

Martínez Celdrán, Eugenio; Fernández Planas, Ana M.; Dorta, Josefa y Fernández Rei, Elisa (2007): “Reconocimiento de variedades lingüísticas a partir de la entonación: el caso de algunas interrogativas de Tenerife, Santiago de Compostela y Barcelona”, *Actas del III Congreso da Sociedade Española de Acústica Forense (SEAF)*, Santiago de Compostela, Xunta de Galicia, pp. 225-247.

## **RECONOCIMIENTO DE VARIEDADES LINGÜÍSTICAS A PARTIR DE LA ENTONACIÓN: EL CASO DE ALGUNAS INTERROGATIVAS DE TENERIFE, SANTIAGO DE COMPOSTELA Y BARCELONA<sup>1</sup>**

EUGENIO MARTÍNEZ CELDRÁN (1)

ANA MA. FERNÁNDEZ PLANAS (1)

JOSEFA DORTA LUIS (2)

ELISA FERNÁNDEZ REI (3)

(1) *Laboratori de Fonètica de la Facultat de Filologia de la UB*

(2) *Laboratorio de Fonética de la Universidad de La Laguna*

(3) *Instituto da Lingua Galega / Universidade de Santiago de Compostela*

### **RESUMEN**

En el terreno de la fonética forense es muy importante conseguir delimitar el área geolingüística del hablante estudiado a la hora de abordar su reconocimiento. En este sentido, el parámetro prosódico de la entonación puede constituir una pista fundamental. El presente trabajo centra su atención en la descripción acústica de tres estructuras entonativas interrogativas concretas: una de ellas corresponde a las interrogativas españolas tinerfeñas con orden SVO; la segunda, a las interrogativas gallegas del área de Santiago de Compostela con orden de los componentes SVO y, por último, la tercera a las interrogativas encabezadas por la conjunción “que” con orden VOS del catalán hablado en la zona de Barcelona. A pesar de tratarse de estructuras entonativas muy parecidas en las tres lenguas románicas, especialmente por el hecho de presentar un tonema descendente (en principio, la pista principal a la hora de establecer la modalidad de la frase), incorporan diferencias entre ellas suficientemente relevantes como para que a partir de una melodía dada se pueda establecer a cuál de las tres variedades lingüísticas corresponde. La realización de un test perceptivo en las tres áreas geoprosódicas estudiadas con las frases empleadas tras ser sintetizadas de tal forma que se han conservado los parámetros prosódicos y se ha eliminado el contenido léxico indica, que a pesar de que la intercomprensión entre los hablantes de las tres lenguas románicas es bastante buena, cada grupo de oyentes reconoce con más facilidad e interpreta como más “normales” las frases que corresponden a su variedad lingüística que las demás, lo cual corroboraría la adscripción de una determinada estructura entonativa a una zona geoprosódica concreta y contribuiría al reconocimiento del hablante en cuestión en un análisis forense de su voz.

### **1. INTRODUCCIÓN**

Todos los estudiosos coinciden en que las voces humanas contienen rasgos que las personalizan y de este hecho se deduce que por esta razón es posible trabajar con ellas en el terreno de la identificación forense de hablantes. En lo que no hay acuerdo unánime, desde el punto de vista fonético, es en qué parámetros llevan información relevante en este sentido o en qué parámetros son más útiles que otros. Seguramente, esta falta de acuerdo puede provenir del hecho según el cual tanto los elementos segmentales como suprasegmentales conllevan información en mayor o menor medida de rasgos personalizadores del sujeto y por lo tanto son válidos potencialmente en el reconocimiento de hablantes. Incluso autores como Kuwabara y Sagisaka (1995) creen

---

<sup>1</sup> Este trabajo se ha realizado con una ayuda de la SGPI del MCYT, ref. BFF2003-08487.

que no se puede establecer entre ellos una jerarquía general sino que depende de la naturaleza de las muestras y que puede variar de hablante a hablante.

Aspectos como la duración, el acento o la evolución del tono fundamental en la secuencia, según Cerdá y otros (2003), constituyen el margen complementario en la voz porque sirven para reducir el número de “sospechosos”, pero no son concluyentes puesto que indican que no conllevan lo “genuino de la voz” que ellos sitúan en lo que llaman Centro de Identidad de la Voz que se localiza en un determinado momento puntual y se analiza a partir de LPC y FFT. A pesar de ello, otros autores destacan el importante papel del F0 y el contorno tonal en la tarea de la verificación, más que de identificación, de hablantes (Fernández Planas, 1998) como responsables prioritarios de la individualidad de la voz (Stevens, 1971; Atal, 1972; Eskenazi et alii, 1990; Kuwabara y Takagi, 1991; van Dommelen, 1997; Wolf, 1972; Brown, 1981).

Escudero y otros (2003:167) señalan al respecto lo siguiente:

el principal argumento que hace pensar que la entonación puede aportar beneficios al ser empleada en reconocimiento de locutor es que la entonación lleva asociados dos tipos de información sociolingüística de especial relevancia: una relativa al grupo sociocultural a que pertenece el locutor y otra asociada a la naturaleza psicósomática del propio locutor. En relación con el entorno sociocultural del hablante, la entonación puede informar del origen geográfico del individuo, del medio social al que pertenece, su grado de cultura, etc. Con respecto a la información sobre los rasgos personales del individuo revela algunas características individuales: edad, sexo, temperamento, carácter, estado de ánimo, entre otros.

Como señalan Battaner y otros (2003) no hay demasiados títulos recientes que aborden este tipo de estudios forenses y son pocos los que analizan el problema desde un punto de vista fonético.

Por otra parte, en el terreno estrictamente fonético, el estudio de los elementos suprasegmentales no ha sido, en general, tan abundante como el de los segmentales en las lenguas románicas, como en otras lenguas. Los estudios con que contamos se centran fundamentalmente en el análisis de F0 y descuidan bastante los parámetros de duración e intensidad. Además, el interés por las variedades geoprosódicas de cada una de las lenguas románicas también ha sido olvidado en la mayoría de trabajos que focalizan su atención en la descripción de alguna variedad concreta. Los trabajos que se están realizando recientemente en distintas lenguas románicas en el marco del proyecto AMPER, en cambio, focalizan su máxima atención en estos aspectos. Véase, por ejemplo, para el catalán: Martínez Celdrán y otros (2005); para el español: Dorta y Hernández (2005); para el gallego: Fernández Rei y otros (2005).

