

**ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES ACÚSTICAS
DE LAS EMOCIONES BÁSICAS SIMULADAS
EN BILINGÜES PRECOCES DE VASCO-ESPAÑOL**

**ANALYSIS OF THE ACOUSTIC PROPERTIES
OF BASIC EMOTIONS SIMULATED
IN EARLY BILINGUAL SPANISH-BASQUE PEOPLE**

IÑAKI GAMINDE

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibersitatea
inaki.gaminde@ehu.es

ASIER ROMERO

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibersitatea
a.romero@ehu.es

URTZA GARAY

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibersitatea
urtza.garay@ehu.es

AINTZANE ETXEBARRIA

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibersitatea
Aintzane.etxebarria@ehu.es

Artículo recibido el día: 30/09/2013

Artículo aceptado definitivamente el día: 09/05/2014

Estudios de Fonética Experimental, ISSN 1575-5533, XXIII, 2014, pp. 11-46

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar las propiedades acústicas de las emociones básicas simuladas producidas por hablantes bilingües precoces de vasco y español. Con este objetivo, las emociones elegidas han sido la alegría, la tristeza, el enfado y la frase neutra. Aunque existen numerosos trabajos que se ocupan de la descripción acústica de las emociones en español realizadas desde diferentes puntos de vista, creemos que nuestro trabajo aporta una nueva perspectiva, ya que incluye el fenómeno del bilingüismo y del contacto de lenguas, en el caso que nos ocupa el español y el euskera. Además, hay que señalar que a pesar de que esta circunstancia se abordó de forma general en un trabajo anterior (Gaminde, 2010), nunca hasta ahora se había extendido a todo el ámbito de la lengua

Palabras clave: *análisis acústico, prosodia, emociones, bilingüismo.*

ABSTRACT

The aim of this paper is to analyze the acoustic properties of the basic emotions caused by simulated early bilingual speakers of Basque and Spanish. For this purpose, the emotions were chosen joy, sadness, anger and neutral phrase. Although there are numerous works dealing with an audio description of emotions in Spanish made from different points of view, we believe that our work provides a new perspective, as it includes the phenomenon of bilingualism and language contact, if we occupies the Spanish and Basque. It should also be noted that although this phenomenon was addressed generally in a previous paper (Gaminde, 2010), never before had spread to the whole field of language.

Keywords: *acoustic analysis, prosody, emotions, bilingualism.*

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es analizar las propiedades acústicas de algunas de las emociones básicas simuladas producidas por hablantes bilingües precoces de vasco y español. Las emociones elegidas han sido la alegría, la tristeza, el enfado y la frase neutra; y tal y como señalan Brøndsted, Nielsen, y Ortega la mayoría de los estudios se han centrado en las siguientes emociones:

Most studies concentrate on between four and seven different emotions, e.g. neutrality, happiness, anger, sadness in (Carlson et al. 1992) and in (Montero et al. 1998), neutrality, surprise, happiness, anger, sadness in (Engberg et al. 1997), neutrality, happiness, hot anger, cold anger, sadness in (Pereira et al. 1998), neutrality, joy, boredom, anger, sadness, fear, indignation in (Mozziconacci 1998). (Brøndsted, Nielsen, y Ortega 1999: 23)

Por lo tanto, siendo las emociones que más se han estudiado a lo largo de los años en distintos trabajos, se ha decidido acotar el análisis de las emociones a la alegría, a la tristeza, al enfado y a la frase neutra. Por otra parte, en investigaciones previas sobre el euskera (Etxebarria *et al.*, 2014; Gaminde, 2010; Gaminde *et al.*, 2013, en prensa, Romero *et al.*, 2013) son también estas emociones las mejor que mejor se han estudiado, lo que nos permite hacer comparaciones entre ambas lenguas.

Aunque existen numerosos trabajos que se ocupan de la descripción acústica de las emociones en español realizadas desde diferentes puntos de vista (para un resumen puede consultarse Garrido, 2011), creemos que nuestro trabajo aporta una nueva perspectiva, ya que incluye el fenómeno del bilingüismo y del contacto de lenguas, en el caso que nos ocupa el español y el euskera. Por otra parte, a pesar de que esta circunstancia se abordó de forma general en un trabajo anterior (Gaminde, 2010), nunca hasta ahora se había extendido a todo el ámbito de la lengua.

La gran mayoría de la población de habla vasca residente en el País Vasco es bilingüe, vasco-francés en la parte continental y vasco-español en la parte peninsular. En las últimas décadas, gracias al interés, voluntad y esfuerzo de una gran parte de la población, en la parte peninsular se han extendido las áreas tradicionales de conocimiento de la lengua vasca a todo el territorio y hoy podemos encontrar hablantes bilingües precoces, en mayor o menor medida, en todas las zonas del País. El fenómeno de contacto de lenguas se ha ido extendiendo con el tiempo a todo el territorio, todavía aún más al haber desaparecido prácticamente los monolingües en la lengua vasca.

Por tanto, en este trabajo esperamos una mayor homogeneidad para los resultados del español que para aquellos que se han obtenido en euskera. Teniendo en cuenta la gran fragmentación dialectal que se da en la lengua vasca (Zuazo, 1998), hemos considerado interesante para realizar nuestro análisis y constatar posibles influencias entre las lenguas tener en cuenta dos tipos de variables. Por un lado, la lengua materna de los hablantes y, por otro, el origen geográfico de los mismos. Además, para clasificar las áreas de procedencia de los informantes se han tenido en cuenta dos criterios, la extensión de las variedades tradicionales del euskera y la situación sociolingüística de las diferentes áreas. En estas circunstancias, consideramos sumamente interesantes todas las investigaciones que analizan las características lingüísticas de las dos lenguas, para conocer la situación y los diferentes niveles de posibles influencias recíprocas.

Las propiedades acústicas analizadas son la distribución de picos y valles en la curva de F0, la media de la frecuencia fundamental o F0 total de la frase, el rango de F0, la duración total de la frase, la duración proporcional de la última sílaba de la frase, la energía total, el rango de energía y el uso de la calidad de la voz en la última sílaba de la frase.

La media y el rango de F0, la duración total de la frase y la media y rango de la energía han sido señaladas como correlatos importantes en la distinción de las emociones (Jimenez, 1987; Ambruš, 2000; Makarova y Petrushin, 2003; Mesut Meral *et al*, 2002; Seppänen *et al*, 2003; Blondet, 2006; Liscombe, 2007; Viola y Madureira, 2007; Fricke, 2008; Martínez y Rojas, 2011, entre otros). Sobre la base de los criterios descritos en un trabajo anterior hemos elegido la duración proporcional de la última sílaba de la frase (Gaminde *et al*, en prensa). La calidad de la voz en relación con las emociones también se ha resaltado en numerosos trabajos (entre otros pueden consultarse Zetterholm, 2008; Gobl y Ní Chasaide, 2003 y Romero *et al*, 2013, para el euskera).

Presentamos el trabajo dividido en cinco apartados principales. Así el primer apartado está referido a la introducción. En el segundo apartado se presentan las características del corpus, de los informantes y la metodología empleada para su recogida. En el tercer apartado se realiza el análisis de los datos obtenidos. En el cuarto apartado, para poder analizar las influencias recíprocas entre ambas lenguas, se presenta un somero análisis de las producciones recogidas en lengua vasca y se procede a su comparación con los resultados del apartado anterior. Por último, en el quinto apartado, se recogen las conclusiones más importantes de este artículo.

