizó mediante el índice SDDD (Standard Deviation of the Differences Distribution-Harmegnies, 1988) que calcula la diferencia entre los espectros que se comparan.

Un valor alto en el índice de disimilaridad indica una considerable diferencia entre los espectros mientras que un valor bajo indica, por el contrario, una similitud.

Para cada informante hemos realizado dos tipos de comparaciones entre los LTAS almacenados: una comparación inter-lingüística y una comparación intra-lingüística.

En el caso de las comparaciones inter-lingüísticas (catalán vs. castellano) cada uno de los LTAS de cada informante catalán ha sido comparado con cada uno de los LTAS del castellano del mismo informante. Este procedimiento implica 600 comparaciones inter-lengua/intra-informante (25 comparaciones x 2 grupos de dominancia x 2 sexos x 6 informantes).

En el caso de las comparaciones intra-lingüísticas (catalán vs. catalán y castellano vs. castellano) hemos realizado un total de 480 comparaciones (2 lenguas x 2 sexos x 6 informantes x 2 grupos de dominancia x 10 pares).

Para el total de la muestra se han realizado pues 1080 comparaciones.

3. Resultados

En las Tablas 1 a 4 se presentan los valores máximos y mínimos y las desviaciones típicas del índice SDDD.

Tabla 1

Valores mínimos (VM), media (M), desviación estandar (DS) y valores máximos (VM) del índice SDDD para los informantes catalanes de sexo masculino en las distintas comparaciones.

	CAT/CAT				CAST/CAST				CAT/CAST			
	V.M	M	(DS)	VM	V.M	M	(DS)	VM	V.M	M	(DS)	VM
1.	1.90	2.24	(.20)	2.52	1.69	2.05	(.20)	2.35	2.23	2.56	(.21)	2.97
2.	1.92	2.33	(.28)	2.87	1.71	2.03	(.15)	2.22	3.48	3.98	(.21)	4.20
3.	1.83	2.21	(.30)	2.69	1.68	1.83	(.10)	1.99	3.64	3.92	(.22)	4.26
4.	1.82	2.50	(.38)	2.98	1.57	2.06	(.23)	2.42	2.31	2.54	(.17)	2.77
5.	1.82	2.06	(.20)	2.49	1.30	2.13	(.39)	2.51	2.38	2.66	(.17)	2.93
6.	2.08	2.72	(.38)	3.40	2.07	2.39	(.23)	2.79	2.61	3.03	(.32)	3.55

Tabla 2

Valores mínimos (VM), media (M), desviación estandar (DS) y valores máximos (VM) del índice SDDD para los informantes catalanes de sexo femenino en las distintas comparaciones.

	CAT/CAT				CAST/CAST				CAT/CAST			
	V.M	M	(DS)	VM	V.M	M	(DS)	VM	V.M	M	(DS)	VM
1.	1.74	2.06	(.23)	2.50	1.84	2.03	(.15)	2.30	3.82	4.04	(.13)	4.24
2.	1.66	1.93	(.14)	2.15	1.56	1.90	(.28)	2.57	2.40	2.80	(.47)	3.16
3.	3.78	4.40	(.38)	5.24	4.00	4.30	(.25)	4.71	4.10	4.66	(.32)	5.22
4.	3.75	4.13	(.19)	4.40	4.09	4.41	(.21)	4.80	4.32	4.56	(.15)	4.85
5.	4.14	4.43	(.22)	4.74	4.25	4.53	(.14)	4.75	4.21	4.74	(.23)	5.03
6.	2.23	2.67	(.26)	3.19	2.01	2.25	(.14)	2.46	2.71	3.20	(.26)	3.64

Tabla 3

Valores mínimos (VM), media (M), desviación estandar (DS) y valores máximos (VM) del índice SDDD para los informantes castellanos de sexo masculino en las distintas comparaciones.

	CAT/CAT				CAST/CAST				CAT/CAST			
	V.M	M	(DS)	VM	V.M	M	(DS)	VM	V.M	M	(DS)	VM
1.	1.67	2.12	(.31)	2.68	1.95	2.49	(.30)	2.92	2.50	2.89	(.27)	3.35
2.	1.75	2.25	(.29)	2.82	1.70	2.01	(.24)	2.53	1.91	2.41	(.40)	3.14
3.	3.44	3.83	(.29)	4.39	3.64	4.03	(.25)	4.39	3.78	4.20	(.23)	4.53
4.	1.79	3.32	(.30)	2.77	1.45	2.03	(.41)	2.87	2.49	3.10	(.30)	3.56
5.	2.16	2.40	(.16)	2.63	2.31	2.73	(.35)	3.36	2.21	2.75	(.25)	3.17
6.	1.74	2.30	(.44)	2.96	1.78	2.18	(.24)	2.54	1.96	2.51	(.30)	3.06

Tabla 4

Valores mínimos (VM), media (M), desviación estandar (DS) y valores máximos (VM) del índice SDDD para los informantes castellanos de sexo femenino en las distintas comparaciones.

	CAT/CAT				CAST/CAST				CAT/CAST			
	V.M	M	(DS)	VM	V.M	M	(DS)	VM	V.M	M	(DS)	VM
1.	1.87	2.47	(.31)	3.03	1.95	2.54	(.24)	2.85	2.44	2.78	(.22)	3.05
2.	2.17	2.62	(.26)	3.02	2.45	3.01	(.47)	3.86	3.19	3.57	(.27)	4.03
3.	2.15	2.52	(.20)	2.85	2.09	2.78	(.44)	3.63	2.81	3.17	(.31)	3.57
4.	3.82	3.98	(.12)	4.23	4.03	4.50	(.33)	4.99	4.46	4.80	(.25)	5.12
5.	3.93	4.34	(.22)	4.62	4.03	4.59	(.28)	4.99	4.45	5.03	(.33)	5.53
6.	1.87	2.31	(.27)	2.73	1.97	2.69	(.50)	3.44	2.92	3.43	(.45)	4.20

En la tabla 5 se resumen los valores medios del índice SDDD para las distintas condiciones de comparación:

Tabla 5

Medias globales del valor del índice SDDD en función de la lengua dominante, el sexo y las diferentes comparaciones.