El proyecto internacional AMPER (*Atlas Multimédia Prosodique de l'Espace Romanique*) nació a finales del siglo XX en el *Centre de Dialectologie* de la *Université Stendhal-Grenoble III* gracias al impulso de M. Contini y de A. Romano, que actualmente son sus coordinadores generales. En la actualidad se está desarrollando en diversos lugares de Europa y América latina a través de diferentes grupos de trabajo distribuidos por la geografía románica. Básicamente, este macroproyecto (Contini, 1992, Romano, 2001, Contini et al., 2002, Fernández Planas, en prensa) busca aportar aspectos prosódicos de las diversas variedades actuales de las lenguas románicas en los territorios en que se hablan. Se estudian los parámetros de duración, intensidad y entonación de emisiones obtenidas en diferentes tipos de *corpora* a partir de los que se obtienen patrones geoprosódicos que se van reflejando en diversos atlas multimedia puestos al alcance de los interesados.

Este trabajo pretende caracterizar acústicamente tres tipos de oraciones interrogativas muy semejantes entre sí pertenecientes a tres sistemas lingüísticos distintos: catalán, español de Canarias y gallego; y evaluar la percepción de dichas oraciones por parte de hablantes nativos de las diferentes lenguas implicadas en el

estudio. Si los resultados obtenidos muestran que a pesar de la aparente similitud hay aspectos diferentes que son a su vez percibidos significativamente por los diferentes grupos de oyentes, las conclusiones podrán ser de utilidad en la difícil tarea de la verificación de hablantes puesto que nos permitirán acotar el origen geográfico del individuo.

## 2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Las frases escogidas para este estudio forman parte del grupo que constituye el llamado *corpus* fijo. Se trata de frases controladas por lo que respecta al número de acentos tonales que presentan (tres cada una de ellas), al tipo acentual de palabras en las posiciones de sujeto y de objeto (agudas, llanas y esdrújulas en todas las combinaciones posibles) y al tipo acentual del verbo (siempre llano). Su modalidad es la interrogativa en un tipo de frases que presenta final descendente en las tres lenguas, por ello, incluimos también algunas frases enunciativas en el análisis. Se trata de frases como las siguientes: *que no porta la caputxa, el capità?*; *el copista no porta la caputxa* (catalán); *¿el saxofón se toca con pánico?, la cítara se toca con pánico* (español); *¿o cazador xogaba co cadelo?, o pícaro xogaba co dálmata* (gallego). En total, doce frases por cada lengua, repetida cada una de ellas tres veces. Se han obtenido de una informante nativa de media edad sin estudios superiores considerada representativa de cada zona, siguiendo los criterios internacionales de selección de hablantes establecidos en el marco del proyecto AMPER. Los puntos elegidos para el estudio acústico son tres, uno por variedad lingüística: Barcelona para el catalán, La Laguna (Tenerife) para el español de Canarias, y Santiago de Compostela para el gallego. Los pases de los test de percepción se efectuaron en las mismas localidades.

Como se trata en este trabajo de centrar la atención en aspectos prosódicos, hemos utilizado como estímulos en el apartado perceptivo las frases sintéticas obtenidas en el entorno Matlab (utilizado en todos los trabajos enmarcados en AMPER). Esta síntesis conserva únicamente las propiedades prosódicas de las oraciones. Así, cualquier juicio de valor que los oyentes efectúen sobre ellas responderá exclusivamente a parámetros prosódicos y no a otras pistas que en una conversación normal se puedan añadir. Los oyentes han sido treinta en cada uno de los tres puntos de pase de los tests perceptivos. Todos ellos son alumnos universitarios de filología. Comparten el hecho de ser hablantes nativos de catalán (en Barcelona), de español (en Tenerife) y de gallego (en Santiago de Compostela), concretamente de la variedad hablada en la misma ciudad o en su área de influencia, y el hecho de ser hijos de hablantes con las mismas características lingüísticas.

Se pasaron dos tests de percepción en cada punto de encuesta. Se presentó cada estímulo dos veces con una pausa entre ellos de dos segundos y una pausa de cuatro segundos entre ítems diferentes. Tanto en un test como en otro, se les impedía dejar ninguna casilla en blanco. En el primer test debían contestar si la frase que oían era enunciativa o interrogativa marcando una cruz en la plantilla que se les facilitó, para ello incorporamos algunas frases enunciativas emitidas en las tres lenguas mezclándolas aleatoriamente. El segundo test presentaba una dificultad añadida respecto al primero puesto que las opciones de respuesta eran múltiples ya que sobre cada frase interrogativa presentada de las tres lenguas debían decidir si, respecto de su propia lengua, la frase que oían era habitual, un poco rara, muy rara o imposible.

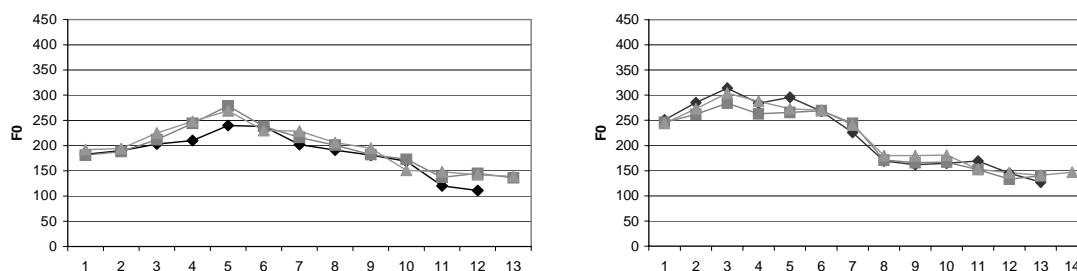
## 3. RESULTADOS

### 3.1. Descripción acústica

Dado que, en principio, en las tres lenguas comparadas, el final de frase descendente se asocia a una modalidad enunciativa mientras que el final ascendente se asocia a una interrogativa, se hace especialmente interesante caracterizar a este tipo de interrogativas con final descendente respecto de las enunciativas emitidas por las mismas infomantes.

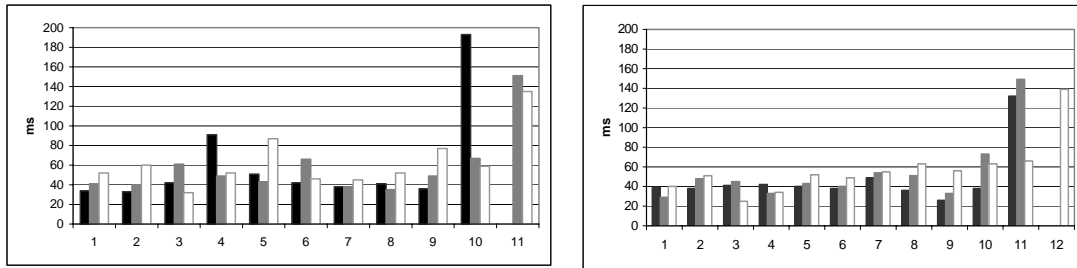
#### 3.1.1. Descripción acústica de la prosodia en catalán de Barcelona

