

Nuevos datos acerca de la articulación de las sibilantes vascas

Ana Elejabeitia – Alexander Iribar – Rosa Miren Pagola
(Universidad de Deusto)

1. Introducción

La experiencia de varios años realizando diversas grabaciones articulatorias –de video convencional y endoscópico– sobre el euskara para nuestro portal de fonética vasca *FonAtari* (<http://www.fonatari.org>) nos llevó a plantearnos la conveniencia de afrontar desde una perspectiva diferente el análisis de la articulación de los sonidos en euskara. Nació así el proyecto DAREMOSE: “Descripción articulatoria experimental y modelizada de los sonidos del euskara”.¹

El proyecto DAREMOSE se ha desarrollado conjuntamente por dos subequipos de investigación de la Universidad de Deusto, debidamente coordinados: el equipo Fonetiker (lingüística), del Laboratorio de Fonética de la Facultad de Filosofía y Letras, y el equipo PAS (ingeniería e informática), de la Facultad de ESIDE.²

El proyecto ha contado asimismo con la participación, como centro colaborador, de Osatek, S.A., una empresa pública dependiente de Osakidetza (Servicio Vasco de Salud).

2. El proyecto DAREMOSE: metodología

El material básico del proyecto DAREMOSE consiste en una colección de grabaciones de cine-MRI que pretende mostrar la manera en la que se articulan los distintos sonidos de la lengua vasca. Las grabaciones se

¹ El proyecto ha contado con la financiación del Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco durante el periodo 2005-2007 (código PI2004-1).

² El equipo Fonetiker (<http://www.fonetiker.deusto.es>) está formado, en estos años, por los firmantes del presente trabajo, más la colaboradora de investigación Nerea Larreta. El equipo PAS (*Procesado Avanzado de Señal*, <http://www.pas.deusto.es>) está formado, en estos años, por Begoña García Zapirain (IP), Javier Vicente, Ibon Ruiz Oleagordia, Amaia Méndez, y Agustín Pérez Izquierdo (especialista OTR), más el colaborador de investigación Óscar Lage.

realizaron a seis informantes (4 hombres y dos mujeres de distintos dialectos vascos).³ En todos los casos se llevaron a cabo análisis acústicos previos que mostraron la idoneidad de la producción lingüística; todos los informantes fueron, además, adecuadamente preparados para la sesión de grabación. Se realizó una sesión previa de grabación con un informante para adecuar correctamente todos los parámetros (técnicos, lingüísticos y procedimentales). La encuesta consistió en la producción de logatomos del tipo [a]+[cons]+[a], con todas las consonantes de la variedad estándar del euskara, y acentuación oxítona.⁴

La grabación se realizó en las instalaciones de Osatek, S.A, en el hospital público de Galdakao (Bizkaia). El equipo de resonancia magnética utilizado es un 1,15 T SIEMENS Magnetom Symphony Quantum Maestro Class (2002, con actualizaciones posteriores). Las imágenes se adquirían a 6 *frames* por segundo, en formato Dicom. El informante-paciente repetía el logatomo durante el tiempo de exposición a la resonancia. Se grabaron imágenes axiales y sagitales, sin adquisición de audio.⁵

Para conseguir una medición exacta de las distancias y las áreas de las imágenes obtenidas, se ha desarrollado un software de análisis, denominado **DicomPas**. El programa permite medir, directamente sobre cada imagen MRI, rectas, ángulos, áreas regulares (rectangulares y elípticas) e irregulares, con sus perímetros respectivos. Los valores, dados en mm. o mm.², se almacenan y pueden ser posteriormente rectificadas. El programa permite diversos tratamientos de imagen (ajustes de luz, detección de contornos, etc.) y genera ficheros de diversos tipos: JPG, RTF, XLS y XML. Por medio de este software específico, se ha medido una serie de parámetros articulatorios, que varían según el tipo de sonido analizado.

³ Los informantes son: IO (hombre, 35, Bizkaia); AI (hombre, 42, Bizkaia); GM (hombre, 38, Gipuzkoa); AA (hombre (40, Gipuzkoa); NL (mujer, 25, Gipuzkoa); AG (mujer, 22, Nafarroa).

