

Jesús Díaz García (Ed.)

ACTAS DEL II CONGRESO DE FONÉTICA EXPERIMENTAL

Sevilla, 5, 6 y 7 de Marzo de 2001



UNIVERSIDAD
de SEVILLA



Jesús Díaz García (Ed.)

**ACTAS DEL II CONGRESO DE FONÉTICA
EXPERIMENTAL**

**PROCEEDINGS OF THE II CONGRESS OF
EXPERIMENTAL PHONETICS**

Sevilla 5, 6 y 7 de marzo de 2001

Marina Barrio, M. Heliodora Cuenca, Jesús Díaz V., Luis F. Rodríguez,
José A. Vidal (Eds. Lit.)



UNIVERSIDAD
de SEVILLA

Primera edición. 2002

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del Copyright, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamos públicos.

©2002: de los textos, los autores

©2002: de la edición, Laboratorio de Fonética. Facultad de Filología. Universidad de Sevilla

I.S.B.N.: 84-607-4812-X

D.L.: SE-3926-2002

Imprime: Minerva. Artes Gráficas. Tfno.: 954 22 39 44

COMITÉ ORGANIZADOR

Director:

Jesús Díaz García.
Dpto. Lengua Inglesa. Universidad de Sevilla

Secretario:

José Agustín Vidal Domínguez.
Dpto. Lengua Española, Lingüística y Teoría de la Literatura. Universidad de Sevilla

Co-organizadores:

María Heliadora Cuenca Villarín
Dpto. Lengua Inglesa. Universidad de Sevilla
Marina M. Barrio Parra
Laboratorio de Fonética. Universidad de Sevilla

Entidades colaboradoras:

Ministerio de Educación y Cultura
Universidad de Sevilla:
Facultad de Filología
Servicio de Extensión Cultural y Relaciones Institucionales.
Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación.
Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías.
Banco Central Hispano
Turismo de Sevilla

ÍNDICE

	Pág.
PRESENTACIÓN	9
ABSTRACTS OF INVITED SPEAKERS	11
ABSTRACTS OF ORAL PRESENTATION	15
CONFERENCIAS INVITADAS	33
<i>Aproximación a una fonética no discreta</i> Eugenio Martínez Celdrán	35
<i>The Time Dimension of Speech</i> Peter Roach	49
<i>Información prosódica y acentual para el reconocimiento automático del habla</i> Antonio J. Rubio Ayuso y Diego H. Milone	56
<i>Acentos tonales en discursos</i> Guillermo A. Toledo	78
COMUNICACIONES	89
<i>Sobre la relación entre acento y entonación: Observaciones metodológicas</i> M. Cruz Amorós y Antonio Pamies	91
<i>Language Differences in the Use of Fundamental Frequency</i> Silvia Carmen Barreiro	96
<i>Compensación temporal en los elementos del ataque silábico</i> Beatriz Blecua	101
<i>Prosodic features finish off ill-formed French utterances, Don't they?</i> Georges Boulakia, Henri-José Deulofeu y Philippe Martin	107
<i>Estudio acústico-perceptivo de los mecanismos prosódicos de desambiguación en español</i> Cristina Buenafuentes, Natalia Madrigal e Isabel Ortín	113
<i>Patrones melódicos de la entonación interrogativa del español en habla espontánea</i> Fco. José Cantero, M ^a Amalia De Araújo, Yen-Hui Liu, Yen-Kuan Wu, Anne Zanatta	118