En la zona prenuclear de la entonación interrogativa de Barcelona se ve que, a partir de la conjunción *que*, se produce, generalmente, un ascenso de unos 4 semitonos y se mantiene hasta el inicio del segundo acento tonal, desde donde cae unos 8 semitonos. Parece que el desplazamiento del sujeto al final de la frase hace que éste resulte un tipo de elemento parentético ya que si el sujeto no se expresa, el descenso del tono se produce en el mismo lugar que en gallego (véanse las figs. 1, derecha y 7 derecha). Por tanto, en estas oraciones hay dos niveles muy diferenciados en el tono: en la zona prenuclear es alto y a partir del acento nuclear es bajo y sigue descendiendo si el sujeto está expresado. Este inicio y mantenimiento alto en la zona prenuclear establece la diferencia fundamental con el tipo enunciativo (véase la figura 1, izquierda), que presenta un ascenso no demasiado elevado en el primer acento tonal y luego va descendiendo progresivamente hasta el final. Realmente, la diferencia entre las dos modalidades se presenta, fundamentalmente, en la zona prenuclear de la frase (Martínez Celdrán et al., 2005).



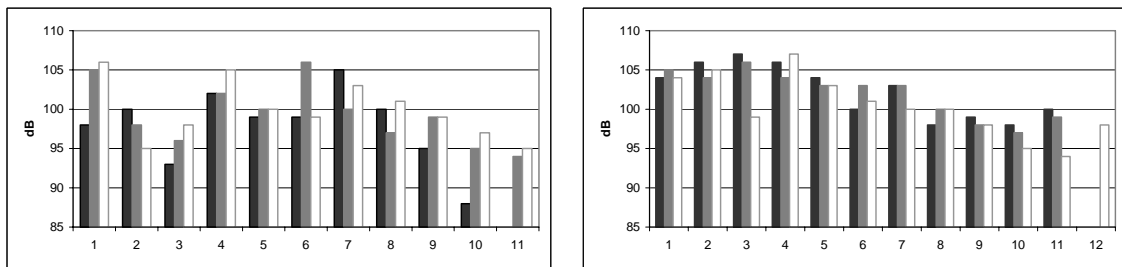
**Fig. 1.** Gráficos de enunciativas (izquierda) e interrogativas (derecha). Los rombos indican el perfil de la curva para las palabras agudas, los cuadrados para las llanas y los triángulos para las esdrújulas. Los números del eje de las abscisas indican el valor inicial de la primera vocal de la frase, todos los valores centrales de las vocales que la forman y el valor final de la última vocal. Adaptados de Martínez Celdrán y otros (2005).

Respecto de la duración, la tendencia más evidente, a la vista de la figura 2, consiste en un aumento espectacular de la duración de las vocales finales de las frases. Este aumento es más acusado en las enunciativas que en las interrogativas: la vocal final en las oraciones acabadas por palabra aguda, que coincide con la tónica, llega en las declarativas hasta casi las 200 ms, mientras que las interrogativas presentan 125-130 ms. Las tónicas de otros acentos tonales, sin distinción por tipo de palabra, pueden presentar una duración más larga que las posiciones pretónicas y postónicas, pero no se trata de un fenómeno regular.



**Fig. 2.** Gráficos de duración de las enunciativas (izquierda) y de las interrogativas (derecha). El color negro se refiere a las palabras agudas, el sombreado a las llanas y el blanco a las esdrújulas. Los números del eje de las abscisas se refieren a las vocales estudiadas de la frase.

En lo referente a la intensidad, se observa que a medida que avanza la frase en el tiempo y se acerca a su fin, la intensidad de sus vocales disminuye. En las enunciativas los valores más altos se encuentran generalmente en las sílabas del segundo acento tonal de la frase, sobre todo en las oraciones agudas y llanas, en las posiciones 6 y 7, a partir de las cuales desciende progresivamente. El valor de la vocal inicial en estas frases es mayor que la de las vocales siguientes en las frases llanas y esdrújulas. En las interrogativas se aprecia un inicio de frase elevado y mantenido a lo largo del primer acento tonal, y un descenso hasta el final de la frase.



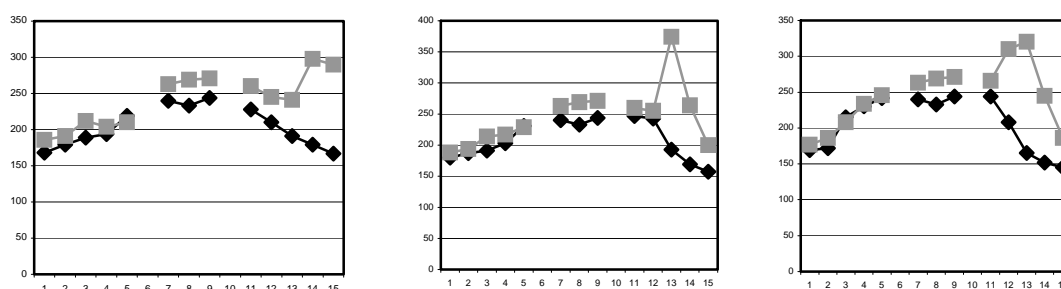
**Fig. 3.** Gráficos de intensidad de las enunciativas (izquierda) y de las interrogativas (derecha). El color negro se refiere a las palabras agudas, el sombreado a las llanas y el blanco a las esdrújulas. Los números del eje de las abscisas corresponden a las vocales estudiadas de la frase.

### 3.1.2. Descripción acústica de la prosodia del español de Tenerife (Islas Canarias)

Las declarativas de Tenerife, como en la mayoría de las lenguas (Gårding 1984: 85-86), se caracterizan por el mismo patrón que el español general, esto es, por un ascenso del F0 en la zona prenuclear, que llega hasta la pretónica del SV y alcanza el tono medio de la informante -e incluso lo supera-, y un descenso lento y progresivo en el núcleo que se inicia en la postónica del verbo y que sitúa el final por debajo del tono medio de la informante motivando, por otra parte, que la pendiente I-F sea descendente aunque poco pronunciada (Dorta y Hernández 2004).