		Cat vs Cat	Cast vs Cast	Cat vs Cast
Catalán	Hombres	2.34	2.08	3.11
	Mujeres	3.27	3.24	4.00
Castellano	Hombres	2.54	2.58	2.98
	Mujeres	3.04	3.35	3.80
Global		2.80	2.81	3.47

Como puede observarse, los valores del índice SDDD se sitúan alrededor de 2.5 para los hombres y 3.2 para las mujeres lo cual pone de manifiesto, como ya señaló Harmegnies (1988), ciertas diferencias en el LTAS debidas al sexo.

Se observan, además, diferencias importantes en la variabilidad inter-informante: el rango de los valores del índice SDDD varía desde 1.93 a 4.43 (catalán vs. catalán), 1.83 a 4.59 (castellano vs. castellano) hasta 2.41 a 5.03 (catalán vs. castellano), lo cual confirma nuestra hipótesis acerca de la variación en el LTAS ligada a la utilización de cada una de las lenguas, puesto que los valores superiores en el índice de disimilaridad corresponden a las comparaciones inter-lingüísticas. El examen de las tendencias centrales muestra también que los valores del índice SDDD obtenidos en las comparaciones inter-lingüísticas tienden a ser mayores que los obtenidos en las comparaciones intra-lingüísticas.

Así, podemos afirmar que los tres factores de variación analizados inciden en las diferencias encontradas en la comparación entre los distintos LTAS poniendo de relieve la interacción entre los factores individuales y los debidos a la lengua utilizada.

4. Discusión

Los resultados obtenidos coinciden con los hallados por Harmegnies-Landercy (1985) para el neerlandés y el francés y por Harmegnies, Bruyninckx, Llisteri, Poch (1989) para el catalán y el castellano en lo referente a la importancia de la lengua como factor de variación del LTAS. En efecto, como ya hemos señalado, los valores de disimilaridad son sistemáticamente superiores en el caso de la comparación inter-lengua.

Aunque hemos señalado ya en el apartado anterior la importancia de la variación individual como factor de variación del LTAS queremos destacar aquí las diferencias que presentan el grupo de informantes masculinos de dominancia catalán y el grupo de informantes femeninos de dominancia castellano en las comparaciones intra-lingüísticas. Estas diferencias revelan una mayor tendencia a la variación en la calidad de voz cuando los informantes utilizan su lengua dominante, mientras que dicha variación es menor cuando emplean su lengua no dominante.

5. Conclusión

El estudio del espectro medio ha permitido comprobar que la calidad vocal varía en función de la lengua que utilicen los hablantes. El hecho de que nuestros informantes sean bilingües permite además poner de manifiesto la posibilidad de cuantificar la variabilidad inter-lingüística como un factor diferente de la variabilidad asociada a cada individuo.

Por otra parte, el diferente comportamiento observado en nuestros informantes en función de su lengua dominante permite apuntar la necesidad de continuar estas investigaciones desde la perspectiva de la posibilidad de considerar el SDDD como una herramienta de caracterización del grado de bilingüismo.

Bibliografía

- ABERCROMBIE, D. (1967), *Elements of General Phonetics*, Edinburgh, Edinburgh University Press.
- BANULS-TEROL, V. (1971), «Weighted average spectrum of human speech: an approach», *Proceedings of the 7th International Congress on Acoustics*, pp. 253-256.
- HARMEGNIES, B. (1988), *Contribution à la caractérisation de la qualité vocale: analyses plurielles de spectres moyens à long terme de parole*, Tesis Doctoral, Université de Mons (Belgique).
- HARMEGNIES, B.; LANDERCY, A. (1985), «Language features in the long-term average spectrum», *Revue de Phonétique Appliquée*, 73-75:69-80.
- HARMEGNIES, B.; LANDERCY, A.; BRUYNINCKX, M. (1987), «An experiment in inter-languages speaker recognition using the SDDD index», *Proceedings of the 11th International Congress of Phonetic Sciences*, Tallin, 241-244.
- HARMEGNIES, B.; BRUYNINCKX, M.; LLISTERRI, J.; POCH, D. (1989), «Effects of language change on voice quality. An experimental contribution to the study of the Catalan-Castilian case», *Proceedings of the First European Conference on Speech Communication and Technology*, Paris, 2:489-492.
- MAJEWSKI, W.; HOLLIEN, H. (1975), «Euclidean distances between long term spectra as a criterion for speaker identification», en Fant, G. (ed.) *Speech Communication*, 3, Stockholm, Almqvist and Wiksell, 303-310.
- NAVARRO TOMÁS, T. (1946), «Escala de frecuencia de los fonemas españoles», en *Estudios de fonología española*, New York, Las Americas Publishing Company, pp. 15-30.
- NOLAN, F. (1983), *The Phonetic Bases of Speaker Recognition*, Cambridge, Cambridge University Press.
- RAFEL, J. (1979), «Dades sobre la freqüència de les unitats fonològiques en català», *Estudis Universitaris Catalans*, 23, 2:473-496.
- TOSI, O. (1979), *Voice Identification: Theory and Legal Applications*, Baltimore, University Park Press.
- VILADOT, M. A. (1981), *El bilingüisme a Catalunya. Investigació i psicologia*, Barcelona, Laia.