2. CORPUS Y METODOLOGÍA

Para la confección del corpus se recogieron cuatro frases por cada informante, una neutra y las tres restantes una por cada emoción (alegría, tristeza y enfado); en las frases elegidas se controló la sonoridad de todos los segmentos. Para recoger las frases se solicitó a los informantes producir en primer lugar la frase neutra (1) y seguidamente emplear la misma frase simulando cada una de las emociones solicitadas dentro de una situación hipotética de comunicación.

(1) La nena llevaba

Todas las grabaciones se hicieron en el entorno natural de los informantes entre los años 2001 y 2007. Según la época de cada grabación se han utilizado tres aparatos con micrófono externo: Sony minidics, Marantz PMD620 y Zoom Hn4. Una vez obtenidas las grabaciones para la transcripción, para la etiquetación y análisis de los mismos se ha utilizado el programa Praat (Boersma y Weenink 2009).

Una vez etiquetadas todas las señales se obtuvieron por medio de un script las siguientes medidas: duración total de cada frase, duración de la última sílaba de cada frase, media, máximo y mínimo de F0 y los parámetros correspondientes a la energía (media, máximo y mínimo). Por medio de una sencilla operación se obtuvieron los rangos de F0 y de la energía. La duración proporcional de la última sílaba se calculó obteniendo el tanto por ciento de ésta con respecto a la duración total de la frase. En cuanto a la calidad de la voz ésta se obtuvo etiquetando la última sílaba de cada frase de forma manual y distinguiendo la voz murmurada (*breathy voice*) y la voz chirriante (*creaky voice*).

Para la recogida de los materiales se contó con la colaboración de 50 informantes de las cuatro provincias del País Vasco peninsular, Araba, Bizkaia, Gipuzkoa y Navarra¹. Todas las informantes son mujeres con edades comprendidas entre 18 y 30 años, bilingües precoces y con estudios preuniversitarios o universitarios cursados principalmente en modelos bilingües. Además de la distribución geográfica equilibrada entre las diferentes zonas (20 informantes en Bizkaia, 13 en Gipuzkoa, en 12 Navarra y en 5 Araba) también se ha tenido en cuenta la lengua materna de las informantes, de tal forma que el 50% tienen como lengua materna el vasco y han adquirido el español como L2 dentro del sistema educativo (Grupo A); el 50% restante tiene como lengua materna el español y a su vez han adquirido

¹ Se utiliza la nomenclatura vasca. Ley 19/2011, de 5 de julio (BOE-A-2011-11606).

el vasco como L2 (Grupo B). Para identificar a los informantes hemos utilizado el nombre de su localidad de origen. Los informantes encuestados según su lengua materna son los siguientes (en el mapa de la figura 1 aparecen las localidades estudiadas²):

Grupo A:

Araba: Aramaio.

Bizkaia: Amorebieta-Etxano, Bermeo, Elorrio, Gernika-Lumo, Larrabetzu, Lekeitio, Lemoa, Mungia, Ondarroa y Zeanuri.

Gipuzkoa: Aizarnazabal, Andoain, Azkoitia, Donostia, Eibar, Errenteria, Ordizia, Orío, Oñati y Segura.

Navarra: Arruiz, Doneztebe-Santesteban, Elizondo y Leitza.

Grupo B:

Araba: Vitoria-Gasteiz1³, Vitoria-Gasteiz2, Amurrio y Laudio.

Bizkaia: Balmaseda, Basauri, Bilbao1, Bilbao2, Carranza, Leioa, Lemoa, Portugalete, Ugao-Miraballes y Zamudio.

Gipuzkoa: Donostia, Elgoibar y Tolosa.

Navarra: Berasáin, Burlada, Pamplona1, Pamplona2, Sangüesa, Lumbier, Tudela1 y Tudela2.



Figura 1. Mapa de situación de las localidades de origen de los informantes.

² En los nombres de las localidades utilizamos la nomenclatura oficial.

³ Los números que acompañan a los topónimos se refieren al número de locutor de esa localidad, en los casos que hay más de un locutor.

Por otra parte hemos considerado interesante analizar la posible relación entre el origen geográfico de los informantes y los resultados obtenidos en las diferentes medidas. Para determinar las zonas de origen de los informantes hemos tenido en cuenta dos criterios: por una parte, consideramos la división dialectal tradicional de la lengua vasca (Zuazo, 1998) y, por otra parte, el conocimiento de la lengua que se da en las diferentes áreas (Soziolinguistika Klusterra, 2013). De este modo, distinguimos las zonas en las que el conocimiento de la lengua vasca es superior al 50% de la población de las que el conocimiento es inferior a este porcentaje. Considerando ambos criterios, se puede dividir el territorio en siete zonas diferentes. Las zonas con menos del 50% de hablantes de la lengua vasca son (1) la provincia de Araba menos el municipio de Aramaio, (2) la zona occidental de Bizkaia, (3) la zona oriental de Gipuzkoa y (4) la zona media y meridional de Navarra. Las zonas con un porcentaje de hablantes del euskera superior al 50% son: (5) la zona central oriental de la provincia de Bizkaia y la zona occidental de la provincia de Gipuzkoa, (6) la zona central de la provincia de Gipuzkoa y (7) la zona norte de la provincia de Navarra. Los informantes se dividen en las zonas mencionadas de la siguiente manera (véase el mapa de la figura 2):

- (1): Amurrio, Vitoria-Gasteiz1, Vitoria-Gasteiz 2 y Llodio.
- (2): Balmaseda, Basauri, Bilbao1, Bilbao2, Carranza, Leioa, Portugalete, Ugao-Miraballes y Zamudio.
- (3): Donostia (A), Donostia (B) y Errenteria.
- (4): Berasáin, Burlada, Lumbier, Pamplona1, Pamplona2, Tudela1, Tudela2 y Sangüesa.
- (5): Aramaio, Bermeo, Elorrio, Gernika-Lumo, Larrabetzu, Lekeitio, Lemoa (A), Lemoa (B), Mungia, Ondarroa, Zeanuri, Amorebieta-Etxano, Eibar y Oñati.
- (6): Aizarnazabal, Andoain, Elgoibar, Ordizia, Orio, Segura y Tolosa.
- (7): Arruiz, Doneztebe-Santesteban, Elizondo y Leizua.

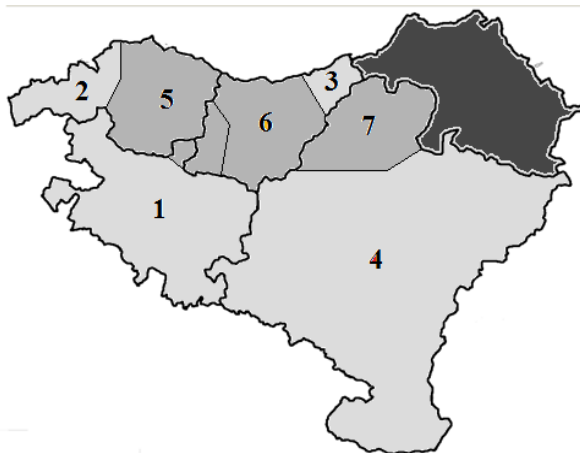


Figura 2. Mapa de localización de las zonas sociolingüísticas según los porcentajes de hablantes

3. ANÁLISIS DE LOS DATOS

En este apartado presentamos los datos recogidos y su correspondiente análisis dividido en cuatro bloques. En primer lugar analizamos los datos correspondientes a la frecuencia fundamental o F0, seguidamente presentamos los datos sobre duración y energía, para concluir con los correspondientes a la calidad de la voz.

3.1. F0

En esta sección recogemos y analizamos tres tipos de medidas relativas a la frecuencia fundamental: (1) La media del F0 de toda la frase, (2) el rango del F0 en cada tipo de frase y (3) tomando como base el análisis de los picos y valles de la melodía analizamos la configuración melódica de las curvas.