Las interrogativas no pronominales, por su parte, inician el F0 en un rango de frecuencias similar al de las declarativas (6 y 5 semitonos, respectivamente por debajo del tono medio de la informante) para luego, como en éstas, subir hasta el SV. No obstante, a partir de la postónica del verbo, ambas modalidades se diferencian en la prominencia tonal pues en las interrogativas, tras un ligero descenso del F0, cuyo valle se sitúa normalmente en la penúltima sílaba del sintagma final, experimentan una subida tonal muy acusada en la sílaba tónica nuclear para, finalmente, volver a descender dándose así un característico movimiento circunflejo final que se ha destacado,

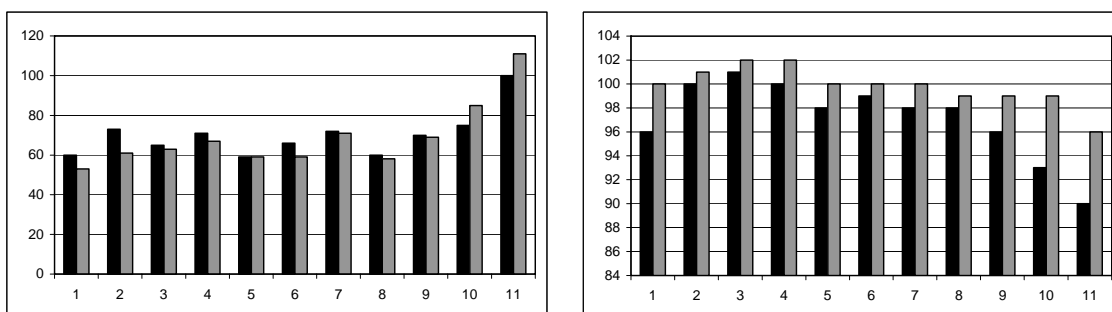
asimismo, en otras variedades canarias y americanas (Dorta y Hernández 2004 y 2005; Quilis 1989). Por otra parte, la diferencia entre oxítonos, paroxítonos y proparoxítonos no altera de manera esencial la entonación de las interrogativas, excepto en la posición final en donde se evidencia una diferencia fundamental entre los oxítonos y las otras dos estructuras debido a que, en el movimiento circunflejo final, el descenso en aquéllos es mucho más breve que en los finales llanos y esdrújulos. Este final ascendente-descendente o circunflejo es, por otra parte, lo que permite diferenciar realmente las interrogativas y las declarativas como puede verse en los gráficos de la figura 4.



**Fig. 4.** Gráficos de enunciativas (rombos) e interrogativas (cuadrados) según la estructura acentual: aguda-aguda (izquierda), llana-llana (centro) y esdrújula-esdrújula (derecha). Los números del eje de las abscisas indican el valor inicial de la primera vocal de la frase, todos los valores centrales de las vocales que la forman y el valor final de la última vocal. Adaptados de Dorta/Hernández (2004).

En cuanto a la duración, en general se observa en las dos modalidades analizadas, salvo alguna excepción, un aumento progresivo en las vocales de cada uno de los sintagmas por lo que es siempre la última de cada sintagma la que dura más; destaca en particular la penúltima y sobre todo la última de la oración, lo que sin duda está motivado por la posición final. Sobresale, asimismo, que la duración de las declarativas es mayor en el prenúcleo; en cambio, en el núcleo destaca la duración de las dos últimas vocales de las interrogativas.

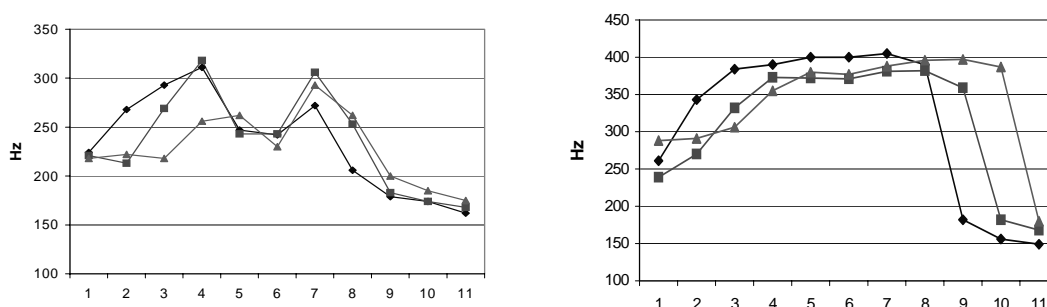
Por el contrario, en las dos modalidades, la intensidad más alta se registra en las vocales del primer sintagma a partir del cual comienza a descender hasta el final, de forma bastante notable en las declarativas y en menor grado en las interrogativas. En general, tanto en el prenúcleo como en el núcleo, la intensidad de estas últimas es mayor que la de las declarativas destacando particularmente la diferencia en las vocales finales (véase la fig. 5).



**Fig. 5.** Gráficos de duración (izquierda) e intensidad (derecha) de las declarativas e interrogativas. El color negro corresponde a las declarativas y el gris a las interrogativas. Los números del eje de las abscisas se refieren a las vocales estudiadas de la frase. Adaptados de Dorta y Hernández (2004).

### 3.1.3. Descripción acústica de la prosodia del gallego en Santiago de Compostela

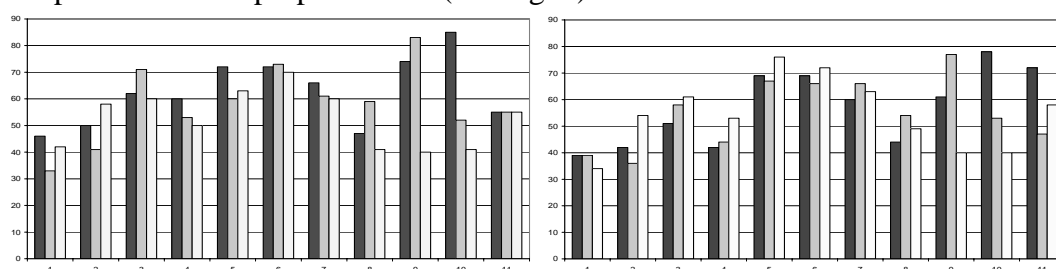
El F0 comienza en la frase interrogativa en un tono un poco superior a la línea media de la hablante y sube en el primer acento tonal, aunque el pico suele situarse en su sílaba postónica. A partir de este punto el tono se mantiene alto y sostenido hasta la última sílaba tónica de la frase, en la que se produce un descenso brusco hacia la base tonal de la hablante y continua descendiendo hasta el final (Fernández Rei et alii, 2005).