<i>Phonetic similarity and acoustic cue reliance in the perception of a second language contrast</i> Juli Cebrian	124
<i>Análisis experimental de la isocronía acentual en inglés en un corpus de prosa leída</i> María Heliodora Cuenca	129
<i>Estudio sobre la producción de formas débiles del inglés en hablantes no-nativos</i> Jesús Díaz V., Arantxa López, Luis Fernando Rodríguez	137
<i>Interacción de rasgos gramaticales, semánticos, pragmáticos y prosódicos en las oraciones condicionales</i> Josefa Dorta y Beatriz Hernández	142
<i>Comportamiento tonal en la coordinación: conexión aditiva vs adversativa</i> Josefa Dorta y María I. Torres	147
<i>Aplicación de redes neuronales para la evaluación automática del nivel fónico del euskara: presentación del proyecto ARNEFE</i> Ana Elejabeitia, Alexander Iribar y Rosa Miren Pagola	152
<i>La duración como correlato acústico del acento en dialectos de acento tonal del euskera</i> Gorka Elordieta y José Ignacio Hualde	156
<i>Una experiencia en reconocimiento automático de tipos de unidades melódicas a partir de su perfil de entonación</i> David Escudero y Valentín Cardeñoso	161
<i>Análisis acústico de la sonoridad de /k/ en posición de coda silábica</i> Sandra Faginas	167
<i>La dentalización de las alveolares en catalán</i> Ana Ma. Fernández y Josefina Carrera	173
<i>Taxonomía autosegmental en la entonación del español peninsular</i> Ana Ma. Fernández, Eugenio Martínez Celdrán, Valeria Salcioli, Guillermo Toledo y Joan Castellví	180
<i>Percepción de la fonética italiana en hispanohablantes y principales errores articulatorios del italiano aplicado al canto</i> Ana Isabel Fernández y Concepción Turina	187

<i>Patrones melódicos de la entonación interrogativa del catalán en habla espontánea</i>	192
Dolors Font, Anna Canals, Glòria Ester, Adoración Hermoso y Francisco J. Cantero	
<i>A study of foreign accent in Spanish and Catalan speakers' production of English words: preliminary evidence</i>	198
Natalia Fullana and Ian R.A. MacKay	
<i>La influencia del factor edad en la percepción de vocales y diptongos ingleses</i>	204
Patxi Gallardo, María Luisa García y Jasone Cenoz	
<i>Laverca: diccionario de verbos gallegos con voz sintetizada</i>	209
Manuel González	
<i>El subsistema "arcaico" de las fricativas dentoalveolares del gallego, una reliquia en vías de extinción</i>	215
Manuel González, María Vallejo, Luis Antonio Juncal y Esteban Folgar	
<i>Rasgos distintivos para la percepción de f/b, T/d, x/g: ¿Tensión, estridencia o sonoridad?</i>	220
Gemma Herrero y Alberto Supiot	
<i>Algunos factores de variación vocálica</i>	226
Alexander Iribar e Itziar Túrrez	
<i>Confirmar fonéticamente lo sospechado fonológicamente</i>	231
O. Jauregi y M. L. Oñederra	
<i>La entonación prelingüística del español hablado por taiwaneses: establecimiento de un corpus</i>	238
Yen Hui Liu y Fco. José Cantero	
<i>Análisis de los rasgos prosódicos en un sistema de diálogo</i>	243
Teresa López	
<i>Estudio contrastivo de la aspiración fuerte en consonantes oclusivas: inglés – castellano</i>	254
Teresa López y Luis Fernando Rodríguez	
<i>Discriminación auditiva de los rasgos distintivos acústicos en palabras aisladas: oídos normales y patológicos</i>	258
Victoria Marrero y Yolanda Martín	