En la tabla 1 mostramos las medias y las desviaciones del F0, en Hercios, según los tipos de emoción; como puede verse las medias más altas se dan con la alegría y el enfado, siendo la más baja la de la tristeza. Las diferencias de las medias son estadísticamente significativas ($gl = 3$; $F = 14,646$; $p = 0,000$).

Emoción	N	Media	Desv. típ.
neutra	50	196,01	19,30
alegría	50	210,08	18,28
tristeza	50	185,32	20,45
enfado	50	199,90	17,47

Tabla 1. *Número de casos, media y desviación típica de F0 según el tipo de emoción.*

Analizando los datos según la lengua materna de los informantes, los del grupo A tienen una media de 198,21 Hz. (des. típ. = 20,33) y los del grupo B de 197,44 Hz (des. típ = 21,28), las diferencias no son estadísticamente significativas ($gl = 1$; $F = 0,067$; $p = 0,795$).

En cambio, si analizamos los datos según las comarcas de procedencia de los informantes (tabla 2), vemos que las diferencias en las medias sí son estadísticamente significativas ($gl = 6$; $F = 2,255$; $p = 0,040$). Si dividimos el rango entre dos, vemos que las comarcas 1 y 6 aparecen por encima del punto de corte y el resto por debajo (véase el mapa de la figura 3).

Comarca	N	Media	Desv. típ.
1	16	210,91	19,01
2	36	191,24	18,67
3	12	189,65	11,96
4	32	197,02	23,24
5	56	199,69	23,24
6	32	200,43	19,92
7	16	195,52	12,17

Tabla 2. *Número de casos, Media y Desviación típica de F0 según las comarcas de procedencia de los hablantes.*



Figura 3. Medias de F0 según las comarcas de procedencias de los hablantes divididos en dos grupos⁴.

En la tabla 3 mostramos las medias y las desviaciones del rango de F0 según los tipos de emoción; como puede verse las medias más altas se dan con el enfado y la alegría, siendo la más baja la de la tristeza. Las diferencias de las medias son estadísticamente significativas ($gl=3$; $F=17,057$; $p=0,000$).

Emoción	N	Media	Desv. típ.
neutra	50	118,81	46,39
alegría	50	138,76	45,53
tristeza	50	93,10	39,21
enfado	50	151,76	43,56

Tabla 3. Medias del rango de F0 según el tipo de emoción.

Según la lengua materna de los informantes vemos que los del grupo A tienen una media de 119,98 Hz. (des. típ.=46,35) y los del grupo B de 131,23 Hz. (des. típ.=50,69), las diferencias no son estadísticamente significativas ($gl=1$; $F=2,683$; $p=0,103$).

⁴ A partir de ahora, el color gris oscuro en todos los mapas hace referencia a las áreas situadas por encima del punto de corte.

Si analizamos los datos según las comarcas de procedencia de los informantes (tabla 4), vemos que las diferencias en las medias sí son estadísticamente significativas ($gl=6$; $F=2,460$; $p=0,026$). Si dividimos el rango entre dos vemos que la comarca 3, 4, 6 y 7 aparecen por debajo del punto de corte y la 1, 2 y 5 por encima. Como se muestra en el mapa de la figura 4, de acuerdo con este criterio el área de la lengua aparece dividida en dos espacios claramente definidos, uno oriental y el otro occidental.

Comarca	N	Media	Desv. típ.
1	16	132,07	55,42
2	36	140,60	47,39
3	12	103,50	40,23
4	32	113,53	47,48
5	56	135,60	46,28
6	32	119,11	53,22
7	16	104,14	38,08

Tabla 4. *Medias del rango de F0 según las comarcas de procedencias de los hablantes.*



Figura 4. *Medias del rango de F0 según las comarcas de procedencias de los hablantes divididos en dos grupos.*

Para la realización del análisis de los datos sobre las melodías de cada emoción, partimos del análisis de las frases neutras para luego poderlas comparar con los resultados de las emociones.

Lo primero que destaca en el análisis de las frases neutras es la total homogeneidad que presentan. En las figuras 5 y 6 pueden verse las curvas obtenidas con dos informantes de áreas relativamente alejadas.

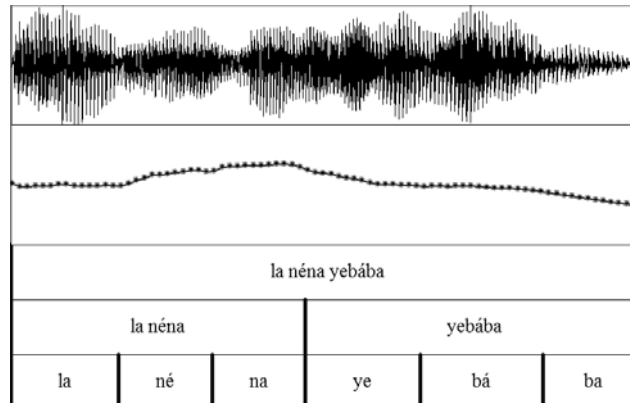


Figura 5. Curva de F0 con emoción neutra (Balmaseda).

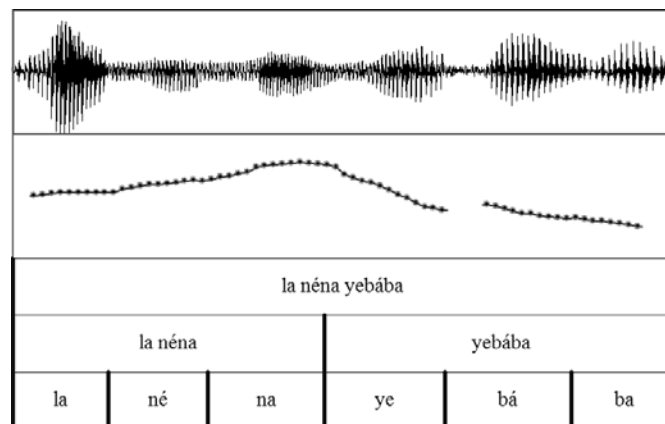


Figura 6. Curva de F0 con emoción neutra (Leitza).

Todos los informantes presentan una única melodía que puede analizarse de la siguiente manera según el modelo de análisis métrico-autosegmental (Sosa, 1999; Beckman y col, 2002; Hualde, 2003; Prieto, 2003, 2009; Face y Prieto, 2007; Estebas y Prieto, 2009; Face, 2008; Henriksen, 2010):

$$\%L [L^*+H] [L+H^*] L\%$$

Si atendemos a la variación fonética de las melodías siguiendo el método de análisis utilizado para la lengua vasca (Gaminde *et al.*, 2013), se observa una distribución entre picos (p) y valles (v) con una configuración melódica como la siguiente para todos los informantes:

$$v p p/v p v$$

Las únicas excepciones que han aparecido en el análisis de las melodías de las emociones han sido siete casos que suponen el 4,67% del total. El análisis fonológico y fonético de estos casos divergentes se puede hacer de la siguiente forma:

$$(1) \%L [H^*+L] [L+H^*] L\% \quad (vpv/vpv)$$

$$(2) \%L [L^*+H] [H^*+L] L\% \quad (vpp/pvp)$$

El tipo (1) aparece en seis casos que se corresponden con las realizaciones de todas las emociones de Basauri y Leitza, mientras que el caso (2) sólo aparece en Amurrio con la alegría. En las figuras 7 y 8 se muestran las curvas de Amurrio y Leitza con el enfado para su comparación.