**Fig. 6.** Gráficos de las enunciativas (izquierda) e interrogativas (derecha) del gallego. Los rombos indican el perfil de la curva para las palabras agudas; los cuadrados, para las llanas; y los triángulos, para las esdrújulas. Los números del eje de las abscisas corresponden al valor central de cada vocal de la frase. Adaptados de Fernández Rei et alii (2005)

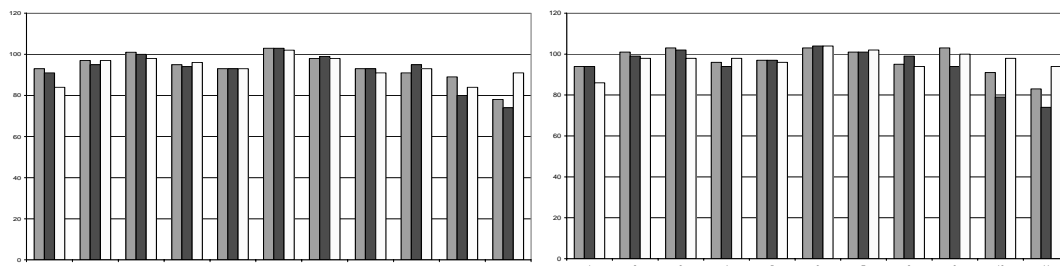
Por lo que se refiere a la enunciativa, la interrogativa se produce en un registro más alto. Si nos fijamos en la figura 6, vemos que la línea inferior imaginaria del cuerpo de las enunciativas se sitúa sobre 250 Hz, mientras que la de la interrogativa corre paralela a los 375 Hz, aproximadamente. Esto representa unos 7 semitonos más alta la interrogativa que la enunciativa. La línea superior imaginaria sobrepasa ligeramente los 300 Hz en la enunciativa, mientras que la de la interrogativa llega hasta los 400 Hz, lo que representa una diferencia de unos 5 semitonos. Esto significa que la interrogativa se sitúa en un nivel mucho más elevado que la enunciativa correspondiente. Por otra parte, la caída desde de la tónica final es de 9 semitonos para las palabras llanas y de 11,8 semitonos para las agudas y esdrújulas: un descenso considerable.

Por lo que se refiere a la duración, observamos un distinto comportamiento según el grupo acentual del que se trate: en el primer grupo acentual la vocal de mayor duración, tanto en enunciativas como en interrogativas, es la tercera, independientemente de cual sea la posición del acento; por el contrario, en el núcleo tonal, la vocal de mayor duración es la tónica, tanto en la modalidad enunciativa como en la interrogativa: la penúltima si la palabra es paroxítona, la última si es oxítónica y la antepenúltima si es proparoxítona (vid. fig. 7).



**Fig. 7.** Gráficos de duración de las enunciativas (izquierda) y de las interrogativas (derecha). El color negro se refiere a las palabras llanas, el sombreado a las esdrújulas y el blanco a las agudas. Los números del eje de las abscisas se refieren a las vocales estudiadas de la frase.

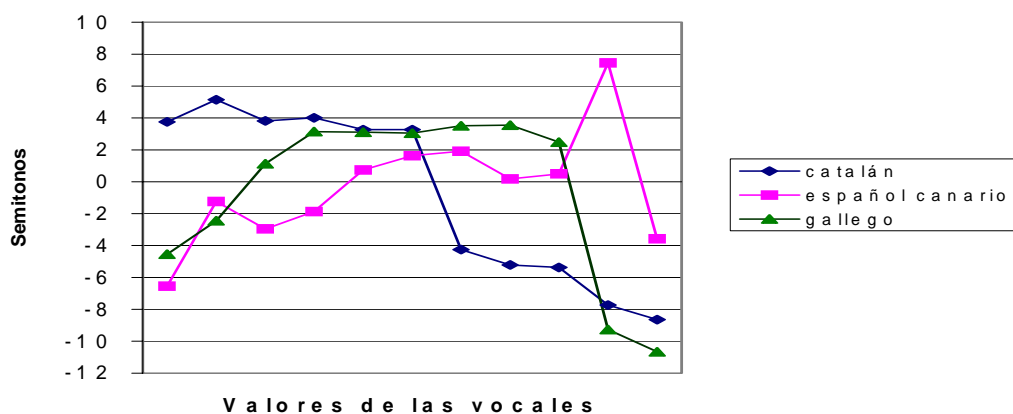
Finalmente, la energía no parece ser un parámetro acústico pertinente ni para la oposición de modalidades oracionales, ni para marcar la posición del acento (fig. 8). En todo caso, podríamos señalar que se suele producir un descenso progresivo de la energía sobre las últimas vocales del enunciado, independientemente de cual sea la posición del acento.



**Fig. 8.** Gráficos de intensidad de las enunciativas (izquierda) y de las interrogativas (derecha). El color sombreado se refiere a las palabras llanas, el negro a las esdrújulas y el blanco a las agudas. Los números del eje de las abscisas se refieren a las vocales estudiadas de la frase.

### 3.1.4. Comparación de la entonación de las interrogativas de las tres lenguas.

La figura 9 compara la entonación de las frases interrogativas integradas por tres acentos tonales llanos de las tres lenguas (como ejemplo, ya que no hay diferencias significativas por lo que respecta a los tipos acentuales de palabra), puesto que este parámetro es el más diferencial entre las tres variedades lingüísticas estudiadas. Se ha calculado a partir de la media de las repeticiones de cada informante en: *que no porta la caputxa, el copista?*, *¿la guitarra se toca con paciencia?* y *¿a rapaza xogaba co cadelo?*



**Fig. 9.** Perfil de las tres interrogativas del catalán, español canario y gallego

La línea de los cero semitonos representa la propia media de cada hablante: 211 Hz (catalán); 273 Hz (español canario); y 311 Hz (gallego). De esta forma, el gráfico permite la comparación de las tres interrogativas porque se han estandarizado los valores al expresar las diferencias con su media en semitonos, pese a ser tres lenguas diferentes y tres hablantes bastante distintos entre sí en sus tesituras. Las diferencias se establecen tanto en la zona prenuclear como en la nuclear, a pesar de la coincidencia fundamental entre las tres: el descenso final.



El catalán es la única lengua que empieza en un tono alto que mantiene hasta el segundo acento tonal, mientras que el gallego y el español, contrariamente, comienzan en un tono bajo y luego inician el ascenso, siendo el gallego el que llega al máximo en la postónica del primer acento tonal y mantiene aproximadamente el mismo tono alto hasta el tonema. El español canario va ascendiendo progresivamente, con altibajos, hasta que sitúa su máximo en la tónica del tonema. Esta variedad es la única lengua de las tres que posee un ascenso muy marcado en la tónica final, mientras que en las otras dos esta sílaba ya forma parte del descenso. Por tanto, existen diferencias entre las tres lenguas que se ponen de relieve tanto en el inicio, como en el cuerpo y en el tonema. La única coincidencia bien visible es el descenso final en las tres, aunque el nivel tonal en qué se coloca el final en español canario está significativamente por encima respecto de las otras dos lenguas.

### 3. 2. Estudio perceptivo

#### 3.2.1. Resultados obtenidos en el primer test de percepción

Dadas las características de los estímulos, los resultados globales de aciertos son bastante buenos en cada una de las poblaciones: 73,1 % en Barcelona, 69,2 % en Tenerife y 74,7 % en Santiago de Compostela. Los resultados acertados en porcentajes en función de las distinciones entre lenguas aparecen en la tabla 1.