<i>Realización de grupos consonánticos en el español de Madrid, Salamanca, León, Granada y Sevilla</i> Alicia Ortega	267
<i>Umbrales tonales en español peninsular</i> Antonio Pamies, Ana M ^a Fernández, Eugenio Martínez Celdrán, Alicia Ortega y M ^a Cruz Amorós	272
<i>Modelado de los candidatos seleccionados por un reconocedor de voz mediante técnicas de análisis gramatical</i> Guillermo Pérez, Teresa López y J. F. Quesada	279
<i>Síntesis de vocales a partir del método de identificación basado en las frecuencias relativas de los intervalos F0~F1, F1~F2 y F2~F3.</i> Sílvia Planas	286
<i>Entonación dialectal catalana: la interrogación absoluta neutra en catalán central y en tortosino</i> Miquel Àngel Pradilla y Pilar Prieto	291
<i>Estudio de los glissandos en la entonación estándar del español peninsular.</i> José Ignacio Puebla	296
<i>Acerca de la estructura prosódica del texto: finales de enunciado en gallego</i> Xosé L. Regueira	301
<i>Acento secundario y complejidad morfológica</i> Montserrat Riera, Antonio Ríos, Carme de la Mota, Carme Carbó y María Machuca.	307
<i>An articulatory phonology analysis of consonantal reduction</i> Joaquín Romero	313
<i>Tiempo y tono en español peninsular</i> Guillermo Toledo, Ana M. Fernández, Lourdes Romera, Alicia Ortega y José Matas	318
<i>Realizaciones fonéticas del francés cantado: la liaison</i> Carmen Torreblanca	324
<i>Quantifying relative formant intensity variations for english diphthongs in short strings using Avaaz's CSRE 45</i> Brian Worsfold	331

UMBRALES TONALES EN ESPAÑOL PENINSULAR¹

Antonio Pamies Bertrán*, Ana M^a Fernández Planas, Eugenio Martínez Celdrán, Alicia Ortega Escandell y M^aCruz Amorós Céspedes*.

*Universidad de Granada y Universidad de Barcelona

INTRODUCCIÓN

Aunque los movimientos tonales a lo largo de un enunciado son un continuo, la verificación o y/o aplicación de cualquier teoría fonológica necesita delimitar un umbral a partir del cual una prominencia tonal puede realmente ser interpretada como tal: las llamadas *diferencias mínimas perceptibles* (*Just Noticeable Differences*). Sin embargo existe cierta indefinición en lo que se refiere a la capacidad auditiva de captar diferencias tonales. Hay quien afirma que una diferencia de tan sólo 1 hercio es audible (Gelfand 1981), o que varía entre 0,5 y 2Hz (Klatt 1973), mientras otros concluyen que el oyente medio necesita de 7 a 9 semitonos (#) para captar con seguridad un desnivel tonal (Bachem 1937), pasando por toda clase de puntos intermedios como, p.ej., de 5 a 7# (Pollack 1952), otros hablan de diferencias de 5% (Isačenko & Schädlich 1970), 19Hz (Rossi 1971), 4% (Rossi & Chacouloff 1972), 5% (Rossi 1999), 5Hz (Shower & Biddulph 1931), o 3# (t'Hart 1981), mientras Rietveld & Gussoven (1985) y Toledo (2000) sitúan el umbral psicoacústico en 1,5#. En un trabajo sobre el swahili, lengua tonal cuyos hablantes tienen en principio una desarrollada percepción de las variaciones de F₀, Harrisson (1996) demuestra que desniveles de hasta 20Hz pasaron desapercibidos, aunque su experimento perceptivo sólo contaba con tres sujetos; y Garrido (1991:53) elegía con una curiosa mezcla de arbitrariedad y resignación el mínimo tonal relevante que habría de aplicar a sus experimentos sobre entonación: *si bien en principio se estableció el umbral en 10Hz (...) en algunos casos ha habido que rebajarlo para no eliminar puntos que se consideraron importantes (...) eso parece indicar que el umbral de 10Hz ha de ser revisado de cara a próximos trabajos*. Por otra parte, Pierrehumbert (1979) considera que un pico inferior en 10% con respecto al pico anterior es interpretado como igual a éste, debido a la interiorización del *efecto declinación*.

La disparidad de estos datos es un obstáculo para el estudio del acento y de la entonación, dado que toda taxonomía fonológica (sea cual sea el número de niveles que ésta emplee) pasa por una interpretación discreta y categorial del continuo tonal. Evidentemente, tamaña diversidad se debe a las enormes diferencias metodológicas de un trabajo a otro: unos autores emplean notas musicales, otros secuencias de voz real, ya sea de la lengua materna del oyente, o de otra (cf. Patterson & Ladd 1999), otros usan habla sintética manipulada, unos se refieren a tonos estables, otros a contornos

¹ Este trabajo se ha beneficiado de la ayuda a proyectos de investigación por parte de la DGESEIC del Ministerio de Educación y Cultura de España n1 PB98-1230 (equipo de Barcelona) y del proyecto BFF2000-1395 del Ministerio de Ciencia y Tecnología (equipo de Granada).

dinámicos, unos manejan secuencias muy breves, otros secuencias muy largas o de duraciones distintas, unos comparan picos adyacentes y otros comparan picos alejados entre sí, etc..