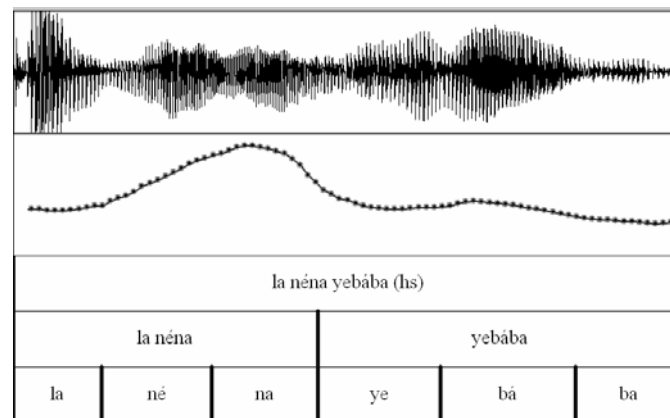


Figura 7. %L [L*+H] [L+H*] L% (Amurrio, enfado).

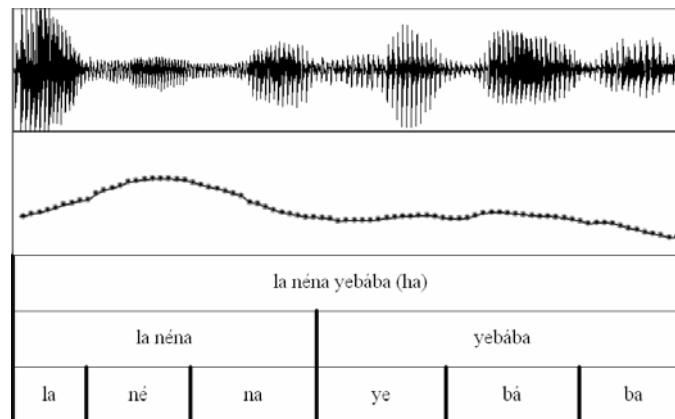


Figura 8. %L [H*+L] [L+H*] L% (Leitza, enfado).

El argumento que explica la utilización de este sistema de transcripción fonética de las melodías es poder comparar los datos obtenidos para el español con aquellos del euskera. Como es sabido en numerosas variedades del euskera no se conoce la posición exacta del acento (Hualde, 2006; Elordieta, 2008), circunstancia que implica la imposibilidad de analizarlo desde el punto de vista del modelo métrico

auto-segmental, ya que en este modelo es imprescindible conocer la posición de la sílaba acentuada. Por otra parte, siempre tenemos la configuración fonética de las curvas que sí podemos utilizar para comparar los resultados de ambas lenguas.

Los resultados del análisis fonético de las curvas en euskera han mostrado diferencias apreciables comparadas con el español (Gaminde *et al*, 2013), como las siguientes:

1. La diferente posición de la cumbre prosódica de la sílaba según el tipo de emoción.
2. Diferentes configuraciones melódicas de los sintagmas según el tipo de emoción.

Estos hechos hacen que en euskera aparezcan 31 melodías diferentes mientras que en español sólo tengamos 3 tipos de configuraciones melódicas. Esta circunstancia es debida, fundamentalmente, a los numerosos tipos de acentos del euskera (Hualde, 1999, 2006 y 2011; Elordieta, 2008, Gaminde, 1998, 2007, 2010; Hulst *et al*, 2010), campo éste en el que se ha avanzado sustancialmente a pesar de que desconozcamos descripciones de numerosas variedades.

3.2. Duración

Dos son los tipos de datos relativos a la duración que presentamos en esta sección: (1) La duración total de las frases y (2) la duración proporcional de la última sílaba de la frase.

En la tabla 5 mostramos las medias y las desviaciones de las duraciones, en milisegundos, según los tipos de emoción; como puede verse la media más alta se da en la frase neutra seguida de la tristeza, el enfado y la alegría. Las diferencias de las medias no son estadísticamente significativas (gl=3; F=0,942; p=*0,421).

Según la lengua materna de los informantes vemos que los del grupo A tienen una media de 863,20 ms. (des. típ. =103,20) y los del grupo B de 820,90 ms. (des. típ. =88,16); las diferencias son estadísticamente significativas (gl=1; F=9,713; p=0,002).

Emoción	N	Media	Desv. típ.
neutra	50	858,60	92,56
alegría	50	828,20	100,77
tristeza	50	846,80	102,37
enfado	50	834,60	96,39

Tabla 5. *Medias de la duración según el tipo de emoción.*

Según las comarcas de procedencia de los informantes (tabla 6), vemos que las diferencias en las medias sí son estadísticamente significativas ($gl=6$; $F=6,954$; $p=0,000$). Si dividimos el rango entre dos vemos que la comarca 3, la más oriental de la lengua, es la única que aparece por encima del punto de corte, el resto aparecen por debajo.

Comarca	N	Media	Desv. típ.
1	16	854,38	78,48
2	36	828,61	64,10
3	12	965,00	93,47
4	32	790,94	110,38
5	56	865,54	103,87
6	32	809,69	70,96
7	16	852,50	87,06

Tabla 6. *Medias de la duración según las comarcas de procedencias de los hablantes.*

En la tabla 7 mostramos las medias y las desviaciones de las duraciones proporcionales de la última sílaba de la frase según los tipos de emoción; como puede verse la media más alta se da en la alegría seguida del enfado y de la frase neutra, dándose en la tristeza la proporción más baja. Las diferencias de las medias son estadísticamente significativas ($gl=3$; $F=4,976$; $p=0,002$).

Emoción	N	Media	Desv. típ.
neutra	50	16,79	3,06
alegría	50	18,19	3,38
tristeza	50	15,84	2,83
enfado	50	16,91	2,94

Tabla 7. *Medias de las duraciones proporcionales de la última sílaba según el tipo de emoción.*

Según la lengua materna de los informantes vemos que los del grupo A tienen una media de 17,09 (des. típ.=2,92) y los del grupo B de 16,78 (des. típ.=3,37), las diferencias no son estadísticamente significativas ($gl=1$; $F=0,486$; $p=0,487$).

Según las comarcas de procedencia de los informantes (tabla 8), vemos que las diferencias en las medias no son estadísticamente significativas ($gl=6$; $F=1,888$; $p=0,085$).

Comarca	N	Media	Desv. típ.
1	16	16,89	2,73
2	36	15,96	3,41
3	12	19,03	2,16
4	32	17,65	3,92
5	56	16,69	2,60
6	32	16,79	2,81
7	16	17,29	3,68

Tabla 8. *Medias de las duraciones proporcionales de la última sílaba según las comarcas de procedencias de los hablantes.*

3.3. Energía

En esta sección presentamos los datos y el análisis de dos medidas relativas a la energía: (1) La energía total de la frase en valores absolutos y (2) el rango de la energía en cada frase.

En la tabla 9 mostramos las medias y las desviaciones de la energía total de la frase, en decibelios, según los tipos de emoción; como puede verse la media más alta se da con la alegría seguida del enfado, la frase neutra y la tristeza. Las diferencias de las medias son estadísticamente significativas ($gl=3$; $F=14,189$; $p=0,00$).

Emoción	N	Media	Desv. típ.
neutra	50	77,05	2,43
alegría	50	78,44	1,96
tristeza	50	75,72	2,98
enfado	50	78,24	1,90

Tabla 9. *Media de la energía según el tipo de emoción.*

Atendiendo a la lengua materna de los informantes vemos que los informantes del grupo A tienen una media de 77,62 dB (des. típ.=2,25) y los del grupo B de 77,11 dB (des. típ.=2,87), las diferencias no son estadísticamente significativas ($gl=1$; $F=1,933$; $p=0,166$).