		Lengua del oyente		
		Catalán	Español	Gallego
Lengua del estímulo	Catalán	68,3	50,0	55,8
	Español	68,9	88,9	72,2
	Gallego	81,9	68,6	96,1

**Tabla 1.** Aciertos en porcentajes en función de la lengua del oyente y del estímulo

Los ítems de cada lengua son mejor reconocidos por los oyentes de la lengua en cuestión que por los demás y cada grupo de oyentes reconoce en primer lugar las frases emitidas en la variante dialectal de su propia lengua, salvo los oyentes catalanohablantes quienes reconocen mejor estímulos gallegos que estímulos en catalán. Estos últimos son los que obtienen peor porcentaje de reconocimiento en las tres muestras de hablantes, mientras que los estímulos del español obtienen cotas de reconocimiento similares entre los oyentes de Barcelona y de Santiago de Compostela.

			Lengua del oyente		
			Catalán	Español	Gallego
Lengua del estímulo	Catalán	Enunciativas	91,1	96,7	98,9
		Interrogativas	60,7	34,4	45,5
	Español	Enunciativas	90,0	96,7	92,2
		Interrogativas	61,9	86,3	65,6
	Gallego	Enunciativas	93,3	96,7	85,6
		Interrogativas	78,1	59,3	99,6

**Tabla 2.** Porcentajes de aciertos en función de la lengua del oyente, de la lengua del estímulo y de la modalidad del estímulo

La tabla 2 ofrece resultados respecto de la modalidad de las oraciones. El hecho más importante que cabe destacar, común a las poblaciones de oyentes de Barcelona y

de Tenerife, es el mayor porcentaje de aciertos en las enunciativas respecto de las interrogativas (aunque en este caso, los resultados también fueron muy altos en los estímulos de su propia variedad). Dadas las características del test (la falta de opción de respuesta “no sabe/no contesta”) los errores obtenidos en las interrogativas implica que han sido reconocidas como enunciativas de lo que se puede deducir que un tonema descendente, incluso en la propia lengua, es interpretado en principio como marca de frase enunciativa, es el caso del 39’3% de oyentes catalanes y del 13,7 % de oyentes canarios. En el caso de los oyentes gallegos la afirmación es válida para los estímulos del catalán y del español pero no para los de su propia lengua en la cual las mejor reconocidas son las interrogativas con un 99,6 %; de todas formas, su percepción de las enunciativas también es muy alta (85,6 %).

A partir de la lengua del estímulo vemos, igual que en la tabla 1, que los estímulos interrogativos de cada lengua son mejor interpretados por los oyentes de la misma lengua y se desprende también la mayor semejanza melódica entre catalán y gallego y la mayor facilidad para entender las interrogativas del gallego frente a las del catalán a partir de su salto tonal más acusado, hasta el punto de que los oyentes catalanes reconocen mejor las interrogativas del gallego que las del catalán

Son más relevantes las diferencias de reconocimiento obtenidas a partir de la distinción del tipo de palabra final puesto que a partir de la inicial no se detectan grandes diferencias en función de la estructura acentual de las palabras. Las frases del catalán son mejor reconocidas en la secuencia de oyentes: catalanes>gallegos>canarios, para todos los tipos de palabra; las del español de Tenerife: canarios>gallegos>catalanes, si la palabra final es esdrújula; canarios=gallegos>catalanes, si es llana; y canarios>catalanes>gallegos, si es aguda; las del gallego: gallegos>catalanes>canarios, si la frase acaba en llana o esdrújula; y gallegos>catalanes=canarios, si acaba en aguda. En general, las oraciones con peor reconocimiento en las tres lenguas son las que acaban en esdrújula, un tipo acentual de palabra de menos uso en las lenguas que los patrones agudo y llano. Por el contrario, las interrogativas españolas con final llano presentan los índices de reconocimiento más altos por parte de los tres grupos de hablantes lo cual no es raro si tenemos en cuenta que esta última estructura acentual es la más frecuente en español. Porcentualmente, los oyentes de Barcelona reconocen los estímulos interrogativos del catalán en un 71,1%, 67,8 % y 43,3 %; los de Tenerife sobre los estímulos en español: 87,8%, 92,2% y 78,9 %; los de Santiago sobre los del gallego: 98,9%, 100% y 100%, respectivamente para finales en aguda, llana y esdrújula en todos los casos. Los porcentajes sobre las enunciativas son un poco superiores en la misma proporción.

### ***3.2.2. Resultados obtenidos en el segundo test de percepción.***

Este test pretende evaluar el grado de familiaridad o rareza que cada lengua produce en los oyentes. El estudio de los resultados obtenidos de manera global indican que la percepción de frases emitidas en unas condiciones poco “habituales” en situaciones comunicativas cotidianas es bastante buena ya que un 64,4% de los encuestados en Barcelona; 65,1% en Tenerife y un 62,1% en Santiago las señala como frases normales o solamente un poco raras. Los niveles de consideración “imposible” son bastante bajos, pues se sitúan alrededor del 10 % en cada punto de encuesta: 10,0 %, 11,9 % y 12,6 %, respectivamente en Barcelona, Tenerife y Santiago.

Considerando la lengua del estímulo además de la lengua de los encuestados los resultados son los que aparecen en la tabla 3.

		Lengua del oyente											
		Catalán				Español				Gallego			
		Nor	Poco	Muy	Imp	Nor	Poco	Muy	Imp	Nor	Poco	Muy	Imp
Lengua del estímulo	Catalán	54,1	25,9	14,4	5,6	15,6	33	30,4	21,1	21,1	34,1	34,4	10,4
	Español	24,4	26,7	34,1	14,8	66,7	15,9	11,5	5,9	18,9	24,8	31,5	24,8
	Gallego	22,2	40,0	28,1	9,6	21,1	43,0	27,4	8,5	54,8	32,6	10,0	2,6

**Tabla 3.** Consideración del grado de normalidad de los estímulos en función de la lengua del estímulo y de la lengua del oyente

Se desprende de la tabla 3 diversos comentarios interesantes. Por lo que respecta a los oyentes catalanes vemos que el porcentaje mayor obtenido en una casilla (54,1 %) se sitúa en la consideración de frases normales para los estímulos del catalán y que entre los estímulos de esta lengua el porcentaje va bajando a medida que aumenta el nivel de rareza hasta que en la consideración de frases imposibles únicamente se obtiene un porcentaje del 5,6 %. Conjuntamente, entre la consideración de frases normales y un poco raras se obtiene un 80,0 %. Sobre los estímulos del español el porcentaje más alto se sitúa en las frases interpretadas como muy raras (34,1 %), aunque el conjunto de frases interpretadas como normales o un poco extrañas suman un 51,1 % de los casos, y casi se triplica el porcentaje de consideración imposible respecto a los ítems catalanes (14,8 %). Entre las frases del gallego el porcentaje mayor se sitúa en las frases un poco raras (40,0 %) y el porcentaje de imposibilidad (9,6 %) queda entre el nivel obtenido para frases de la propia lengua y frases del español.