⁴ La encuesta tenía un total de 34 ítems. Algunos estaban dedicados a la producción de segmentos y secuencias vocálicas

⁵ Algunas muestras de este material pueden examinarse en <http://www.fonatari.org>, así como en <http://www.fonetiker.deusto.es>.

3. El presente trabajo: análisis articulatorio de las fricativas sibilantes del euskara

Del material obtenido en el proyecto DAREMOSE, presentamos los primeros datos referidos a la articulación de las fricativas sibilantes.

3.1. Antecedentes

El sistema fonológico del euskara posee un doble conjunto de sibilantes, fricativas y africadas, que se definen habitualmente de la siguiente manera:

	Alveolar dorsal	Alveolar apical	Prepalatal
Africada	/ts/ (<tz>)	/tʃ/ (<ts>)	/tʃ/ (<tx>)
Fricativa	/s/ (<z>)	/ʃ/ (<s>)	/ʃ/ (<x>)

Las únicas descripciones articulatorias con procedimientos experimentales fueron realizadas por Amado Alonso (1923) y Tomás Navarro Tomás (1923, 1925) y Jean Larrasquet (1932). Utilizaron imágenes palatográficas y quimográficas, y tenían un carácter dialectal. Posteriormente, los trabajos experimentales sobre la cuestión han sido siempre de carácter acústico.⁶

3.2. Parámetros analizados en nuestro estudio

Los parámetros articulatorios analizados en la colección de cine-MRI son los siguientes. Como era de esperar, no todos se han podido medir en todos los casos:

1. Distancia labio-labio
2. Área de la cavidad externa (la posterior a la constricción)
3. Perímetro de la cavidad externa
4. Área de la cavidad interna (la anterior a la constricción)
5. Perímetro de la cavidad interna
6. Área de la lengua
7. Perímetro de la lengua
8. Distancia de los alveolo a la lengua
9. Distancia del prepaladar a la lengua
10. Distancia del paladar medio a la lengua
11. Distancia del postpaladar a la lengua

⁶ Cabe destacar los tres volúmenes dedicados a las sibilantes de los diferentes dialectos vascos de la serie *Fonética de la Lengua Vasca*, realizada en el Laboratorio de Fonética de la Universidad de Deusto por URRUTIA-ETXEBARRIA-TÚRREZ-DUQUE (1988, 1989, 1991).

12. Ángulo del extremo anterior de la cavidad interna (lengua-alveolos)
13. Ángulo de la punta de la lengua

3.3. Los parámetros de distancia de lengua

Colocamos en primer lugar una gráfica que muestra los valores obtenidos por los 6 informantes en los cuatro parámetros de distancia de la cavidad oral (alveolo, prepaladar, paladar medio y postpaladar con respecto a la lengua) medidos en cada fricativa:

		alveolo	prepaladar	paladar	postpaladar
IO	<ʒ>	4,96	12,31	15,76	16,53
	<s>	3,41	9,34	12,11	13,28
	<x>	2,58	5,79	6,11	8,24
AI	<ʒ>	2,81	12,51	13,92	10,70
	<s>	2,54	9,70	13,45	11,11
	<x>	4,91	8,84	12,24	15,17
GM	<ʒ>	2,49	6,75	7,89	9,23
	<s>	4,21	10,31	10,15	10,31
	<x>	2,69	3,22	2,86	11,83
AA	<ʒ>	2,11	7,14	9,19	11,89
	<s>	2,09	2,91	4,52	9,00
	<x>	0,00	0,00	0,00	10,26
NL	<ʒ>	3,79	17,11	15,25	14,20
	<s>	4,52	16,81	16,43	14,07
	<x>	3,12	6,19	5,91	15,78
AG	<ʒ>	4,99	13,51	12,41	9,44
	<s>	4,99	12,88	9,05	10,23
	<x>	3,14	5,01	6,09	14,23

La distancia entre los alveolos y la lengua presenta una variación que permite diferenciar las tres fricativas sólo en 2 informantes (NL-IO). En los otros casos, el parámetro distingue el elemento palatal de los no palatales (AI-AA-AG) y, en un caso (GM), el apical de los no apicales. Parece, pues, un parámetro bastante adecuado para distinguir la palatal /ʃ/ de las alveolares /s/-/ʂ/ (funciona en 5 casos, aunque no en la misma dirección), pero poco adecuado para distinguir /s/ de /ʂ/ (sólo funciona en 2 ó 3 casos, y en sentido contrario).