Según las comarcas de procedencia de los informantes (tabla 10), vemos que las diferencias en las medias no son estadísticamente significativas ($gl=6$; $F=0,706$; $p=0,645$).

Comarca	N	Media	Desv. típ.
1	16	77,48	1,51
2	36	77,39	2,18

3	12	77,96	3,19
4	32	76,82	3,45
5	56	77,74	1,92
6	32	76,91	2,93
7	16	77,40	3,15

Tabla 10. *Medias de la energía según las comarcas de procedencias de los hablantes.*

En la tabla 11 mostramos las medias y las desviaciones del rango de energía de la frase según los tipos de emoción; como puede verse la media más alta se da en el enfado seguida de la frase neutra, la alegría y la tristeza. Las diferencias de las medias son estadísticamente significativas ($gl=3$; $F=8,055$; $p=0,000$).

Emoción	N	Media	Desv. típ.
neutra	50	20,36	3,25
alegría	50	19,45	3,39
tristeza	50	18,45	3,01
enfado	50	21,50	3,29

Tabla 11. *Medias del rango de la energía según el tipo de emoción.*

Según la lengua materna de los informantes vemos que los del grupo A tienen una media de 19,88 dB (des. típ.=3,48) y los del grupo B de 20 dB (des. típ.=3,35), las diferencias no son estadísticamente significativas ($gl=1$; $F=0,067$; $p=0,795$).

Según las comarcas de procedencia de los informantes (tabla 12), vemos que las diferencias en las medias no son estadísticamente significativas ($gl=6$; $F=1,303$; $p=0,257$).

Comarca	N	Media	Desv. típ.
1	16	20,42	3,75
2	36	20,58	3,10
3	12	19,54	3,10
4	32	18,85	3,41
5	56	20,40	3,30
6	32	19,96	3,48
7	16	18,84	3,92

Tabla 12. *Medias del rango de la energía según las comarcas de procedencia de los hablantes.*

3.4. Calidad de la voz

En lo que respecta a la calidad de la voz presentamos tres tipos de datos: (1) El uso de la calidad de la voz en la última sílaba de la frase o la ausencia del mismo, (2) el uso de la voz murmurada y (3) el uso de la voz chirriante.

Con el término calidad de voz se hace referencia a la variación que se produce por efecto del tipo de cierre de las cuerdas vocales y la velocidad de vibración de las mismas. La variación en el cierre de cuerdas vocales puede ir desde ‘muy abierto’ correspondiente a la voz murmurada hasta ‘completamente cerrado’ que se corresponde con la voz chirriante, pasando por otros estadios (Keating y Esposito, 2014).

La calidad de voz puede tener funciones lingüísticas, extralingüísticas y paralingüísticas. Así, por medio de estas últimas podemos identificar el estado emocional del hablante y los rasgos supra-segmentales que habitualmente utiliza un hablante nos aportan información extralingüística acerca de la edad, el género o el grupo social del mismo. A menudo adquirimos hábitos fonéticos que configuran nuestro estilo personal a la hora de hablar. Este estilo lo podemos remarcar por medio de la voz susurrante, murmurada o chirriante. Biemans define la calidad de voz de la siguiente manera:

Voice quality can be defined as long-term, extralinguistically used suprasegmental speech characteristics. On the one hand, it is constrained by anatomical differences between speakers. On the other hand, voice quality is modulated within these physical boundaries on the grounds of sociolectal settings (preferences of the socio-cultural community) or idiosyncratic settings (personal preferences). (Biemans, 2000: 21)

En numerosas lenguas han sido estudiadas las funciones lingüísticas de la calidad de la voz, ya que tiene rango fonológico, por ejemplo en mazateco o guajarati, entre otras (Keating, 2014; Ladefoged y Maddieson, 1996).

En el caso que nos ocupa hemos analizado la calidad de la voz no como contraste fonológico sino como manera de expresar diferentes emociones.

En la producción de las emociones hemos constatado que se hace uso de algún tipo de calidad de voz en un 45,5% de los casos analizados. Según la emoción de la frase, es el enfado la emoción con la que más se utiliza la calidad de la voz (64%), seguida por la tristeza (60%), la alegría (30%) y la frase neutra (28%). Haciendo la prueba de chi cuadrado las diferencias son estadísticamente significativas (valor = 22,159; gl. 3; p = 0.000).

Hay que señalar que la lengua materna de los informantes no tiene influencia en los porcentajes de uso de la calidad de voz; así los del grupo A la utilizan en un 47% y los del grupo B en el 44%, no siendo la diferencia estadísticamente significativa.

Por el contrario, la procedencia geográfica de los informantes sí influye en el uso de la calidad de la voz (Cv) de forma estadísticamente significativa (valor=17,624; gl.=6; p=0.007), como se muestra en la tabla 13. Tomando el rango dividido por dos para establecer el punto de corte, por encima de él se sitúan las comarcas 2, 4, 5 y 6, y por debajo la comarcas 1, 3 y 7 (mapa de la figura 9).

Cv	1	2	3	4	5	6	7
+Cv	31,25	41,67	16,67	43,75	55,36	65,63	18,75
-Cv	68,75	58,33	83,33	56,25	44,64	34,38	81,25

Tabla 13. *Porcentaje de uso de la calidad de la voz según la procedencia geográfica de los hablantes.*

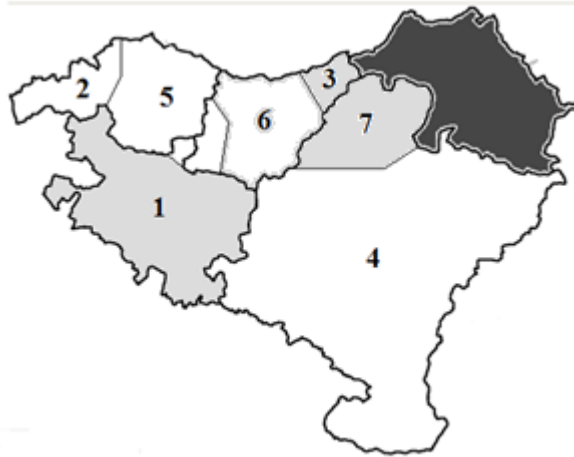


Figura 9. Porcentajes de uso de la calidad de la voz según la procedencia geográfica de los hablantes dividido en dos grupos.

La voz murmurada se utiliza en el 18,5% del total. Según el tipo de emoción el porcentaje más alto se da con la tristeza (59,5%) seguida del enfado (21,6%), la frase neutra (10,8%) y la alegría (%8,1).

En relación a la lengua materna de los informantes, vemos que los del grupo A utilizan la voz murmurada en el 59,5% de los casos, mientras que los del grupo B la utilizan el 40,5%.

Analizados los datos según la comarca de procedencia de los informantes (tabla 14); podemos apreciar una gran diferencia en los porcentajes de uso. Utilizando el rango para diferenciar dos grupos tenemos que la única comarca que se sitúa por encima del punto de corte es la 5, que se corresponde con el área tradicional de las variedades occidentales del euskera.

Comarca	1	2	3	4	5	6	7
%	5,4	8,1	5,4	13,5	40,5	21,6	5,4

Tabla 14. Porcentajes de uso de la calidad de la voz murmurada según la procedencia geográfica de los hablantes.

La voz chirriante se utiliza en un 27% de los casos. Según el tipo de emoción el porcentaje más alto se da con el enfado (44,4%) seguido de la alegría (22,2%), la frase neutra (18,5%) y la tristeza (%14,8).

Según la lengua materna de los informantes, vemos que los del grupo A utilizan la voz chirriante en el 46,3% de los casos, mientras que los del grupo B la utilizan el 53,7%.