Nos parece necesaria cierta armonización de los métodos empleados, y el aislamiento del tono como tal, frente a otros factores concomitantes que podrían tener eventualmente una influencia sobre su percepción: (duración, intensidad, contexto fonotáctico, contorno, etc.).

EXPERIMENTO

Realizamos un test de audición constituido por secuencias bisílabas, previamente manipuladas, que contienen una diferencia tonal entre ambas sílabas, y mantienen constante los demás parámetros: misma estructura silábica, misma estructura formántica, misma duración vocálica y consonántica, misma intensidad. La secuencia [ba] se ha grabado con voz natural de hombre y de mujer, y posteriormente se han duplicado por copia para formar secuencias bisílabas [baba]. Se ha alterado con resíntesis la frecuencia fundamental de las vocales (con el ASL de KAY), mientras todo lo demás permanecía absolutamente idéntico en ambas sílabas. Algunas secuencias tenían el mismo tono para cada sílaba (110Hz masc., 220Hz fem.), mientras que las demás presentaban diferencias tonales en una de sus dos sílabas, al alza o a la baja, que iban desde medio semitono hasta dos semitonos (progresión gradual de medio semitono). Empleamos el semitono por ser una unidad relativa y logarítmica (+1# equivale a +6%) más representativa de la percepción que los hercios, que son unidades absolutas y lineales (t'Hart 1981, Cantero 1999; Dorta 1999; Patterson & Ladd 1999; Toledo 2000). Los estímulos obtenidos fueron grabados de forma desordenada y se presentó dicha grabación a los sujetos del test.

La pregunta presentada a los oyentes era también importante: no podía ser lacónica ni presuponer el más mínimo conocimiento de lo que es un tono, ello puede desorientar tanto a los entrevistados que podrían ofrecer respuestas artificialmente pésimas. Redactamos por tanto la siguiente pregunta, que además fue comentada con ejemplos y entregada por escrito: *van a oír ustedes distintas versiones de la secuencia "ba-ba"; en algunos casos las dos sílabas ba que la componen serán rigurosamente iguales entre sí, en otros casos pueden diferir en su entonación². Diga simplemente si opina que son iguales o no.* En la hoja entregada había que rellenar una respuesta con una cruz en la casilla SÍ o la casilla NO. No se admitían abstenciones y cada secuencia fue oída dos veces.

Los valores tonales de las secuencias eran los siguientes (equivalencia en semitonos basada en $D = 12 * \log_2 (f1/f2) = 12 / \log_{10} 2 * \log_{10} f1/f2$):

² La palabra *entonación* en lugar de *tono* facilita la comprensión de la pregunta en los sujetos no familiarizados con la música y/o la terminología específica de la prosodia.

Voz masc.	Voz fem.
110Hz-110Hz (+0#)	220Hz-220Hz (+0#)
110Hz-113,5Hz (+0,54#)	220Hz-226Hz (+0,47#)
110Hz-116,5Hz (+0,99#)	220Hz-233Hz (+0,99#)
110Hz-120Hz (+1,51#)	220Hz-240Hz (+1,51#)
110Hz-124Hz (+2,07#)	229Hz-246,5Hz (+1,97#)
116,5Hz-110Hz (-0,99#)	226Hz-220Hz (-0,47#)
113,5Hz-110Hz (-0,54#)	233Hz-220Hz - (-0,99#)
120Hz-110Hz (-1,51#)	240Hz-220Hz - (-1,51#)
124Hz-110Hz (-2,07#)	246,5Hz-229Hz - (-1,97#)

Había por tanto 22 estímulos (11 en voz masculina y 11 en voz femenina). En 16 de ellos las sílabas eran tonalmente desiguales entre sí (4 casos por tipo de desigualdad), y en los otros 6³, eran isotonaes. Como los encuestados eran 100 (estudiantes universitarios de Granada y de Barcelona), el total de datos recogidos fue de 2200. Se computó el número de errores para cada categoría, tanto en cifras absolutas como relativas⁴.