Entre los oyentes canarios es comprueba lo mismo que sucede entre los oyentes catalanes: el porcentaje más alto en la identificación de los ítems del test se alcanza en la consideración de “normal” para las frases emitidas en español (66,7 %). En el resto de oraciones emitidas en esta lengua el porcentaje desciende progresivamente a medida que aumenta el nivel de rareza hasta que sólo un 5,9 % de las frases son consideradas imposibles. Globalmente, se obtiene un 82,6 % de clasificación normal y un poco rara para los ítems del español; para los del catalán este porcentaje es del 48,5 % y para el gallego, del 64,1 %. En estas dos lenguas el porcentaje más alto se sitúa en la consideración de frases muy raras. Los niveles de imposibilidad que perciben los oyentes canarios son del 21,1 % para los ítems del catalán y del 8,5 % para los del gallego. Coherentemente con los resultados del primer test de percepción, observamos que el intervalo semitonal más amplio en gallego que en catalán es interpretado con mayor facilidad como frase interrogativa más habitual.

Los oyentes gallegos también interpretan como normales la mayoría de los ítems emitidos en su lengua (54,8 %) y el porcentaje va disminuyendo a medida que el nivel de rareza aumenta (32,6 %, 10,0 %) hasta alcanzar un 2,6 % de consideración imposible en estas frases, el nivel más bajo en la valoración que todos los grupos de informantes hacen de las emisiones en sus propias lenguas. Uniendo la valoración normal con la de un poco rara consideramos un 87,4 % de las frases gallegas, frente a un 55 % de las catalanas y un 43,7 % de las canarias.

A partir de la lengua del estímulo vemos que la consideración normal de los estímulos del catalán decrece entre las poblaciones de Barcelona, Santiago de Compostela y Tenerife en la siguiente medida: 54,1%-21,1 %-15,6 %; la de los estímulos del español canario: 66,7 %-24,4 %-18,9 %, respectivamente en Tenerife, Barcelona y Santiago; la de los estímulos gallegos: 54,8 %-22,2 %-21,1 %, respectivamente en Santiago, Barcelona y Tenerife. Los niveles de imposibilidad aumentan en la misma línea excepto en la consideración de los estímulos gallegos por parte de oyentes de Barcelona y Tenerife, pero en este caso los valores son muy parecidos. Se ve, por tanto,

que cada grupo de oyentes identifica como más habituales, normales, los estímulos de su propia lengua. Fijándonos en los niveles de valoración imposible vemos que los oyentes castellanohablantes localizan más casos de frases interrogativas imposibles entre las catalanas; y los catalanohablantes y gallegohablantes, entre las canarias. Todo ello parece bastante coherente: se reconocen mejor los patrones semejantes (catalanes y gallego) y, entre los diferentes, los más exagerados (los gallegos). Los catalanes reconocen las interrogativas del gallego como normales o un poco raras en un porcentaje mayor (62.2%) que el de las Canarias (51.1%) y lo mismo sucede a la inversa, es decir, los gallegos reconocen las frases catalanas como normales o un poco raras en un porcentaje mayor (55.2%) que el de las Canarias (43.7%), lo cual vuelve a indicar que estas dos lenguas se identifican mejor entre sí. Los oyentes canarios, por su parte, reconocen las frases gallegas como normales o un poco raras en un porcentaje mayor (64.1%) que el de las catalanas (48.6%).

Cuando la lengua de cada grupo de oyentes coincide con la lengua de los estímulos los porcentajes de consideración normal aumentan, independientemente de con qué tipo acentual de palabra empiezan o acaban las frases, y disminuyen los de imposibilidad, respecto a los ítems emitidos en las otras lenguas.

En los estímulos que corresponden a la propia lengua del informante pesa más perceptivamente el tipo acentual de palabra final de la frase que el de la palabra inicial puesto que en la evaluación de las frases a partir de la palabra final aparecen más casos de consideración de normalidad de los ítems. En relación con esto, la mayor parte de las frases consideradas normales por los catalanes son las acabadas en palabra aguda; por los canarios son las acabadas en llana y por los gallegos, las acabadas en palabra esdrújula, aunque en este caso los porcentajes de normalidad son bastante iguales entre los tres tipos de palabra. En estos casos los niveles de imposibilidad bajan bastante: 4,4 %, 1,1 % y 3,3 %, respectivamente.

El análisis a partir de la lengua del estímulo indica que las frases catalanas acabadas en aguda se reconocen como normales en la siguiente medida: 72,2 % entre los catalanes, 23,3 % entre los gallegos y 20,0 % entre los canarios; las frases canarias acabadas en palabra llana: 86,7 % entre los castellanohablantes, 31,1 % entre los catalanohablantes y 22,2 % entre los gallegohablantes; las acabadas en esdrújula del gallego: 57,8 % entre los oyentes de Santiago, 20,0 % entre los de Barcelona y 14,4 % entre los de Tenerife.

#### **4. CONCLUSIONES**

De los resultados expuestos en el capítulo anterior se desprenden las siguientes conclusiones finales:

De los parámetros prosódicos, la entonación es más relevante que la duración y la intensidad a la hora de caracterizar las diferentes variedades lingüísticas. En su análisis, existen diferencias acústicas entre los tipos interrogativos de cada lengua estudiada, aunque comparten un final descendente, que son suficientemente significativas para que cada grupo de oyentes reconozca como más normales las frases en su propia lengua que en la de los otros.

A pesar de que el reconocimiento de la modalidad es bastante bueno en general, los porcentajes de correcta identificación de las enunciativas es superior en los oyentes de Tenerife y de Barcelona, y siguen muy de cerca de los altos porcentajes obtenidos con las interrogativas del gallego, lo cual quiere decir que un final descendente en primer lugar se asocia, en general, a una entonación declarativa; por otra parte, que los

oyentes tienen más facilidad para reconocer la modalidad y también el grado de normalidad de las frases a partir de su palabra final que a partir de la inicial.

El hecho de presentar las interrogativas gallegas un patrón melódico como el del catalán pero con una caída de F0 más acusada, ayuda en el reconocimiento de la modalidad por parte de oyentes de Barcelona ya que, curiosamente, el porcentaje de aciertos es más alto en este caso que en el de las frases de su propia lengua; y también a los oyentes de Santiago, puesto que no cometen errores en este sentido. Las frases interrogativas peor identificadas por los informantes de Tenerife han sido las del catalán, lo cual indica que un salto tonal más marcado, como pasa en gallego, es interpretado acertadamente como interrogativa.

Los oyentes de Barcelona reconocen mejor la modalidad y la normalidad de las interrogativas de su propia lengua si acaban en aguda y peor si acaban en esdrújula; los de Tenerife, si terminan en palabra llana y en esdrújula, respectivamente; a los de Santiago les resulta más fácil si acaban en esdrújula pero no hay grandes diferencias por el tipo de estructura acentual de palabra.