Analizados los datos según la comarca de procedencia de los informantes (tabla 15); podemos apreciar una gran diferencia en los porcentajes de uso. Utilizando el rango para diferenciar dos grupos tenemos que las comarcas que se sitúan por encima del punto de corte son la 2, 4, 5 y 6, y las que quedan por debajo son la 1, 3 y 7 (mapa de la figura 10).

Comarca	1	2	3	4	5	6	7
%	5,6	22,2	0	16,7	29,6	24,1	1,9

Tabla 15. Porcentajes de uso de la calidad de la voz chirriante según la procedencia geográfica de los hablantes.



Figura 10. Porcentajes de uso de la calidad de la voz chirriante según la procedencia geográfica de los hablantes dividida en dos grupos.

En la tabla 16 mostramos los porcentajes de uso de la voz murmurada (m) y de la voz chirriante (ch) según el tipo de emoción de la frase. Como se ve, la voz murmurada se utiliza sobre todo con la tristeza y la chirriante con el enfado. Estos resultados son estadísticamente significativos (valor=20,028; gl.=3; p=0.000).

Voz	neutra	alegría	tristeza	enfado
Ch	18,52	22,22	14,81	44,44
M	10,81	8,11	59,46	21,62

Tabla 16. *Porcentajes de uso de ambos tipos de voz según el tipo de emoción.*

Las diferencias que se dan en las medias según la lengua materna de los informantes (tabla 17) no son estadísticamente significativas (valor=1,523; gl.=1; p=0,217).

Voz	A	B
ch	46,30	53,70
m	59,46	40,54

Tabla 17. *Porcentajes de uso de ambos tipos de voz según la lengua materna de los informantes.*

Tampoco son estadísticamente significativas (valor=7,381; gl.=6; p=0,287) las diferencias que aparecen según la comarca de procedencia de los informantes (tabla 18).

Comarca	1	2	3	4	5	6	7
ch	5,56	22,22	0	16,67	29,63	24,07	1,85
m	5,41	8,11	5,41	13,51	40,54	21,62	5,41

Tabla 18. *Porcentajes de uso de ambos tipos de voz según la procedencia geográfica de los informantes.*

4. COMPARACIÓN CON LOS DATOS DEL EUSKERA

En este apartado comparamos los datos obtenidos para el español con otros análogos obtenidos en otros trabajos sobre el euskera (Gaminde *et al.*, 2013; Romero *et al.*, 2013; Etxebarria *et al.*, 2014; Gaminde *et al.*, en prensa).

Como puede verse en la tabla 19 las medias obtenidas para el F0 de toda la frase no difieren en gran medida en ambas lenguas.

Emoción	Español			Euskera		
	N	Media	Desv. típ.	N	Media	Desv. típ.
alegría	50	210,08	18,28	90	215,48	16,80
tristeza	50	185,32	20,45	90	187,65	18,71
enfado	50	199,90	17,47	90	205,19	19,47

Tabla 19. *Medias de F0 en ambas lenguas según el tipo de emoción.*

En la tabla 20 mostramos los datos correspondientes al rango de F0, con la alegría y la tristeza no hay diferencias muy significativas, pero sí así con el enfado; con esta última emoción el rango en español es mucho mayor que en euskera.

Emoción	Español			Euskera		
	N	Media	Desv. típ.	N	Media	Desv. típ.
alegría	50	138,76	45,53	90	138,66	45,35
tristeza	50	93,10	39,21	90	86,18	37,310
enfado	50	151,76	43,56	90	110,52	46,75

Tabla 20. *Medias de rango de F0 en ambas lenguas según el tipo de emoción.*

Como hemos mostrado en el apartado 3, en español sólo hemos encontrado tres tipos de melodías; en cambio, en euskera se han encontrado 31 tipos diferentes (Gaminde *et al*, 2013).

En la tabla 21 se muestran los datos referentes a la duración total de la frase, el ranking obtenido en las dos lenguas es el mismo; es decir, la más larga es la tristeza seguida del enfado, siendo la más corta la alegría

Emoción	Español			Euskera		
	N	Media	Desv. típ.	N	Media	Desv. típ.
alegría	50	828,20	100,77	90	842,11	89,82
tristeza	50	846,80	102,37	90	889,78	111,78
enfado	50	834,60	96,39	90	859,56	99,51

Tabla 21. *Medias de la duración en ambas lenguas según el tipo de emoción.*

En relación a la duración proporcional de la última sílaba de la frase, podemos observar en la tabla 22 que existe el mismo ranking en las dos lenguas, es decir, la más larga en proporción es la alegría seguida del enfado y la más corta es la tristeza.

Emoción	Español			Euskera		
	N	Media	Desv. típ.	N	Media	Desv. típ.
alegría	50	18,19	3,38	90	17,28	3,71
tristeza	50	15,84	2,83	90	14,74	3,17
enfado	50	16,91	2,94	90	15,47	3,24

Tabla 22. *Medias de la duración proporcional de la última sílaba en ambas lenguas según el tipo de emoción.*

Como se muestra en la tabla 23, hay diferencias globales en la energía de la frase, siendo en español más alta la energía que en euskera. A pesar de todo, el ranking

que se puede establecer con las energías de cada emoción es el mismo en ambas lenguas. Curiosamente las diferencias entre la alegría y el enfado son sumamente pequeñas en las dos lenguas.

Emoción	Español			Euskera		
	N	Media	Desv. típ.	N	Media	Desv. típ.
alegría	50	78,44	1,96	90	73,57	3,09
tristeza	50	75,72	2,98	90	68,47	4,17
enfado	50	78,24	1,90	90	73,15	3,22

Tabla 23. *Medias de la energía en ambas lenguas según el tipo de emoción.*

Con respecto al rango de la energía en la frase (tabla 24), sucede lo contrario que con la energía total, ya que el rango es mayor en euskera que en español. Aquí también podemos observar que en las dos lenguas existe el mismo ranking, siendo el rango mayor con el enfado y luego con la alegría y la tristeza.

Emoción	Español			Euskera		
	N	Media	Desv. típ.	N	Media	Desv. típ.
alegría	50	19,45	3,39	90	26,32	3,80
tristeza	50	18,45	3,01	90	23,86	4,74
enfado	50	21,50	3,29	90	27,95	4,08

Tabla 24. *Medias del rango de la energía según el tipo de emoción en ambas lenguas.*

En la producción de las emociones hemos constatado que se hace uso de algún tipo de calidad de voz en un 45,5% de los casos en español y de un 25,18% de los casos en euskera. Según la emoción de la frase, en español es el enfado la emoción con la que más se utiliza la calidad de la voz seguida por la tristeza y la alegría; en euskera es la tristeza la emoción con la que más se utiliza la calidad de voz, seguida por el enfado y la alegría (gráfico de la figura 11).

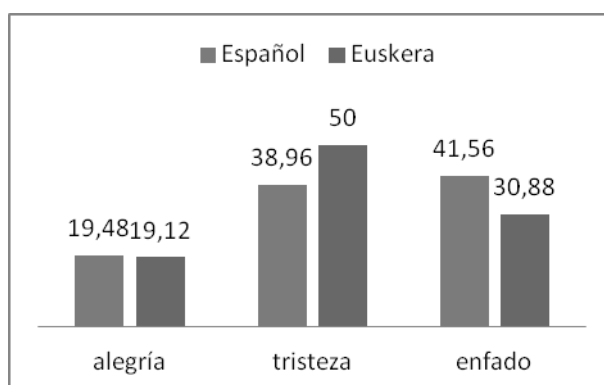


Figura 11. *Proporción del uso de la calidad de la voz en ambas lenguas según el tipo de emoción.*

La voz murmurada se utiliza un 42,86% de las veces en español y un 60,81% en euskera; en cuanto a la voz chirriante, se utiliza un 57,14% en español y un 39,19% en euskera. Como se muestra en la tabla 25, las diferencias en la utilización de cada tipo de voz son bastante significativas en algunos casos (gráficos de las figuras 12 y 13).