Antes de dar por buenas las secuencias sonoras y de confirmar el texto definitivo de la pregunta, hicimos algunas pruebas previas con dos pequeños grupos de oyentes para asegurarnos de que el test no exigía algo utópico. Primero probamos con cinco músicos: se supone que ellos siempre oyen los semitonos puesto que han seguido un entrenamiento de dictados musicales mucho más exigente en materia de discriminación auditiva⁵. Si los músicos hubiesen presentado un alto grado de fracaso habría sido culpa del propio experimento. Pero fue un éxito: dos de ellos acertaron en un 100%, y los tres otros sólo cometieron errores cuando el intervalo tonal era de 0,5 semitonos, es decir, inferior a la unidad tonal mínima relevante en la tradición musical occidental.

Luego probamos con un grupo de 28 adolescentes de un medio rural (alumnos de E.S.O del Instituto de Gabias, Granada), sin el más mínimo conocimiento de música, para comprobar qué tipo de actitud y de problemas podía darnos la presentación de este test en un aula. También se verificaría que la pregunta no presentase problemas de comprensión para personas sin ninguna formación musical. El porcentaje de fallos permitió descubrir dos problemas en los que no habíamos pensado inicialmente:

a) la gente también se equivoca creyendo oír desigualdades donde no las hay (nada menos que 25% de error en la secuencia isotonal). Este dato es fundamental ya

³ El estímulo con las dos sílabas isotonaes se repitió 3 veces para la voz masculina y 3 veces para la femenina.

⁴ Como el número de estímulos es de 4 para cada diferencia pero de 6 para la igualdad, el número de fallos absolutos se divide en todos los casos por un coeficiente mayor en su conversión a porcentajes.

⁵ En un dictado musical no sólo se deben percibir los intervalos tonales iguales o superiores a un semitono, sino a) cuantificar dichas diferencias (reconocer las notas), b) mantener este esfuerzo en secuencias de muchas notas no de dos, c) y se deben captar y cuantificar al mismo tiempo las diferencias de duración relativa (cocheas, negras, etc.).

que significa que el nivel de error para los intervalos tonales no se debe comparar con la perfección sino con el porcentaje medio de error "inevitable". Este tipo de error no se da en los músicos.

b) al haber sólo dos respuestas posibles, puede ocurrir que un entrevistado conteste totalmente al azar y aún así acierte (en los datos individuales se ve cómo gente incapaz de oír una diferencia de 2 semitonos resultaba capaz de oír una de medio semitono, y ello influyó incluso en la media general). Esta paradoja indica que varios alumnos, cohibidos ante algo que parecía un examen, habían contestado al zar en caso de duda, y acertado o fallado de forma poco acorde con la dificultad real de la pregunta.

Gracias a esta prueba previa con oyentes menos disciplinados, modificamos ligeramente la presentación pública del test insistiendo mucho en que nunca se debía responder al azar, y que en caso de duda se guiaran siempre por sus referencias, sin intentar "acertar".