Aunque cada grupo de hablantes identifica mejor las frases de su modalidad lingüística, los buenos resultados, en general, obtenidos en las otras lleva a pensar que la intercomprensión es bastante buena entre estas tres lenguas románicas; incluso teniendo en cuenta que las frases sintéticas sin contenido léxico son más difíciles de reconocer que las frases naturales completas. A pesar de la intercomprensión lingüística entre las interrogativas estudiadas, el hecho de alcanzar mayores cotas de reconocimiento de cada variedad lingüística en su propio seno y de reconocerlas como más habituales o normales nos hace pensar que las diferencias que poseen se erigen en características de cada variedad en cuestión y pueden postularse como índices reveladores de la procedencia geográfica del hablante en casos de verificación forense.

De acuerdo con Escudero y otros (2003:168), "...algunos trabajos de investigación recientes han puesto de manifiesto que la inclusión de información suprasegmental en sistemas de reconocimiento de locutor puede aportar mejoras relevantes en su funcionamiento".

## Bibliografía

- ATAL, B.S. (1972): «Automatic speaker recognition based on pitch contours», *JASA*, 52, pp.1687-1697.
- BATTANER, E; GIL, J.; MARRERO, V; LLISTERRI, J; CARBÓ, C.; MACHUCA, M.J.; DE LA MOTA, C. Y RÍOS, A. (2003): VILE: «Estudio acústico de la variación inter e intralocutor en español», *Actas del II Congreso de la Sociedad Española de Acústica Forense*, Barcelona, Ceysa, pp.59-70.
- BROWN, R. (1981): «An experimental study of the relative importance of acoustic parameters for auditory speaker recognition», *Language and Speech*, 24, 4, pp. 295-310.
- CERDÀ, R., MUÑIZ, C. Y VEYRAT, M. (2003): «Lo esencial y lo accesorio en la composición individual de la voz. Propuesta para su identificación acústica», *Actas del II Congreso de la Sociedad Española de Acústica Forense*, Barcelona, Ceysa, pp.71-78.
- CONTINI, M. (1992): «Vers une géoprosodie», *Nazioarteko Dialektologia Biltzarra Agiriak*, Bilbao: Publ. Real Academia de la Lengua Vasca, 83-109.
- CONTINI, M.; LAJ.P.; ROMANO, A.; ROULLET, S.; MOUTINHO, L.C.; COIMBRA, R.L.; BENDIHA, U.P. y RUIVO, S.S. (2002): «Un Projet d'Atlas Multimédia Prosodique de l'Espace Roman» dins B.Bel / I.Marlien (eds.): *Proceedings of the Speech Prosody 2002 Conference, 11-13 Abril 2002*, Aix-en-Provence: Laboratoire Parole et Langage, 227-230
- DORTA, J. y HERNÁNDEZ, B. (2004): «Prosodia de las oraciones SVO declarativas e interrogativas en el español de Tenerife», *Estudios de Fonética Experimental*, T. XIII, Barcelona, Laboratorio de Fonética de la Universidad de Barcelona, pp. 225-273.
- DORTA, J. y HERNÁNDEZ, B. (2005): «Intonation et accent dans le cadre de AMPER: déclaratives vs interrogatives sans expansion en Tenerife et Gran Canaria», *Le projet AMPER, Geolinguistique*. Hors série, Grenoble: Centre de Dialectologie, Université Stendhal-Grenoble 3, 187-215

- ESCUADERO, D.; CARDEÑOSO, V.; SÁNCHEZ, J.M., NAVAS, E. Y HERNÁNDEZ, I. (2003): «Uso de entonación en reconocimiento Automático de Locutor: resultados preliminares», *Actas del II Congreso de la Sociedad Española de Acústica Forense*, Barcelona, Ceysa, pp.167-174.
- ESKENAZI, M.; CHILDERS, D.G. y HICKS, D.M. (1990): «Acoustic correlates of vocal quality», *Journal of Speech and Hearing Research*, 33, pp. 325-306.
- FERNÁNDEZ PLANAS, A.M.(1998): «Fonètica forense. L'anàlisi pericial de la veu com una aplicació de la fonètica» en M.A: Pradilla (ed): *El món dels sons*, Alambor, Benicarló, pp.153-166.
- FERNÁNDEZ PLANAS, A.M. (2005): «Aspectos generales acerca del proyecto AMPER en España», *Estudios de fonética experimental XIV*, Barcelona: Laboratori de Fonètica UB, pp 13-27.
- FERNÁNDEZ REI, E.; GONZÁLEZ, M.; XUNCAL, L.; CAAMAÑO, M. (2005): «Acheга á entonacion dunha fala do centro de Galicia. Contribució para o *Atlas Multimèdia Prosodique de L'Espace Roman*», *Le projet AMPER, Géolinguistique*. Hors série 3, Grenoble: Centre de Dialectologie, Université Stendhal Grenoble 3, 87-102.
- GÅRDING, E. (1984): «Comparing intonation», *Working Papers*, 27, 75-99.
- KUWABARA, H. y SAGISAKA, Y. (1995): «Acoustic characteristics of speaker individuality: Control and conversion», *Speech Communication*, 16, pp. 165-173.
- KUWABARA, H. y TAKAGI, T. (1991): «Acoustic parameters of voice individuality and voice-quality control by analysis-synthesis method», *Speech Communication*, 10, pp. 491-495.
- MARTÍNEZ CELDRÁN, E.; FERNÁNDEZ PLANAS, A.M.; SALCIOLI GUIDI, V.; CARRERA SABATÉ, J. Y ESPUNY, J. (2005): «Approche de la prosodie du dialecte de Barcelona», *Le projet AMPER, Géolinguistique*, Hors série 3, Grenoble: Centre de Dialectologie, Université Stendhal Grenoble 3, 153-175.
- QUILIS, A. (1989): «La entonación de Gran Canaria en el marco de la entonación española». *Lingüística Española Actual XI*, 55-87.
- ROMANO, A. (2001): «Un projet d'Atlas multimèdia de l'espace roman (AMPER)», *Actas del XXIII Congreso Internacional de Lingüística y Filología Románica*, Salamanca: Universitat de Salamanca.
- STEVENS, K. (1971): «Sources of inter- and intra-speaker variability in the acoustic properties of speech sounds», *Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Congress of Phonetic Sciences*, Montreal, La Haya, Mouton, pp.1596-1607.
- VAN DOMMELEN, W.A. (1997): «The contribution of speech rhythm and pitch to speaker recognition», *Language and Speech*, 30(1) 4, pp.325-338.
- WOLF, J. J.(1972): «Efficient acoustic parameters for speaker recognition», *JASA*, 51, pp.2044-2056.