La distancia entre el prepaladar y la lengua permite distinguir las tres fricativas en 3 informantes (IO-GM-AA); en dos informantes (NL-AG), distingue el elemento palatal de los no palatales; en un caso (AI) la distinción es dorsal vs. no dorsal. Resulta, por tanto, un parámetro no muy adecuado para distinguir las alveolares /s/ y /ʃ/, pero bastante adecuado para distinguir /ʃ/ de /s/-/ʃ/: en todos los casos, la palatal presenta la menor distancia en este punto, y se distingue mejor de /s/ que de /ʃ/.

La distancia entre el paladar medio y la lengua distingue las tres fricativas en 5 informantes (IO-GM-AA-AG-AI, este último con unas diferencias pequeñas), y la fricativa palatal de las alveolares en otro caso más (NL). Resulta un parámetro muy adecuado para distinguir /ʃ/ de /s/-/ʃ/ (se distingue en todos los casos), aunque no tanto para distinguir /s/ de //ʃ/, puesto que la segunda presenta menor distancia en tres casos (claramente sólo en uno) y mayor en dos.

La distancia entre el postpaladar y la lengua permite distinguir los tres elementos en 3 informantes (IO-GM-AA, estos dos últimos con distancias pequeñas) y, en los otros 3 (AI-NL-AG), permite distinguir la fricativa palatal de las no palatales. Sin embargo, no queda claro que el parámetro sea útil para diferenciar /ʃ/ de /s/-/ʃ/, puesto que la palatal presenta mayor distancia en 4 casos y menor en 2. De la misma manera, tampoco las distancias en este punto permiten diferenciar /s/ de /ʃ/.

En resumen, las tendencias observadas en las cuatro distancias analizadas son las siguientes:

1. La distancia entre los alveolos y la lengua disminuye cuanto más trasera es la sibilante (especialmente con /ʃ/). Se cumple en 5 informantes. Se registran dos excepciones parciales, en las que /ʃ/ presenta mayor distancia que /s/.
2. La distancia entre el prepaladar y la lengua disminuye cuanto más trasera es la sibilante (especialmente con /ʃ/). Se cumple en todos los informantes. Se registran una excepción parcial, en la que /ʃ/ presenta mayor distancia que /s/.
3. La distancia entre el paladar medio y la lengua disminuye cuanto más trasera es la sibilante (especialmente con /ʃ/). Se cumple en todos los informantes. Se registran dos excepciones parciales, en las que /ʃ/ presenta mayor distancia que /s/.

4. La distancia entre el postpaladar y la lengua presenta dos tendencias opuestas: en cuatro informantes, aumenta cuanto más trasera es la sibilante (con una excepción parcial, en la que /ʃ/ presenta menor distancia que /s/); en los otros dos, disminuye.

3.4. Los parámetros de área

La siguiente tabla muestra los valores –en mm.²– de las áreas anterior y la posterior a la constricción:

		Informantes					
		IO	AI	GM	AA	NL	AG
Área anterior	<z>	920	855	532	696	921	729
	<s>	735	791	582	361	957	679
	<x>	463	735	482	336	679	554
Área posterior	<z>	54	52	81	39	98	88
	<s>	99	60	178	107	108	125
	<x>	244	148	250	118	156	112

El área de la cavidad oral anterior a la constricción es, en cierto modo, la síntesis de los cuatro parámetros de distancia de lengua analizados, y coincide, por tanto, con las tendencias señaladas, incluso con sus excepciones parciales. En definitiva, el área disminuye a medida que se atrasa la sibilante fricativa, especialmente con /ʃ/.

El área externa, posterior a la constricción, resulta inversamente proporcional al área anterior, y directamente proporcional a la distancia entre los labios. Esta tendencia tal vez se explique por el mayor grado de redondeamiento de la fricativa palatal, así como por un posible adelantamiento de la mandíbula inferior. Además, es posible que guarde relación con el mayor grado de sibilancia.