Emoción	Murmurada		Chirriante	
	Español	Euskera	Español	Euskera
alegría	9,09	12,20	27,27	29,63
tristeza	66,67	75,61	18,18	11,11
enfado	24,24	12,20	54,55	59,26

Tabla 25. *Porcentajes de uso de la voz murmurada y chirriante en ambas lenguas según el tipo de emoción.*

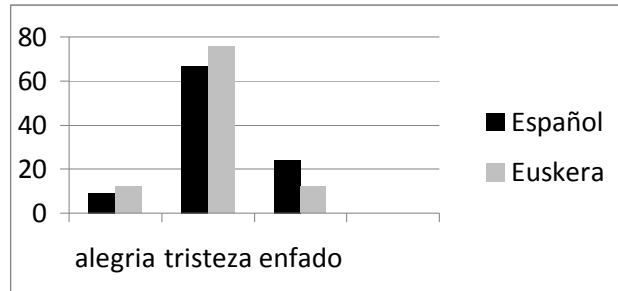


Figura 12. *Porcentajes de uso de la voz murmurada en ambas lenguas según el tipo de emoción.*

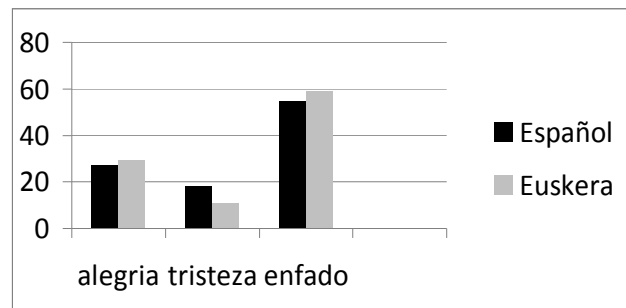


Figura 13. *Porcentajes de uso de la voz chirriante en ambas lenguas según el tipo de emoción.*

5. CONCLUSIONES

En esta sección pasamos a resumir las principales conclusiones que se pueden extraer de los análisis de los datos presentados en las dos secciones precedentes.

De todas las propiedades acústicas analizadas en este trabajo son estadísticamente significativas en la producción de las emociones la media y el rango de F0, la duración proporcional de la última sílaba de la frase, la media y el rango de la energía y el uso de la calidad de la voz.

La lengua materna de los informantes sólo tiene valor estadísticamente significativo en lo que respecta a la duración total de las frases.

Con respecto a la comarca de procedencia de los informantes hemos constatado que ésta es estadísticamente significativa con la media y el rango de F0, con la duración total de las frases y con el empleo de la calidad de la voz.

En resumen, en la tabla 26 se muestran los índices de significación estadística para cada una de las propiedades acústicas analizadas. Con los datos de la tabla vemos que el tipo de emoción es significativo en el 75% de los casos, la comarca de procedencia de los informantes el 50% de los casos y la lengua materna (L.m.) el 12,5%

Propiedad acústica	Emoción	Comarca	L. m.
Media de F0	+	+	-
Rango de F0	+	+	-
Melodía	-	-	-
Duración de la frase	-	+	+
Duración proporcional de la última sílaba	+	-	-
Media de la energía	+	-	-
Rango de la energía	+	-	-
Utilización de la calidad de la voz	+	+	-

Tabla 26. *Índices de significación estadística de cada propiedad acústica analizada.*

De la comparación de los datos de las dos lenguas podemos concluir que las principales diferencias se dan en la gran diversidad de tipos de melodías que presenta el euskera frente a la casi absoluta homogeneidad del español y la mayor utilización de la calidad de la voz que se da en español.

En principio podría sorprender este hecho sobre todo en las producciones de los hablantes que tienen al euskera como lengua materna, dado que presentan los mismos tipos que aquellos que tienen como lengua materna el español; del mismo

modo, no hay diferencias según el área de procedencia de los informantes. Esto implica que no hay interferencia de la lengua vasca en la española, muy al contrario de lo que sucede en sentido inverso, ya que como se mostró en (Gaminde *et al*, 2013) los hablantes de lengua materna española trasladan al euskera los mismos modelos melódicos. Este hecho es debido en gran medida a que cuando se enseña la lengua vasca no se tiene en cuenta la prosodia de la misma.

La media y el rango de F0, la duración total de la frase, la duración proporcional de la última sílaba de la frase y la media y el rango de la energía, dejando al margen algunas variaciones en las medidas concretas, presentan el mismo ranking en las dos lenguas.

AGRADECIMIENTOS: Esta investigación se ha llevado a cabo gracias a la subvención del proyecto MICINN- FFI2011-28324.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBRUŠ, D. C. (2000): «Collecting and recording of an emotional Speech database». <http://wwwbox.uni-mb.si> [15/09/2013].
- BECKMAN, M. E.; M. DÍAZ CAMPOS; J. TEVIS y T. A. MORGAN (2002): «Intonation across Spanish, in the Tones and Break Indices framework», *Probus*, 14, pp. 9-36.
- BIEMANS, M. (2000): *Gender variation in voice quality*, tesis doctoral, LOT Dissertation Series 38.
- BLONDET, M. (2006): *Variaciones de la velocidad de habla en español: patrones fonéticos y estrategias fonológicas. Un estudio desde la producción*, Mérida, Universidad de Los Andes.
- BOERSMA, P. y D. WEENINK (2009): *Praat: doing phonetics by computer* (Version 5.1). <http://www.praat.org/> [15/09/2013].

-
- BRØNDSTED, T.; T. D. NIELSEN y S. ORTEGA (1999): «Classification of Emotional Attitudes in Pet-directed Speech», *Center for PersonKommunikation, Aalborg University*, pp. 22-29.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.40.3927&rep=rep1&type=pdf> [01/03/2014].
- CARLSON, R, B. GRANSTRÖM y L. NORD (1992): «Experiments with emotive Speech: acted Utterances and synthesized Replicas», en W.J. Barry (ed): *Proceedings of the Second International Conference on Spoken Language Processing ICSLP 1992*, Banff, Alberta, Canada, pp. 671-674.
- ELORDIETA, G. (2008): «Euskal azentu eta intonazioari buruzko ikerketa: status quaestionis».
<http://www.elebilab.com/documentos/archivos/publicaciones/Elordieta-Koldo%20Mitxelena%20Katedrarako.pdf> [15/09/2013].
- ENGBERG, I, A.V. HANSEN, O. ANDERSEN y P. DALSGAARD (1997): «Design, Recording and Verification of a Danish emotional Speech Database», en G. Kokkinakis, N. Fakotakis y E. Dermatas (eds.): *Eurospeech*, Rhodes, Greece, pp. 1695-1698.
- ESTEBAS VILAPLANA, E. y P. PRIETO (2009): «La notación prosódica en español. Una revisión del Sp_ToBI», *Estudios de Fonética Experimental*, XVIII, pp. 263-283.
- ETXEBARRIA, A.; I. GAMINDE; U. GARAY y A. ROMERO (en prensa): «Oinarrizko emozioen ezaugarri akustikoez», *Fontes Linguae Vasconum*, 117.
- FACE, T. L. (2008): *The intonation of Castilian Spanish declaratives and absolute interrogatives*, Munich, Lincom Europa.
- FACE, T. y P. PRIETO (2007): «Rising accents in Castilian Spanish: a revision of Sp_ToBI», *Journal of Portuguese Linguistics*, 6-1, pp. 117-146.
- FRICKE, A. (2008): «Relating emotional content to speech rate in Brazilian Portuguese», en B. Bel e I. Marlien (eds.): *Proceedings of 4 the Speech*, Nara, Japón, pp. 663-666.
- GAMINDE, I. (1998): *Euskaldunen azentuak*, Bilbao, Labayru Ikastegia.
- GAMINDE, I. (2007): *Bizkaian zehar. Euskeraren ikuspegi orokorra*, Bilbao, Mendebalde Kultura Alkartea.
-