3.5. Hacia una descripción articulatoria de las fricativas sibilantes del euskara

Para la articulación del fonema /s/, la constricción mayor se sitúa en la zona de los alveolos. La cavidad aumenta considerablemente de los alveolos al prepaladar. A partir del prepaladar, hay tres modelos:

1. La tendencia predominante: la cavidad sigue aumentando paulatinamente hasta el postpaladar (AA-GM-IO).

2. La tendencia contraria: la cavidad disminuye progresivamente hasta el postpaladar (AG-NL).
3. Una tendencia intermedia: La cavidad aumenta hasta el paladar medio y disminuye en el postpaladar (AI).

En la articulación del fonema /s/, la constricción mayor se sitúa también en la zona alveolar, a partir de la cual la cavidad aumenta considerablemente, hasta el prepaladar. A partir de ese punto, se registran hasta cuatro modelos diferentes:

1. La cavidad sigue aumentando paulatinamente hasta el postpaladar (AA-IO).
2. La cavidad disminuye paulatinamente (con ciertas variaciones) hasta el postpaladar (AG-NL).
3. La cavidad aumenta hasta el postpaladar medio y disminuye en el postpaladar (AI).
4. LA cavidad se mantiene prácticamente idéntica (GM).

En la articulación de la fricativa /ʃ/, la constricción mayor se sitúa en los alveolos, mientras que la mayor abertura (es decir, la constricción menor) se sitúa en el postpaladar.⁷ Entre los dos extremos mencionados, se registran dos modelos diferentes:

1. La cavidad permanece estable hasta el paladar, y se abre bruscamente en el postpaladar (AA-GM-NL).
2. La cavidad aumenta paulatinamente –con diferencias de grado– desde los alveolos hasta el postpaladar (AI-AG).

4. Conclusiones

De los datos obtenidos hasta el momento sobre la articulación de las fricativas sibilantes del euskara, pueden destacarse las siguientes conclusiones:

1. Los parámetros analizados parecen funcionar bien para la distinción /ʃ/ vs. /s/-/s/, y en menor medida para las distinciones /s/ vs. /s/ y /s/ vs. /s/-/ʃ/.
2. Hay indicios claros de la coexistencia de más de un modelo de producción:

⁷ El informante IO es ligeramente excepcional, puesto que el punto de mayor abertura corresponde en su caso al paladar medio.

- a. /s/ alveolar –con tendencia ocasional hacia la articulación dentoalveolar–, dorsal y no dorsal.
 - b. /ʃ/ alveolar –con tendencia ocasional hacia la articulación postalveolar–, de carácter más o menos apical (y con posible retroflexión).
 - c. /j/ prepalatal –con tendencia ocasional hacia una articulación palatal media–, con distintos grados de contacto linguo-palatal.
3. Las variables externas (sexo y dialecto) no han resultado concluyentes, aunque su relevancia no queda descartada.

Por último, los futuros trabajos deberán tener en cuenta al menos lo siguiente:

1. Ampliar los parámetros de medición y ajustar la definición de los descritos.
1. Mejorar la descripción de la forma de la lengua (y las cavidades que conforma)
2. Relacionar las imágenes axiales con las sagitales.
3. Relacionar directamente la información articulatoria con la acústica.

5. Referencias

- ALONSO, Amado (1923): “Consonantes de timbre sibilante en el dialecto vasco baztanés”, *3^{er} Congreso de Estudios Vascos*, Imprenta de la Diputación de Guipúzcoa, San Sebastián, pp. 58-64.
- LARRASQUET, Jean (1932): “Phonetique basque de Larraja (Quartier de Barcus)”, *RIEV XXIII*, pp. 153-191.
- NAVARRO TOMÁS, Tomás (1923): “Observaciones fonéticas sobre el habla de Guernika”, *3^{er} Congreso de Estudios Vascos*, San Sebastián, pp. 49-56.
- (1925): “Pronunciación guipuzcoana”, *Homenaje a Menéndez Pidal III*, pp. 593-653.