-
- GAMINDE, I. (2010): *Bizkaiko Gazteen Prosodiaz: Euskeraz eta Gaztelaniaz*, Bilbao, Mendebalde Kultura Alkartea y Bizkaiko Foru Aldundia.
- GAMINDE, I.; A. ETXEBARRIA; A. ROMERO y U. GARAY (2013): «Oinarrizko emozioen melodiez», *Euskalingua*, 23, pp. 14-27.
<http://www.mendebalde.com/modulos/usuariosFtp/conexion/archi573A.pdf>. [01/03/2014].
- GAMINDE, I.; U. GARAY; A. ETXEBARRIA y A. ROMERO (en prensa): «Generoaren eragina oinarrizko emozioetan», *Euskalingua*.
- GARRIDO, J. M. (2011): «Análisis de las curvas melódicas del español en habla emotiva simulada», *Estudios de Fonética Experimental*, XX, pp. 205-255.
- GOBL, CH. y A. N. CHASAIDE (2003): «The role of voice quality in communicating emotion, mood and attitude», *Speech Communication*, 40, pp. 189-212.
<http://www1.cs.columbia.edu/~julia/papers/gobl03.pdf> [15/09/2013].
- HENRIKSEN, N. C. (2010): *Question Intonation in Manchego Peninsular Spanish*. Indiana, Indiana University.
http://www.forlangs.net/images/pdfs/henriksen_dissertation_2010.pdf [15/09/2013].
- HUALDE, J. I. (1999): «Basque accentuation», en N. Van der Hulst, (ed.): *Word prosodic systems in the languages of Europe*, Berlín, Mouton de Gruyter, pp. 947-993.
- HUALDE, J. I. (2006): «Estado actual de las investigaciones sobre la acentuación en lengua vasca», *Oihenart*, 21, pp. 34-56.
- HUALDE, J. I. (2011): «Hitz-mailako prosodiaren azterketa eta tipologia: zenbait ondorio euskeraren hezkuntzarako», en G. Aurrekoetxea e I. Gaminde (coord.): *Prosodiaz eta Hezkuntzaz I. Jardunaldiak / I. Jornadas sobre Prosodia y Educación*, Bilbao, UPV-EHU, pp. 78-99.
- HUALDE, J. I. (2003): «El modelo métrico y autosegmental», en P. Prieto (coord.): *Teorías de la Entonación*, Barcelona, Ariel Lingüística, pp. 155-184.
- HULST, H. G.; R. GOEDEMANS y E. ZANTEN (2010): «Word Accent: terms, typologies and theories», en R. Goedemans, H. G. van der Hulst y E. van Zanten (eds.): *Word accent structure in the languages of the world*, Berlín, Mouton de Gruyter, pp. 167-213.

-
- JIMÉNEZ, F. (1987): *Marcadores emocionales en la conducta vocal*, Madrid, Universidad Autónoma de Madrid.
- LISCOMBE, J. (2007): *Prosody and Speaker State: Paralinguistics, Pragmatics, and Proficiency*, tesis doctoral, Columbia University.
- KEATING, P. A. (2014): «Linguistic voice quality», *UCLA Voice Projects*.
<http://www.phonetics.ucla.edu/voiceproject/voice.html> [01/03/2014].
- KEATING, P. A. y C. ESPOSITO (2007): «Linguistic voice quality», *UCLA Working Papers in Phonetics*, 105, pp. 85-91.
- LADEFOGED, P. e I. MADDIESON (1996): *Sounds of the World's Languages*, Oxford, Blackwell Publishers.
- MAKAROVA, V. y V. A. PETRUSHIN (2003): *Phonetics of Emotion in Russian Speech*, Chicago, Accenture Technology Labs.
- MARTÍNEZ, H. y D. ROJAS (2011): «Prosodia y emociones: datos acústicos, velocidad de habla y percepción de un corpus actuado», *Lengua y Habla*, 15, pp. 59-72.
- MESUT, M.; H. K. EKENEL y A. SUMRU ÖZSOY (2002): «Role of Intonation Patterns in Conveying Emotion in Speech», en K. İmer y G. Doğan (eds): *Proceedings of 17th National Conference on Turkish Linguistics*, Boğaziçi Üniversitesi.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.21.6077&rep=rep1&type=pdf> [15/09/2013].
- MONTERO, J. M.; J. GUITIERREZ-ARRIOLA; S. PALAZUELOS; E. ENRIQUES; S. AGUILERA y J. M. PARDO (1998): «Emotional Speech Synthesis: From Speech Database to TTS», en R. H. Mannell y J. Robert-Ribes (eds.): *The 5th International Conference on Spoken Language Processing ICSLP 1998*, Sidney, vol. 3, pp. 923-926.
- MOZZICONACCI, S. (1998): *Speech Variability and Emotion, Production and Perception*. Eindhoven, Technische Universiteit Eindhoven.
- PEREIRA, C. (2000): «Dimensions of Emotional Meaning in Speech», *SpeechEmotion*, Septiembre 5-7, pp. 25-28.

- PRIETO, P. (2003): *Teorías de la Entonación*, Barcelona, Ariel Lingüística.
- PRIETO, P. (2009): «Workshop on Sp_ToBI Transcription of Intonation of the Spanish Language».
<http://www.congresos.ulpgc.es/papi2009/programmePilar.html> [15/09/2013].
- ROMERO, A.; I. GAMINDE; A. ETXEBARRIA y U. GARAY (2013): «Ahots kalitatearen erabilera oinarritzko emozioak adierazteko», *Ikastorratza* 11 pp. 1-11.
http://www.ehu.es/ikastorratza/11_alea/ahotsKalitatea.pdf [01/03/2014].
- SEPPÄNEN, T.; J. TOIVANEN y E. VÄYRYNEN (2003): *MediaTeam Speech Corpus: a first large Finnish emotional speech database*.
<http://www.mediateam oulu.fi/publications/pdf/> [15/09/2013].
- SOSA, J. M. (1999): *La Entonación del Español: Su estructura fónica, variabilidad y dialectología*, Madrid, Cátedra.
- SOZIOLINGUISTIKA KLUSTERRA (2013): *Hizkuntzen egoera soziala Euskal Herrian. Datu biltegia*.
<http://www.soziolinguistika.org/edb> [15/09/2013].
- VIOLA, I. y S. MADUREIRA (2007): «Voice quality and speech expressiveness», en A. Batliner y C. d'Allessandro (eds.): *Proceedings of the Paralinguistic Speech07-between models and data*, Saarbrücken, DFKI Publication, pp. 65–70.
- ZETTERHOLM, E. (1998): «Prosody and voice quality in the expression of emotions», en R.H. Mannell y J. Robert-Ribes (eds.): *The 5th International Conference on Spoken Language Processing, ICSLP 1998*, paper 1043.
http://www.isca-speech.org/archive/icslp_1998/i98_1043.html [15/09/2013].
- ZUAZO, K. (1998): «Euskalkiak gaur», *Fontes Linguae Vasconum*, 78, pp. 191-234.