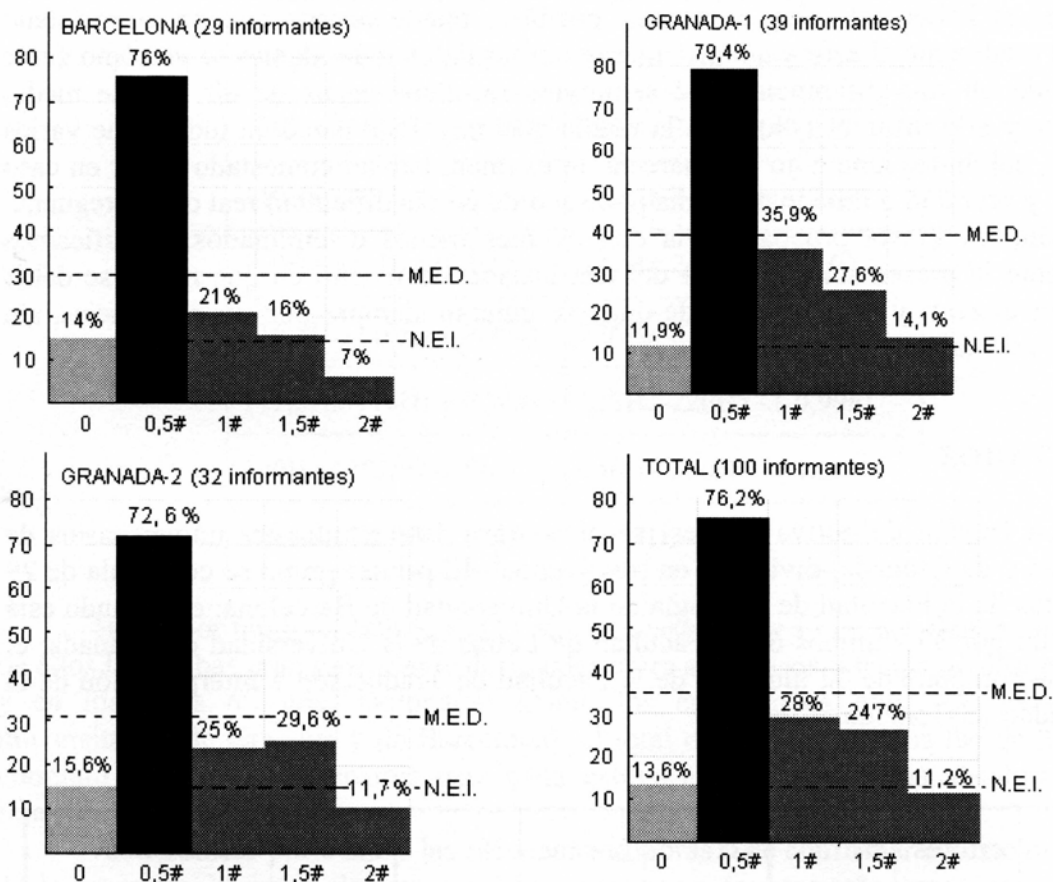
RESULTADOS

La versión definitiva del test se presentó a 100 estudiantes universitarios de Barcelona y de Granada, divididos en tres grupos⁶. El primer grupo se componía de 29 estudiantes de la Facultad de Filología de la Universidad de Barcelona; el segundo está constituido por 39 alumnos de la Facultad de Letras de la Universidad de Granada; el tercero se compone de 32 alumnos de la Facultad de Traducción e Interpretación de la Universidad de Granada.

G-1	errores	%	G2	errores	%	G3	errores	%
igualdad			igualdad			igualdad		
0 #	24	14 %	0 #	28	11,9 %	0 #	30	15,6 %
desigualdad			desigualdad			desigualdad		
0,5 #	88	76 %	0,5 #	124	79,4 %	0,5 #	93	72,6 %
1 #	24	21 %	1 #	56	35,9 %	1 #	32	25 %
1,5 #	18	16 %	1,5 #	43	27,6 %	1,5 #	38	29,6 %
2 #	8	7 %	2 #	22	14,1 %	2 #	15	11,7 %

⁶ Una vez descartados los alumnos extranjeros y los alumnos músicos, cuyas respuestas no fueron tenidas en cuenta.

Eje vertical= porcentaje de error; eje horizontal= diferencia tonal (en semitonos); N.E.I.= Nivel de Error en Igualdad; M.E.D.= Media de Error en Desigualdad



DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

La diferencia de un cuarto de tono [0,5#], que ya daba algunos errores entre los músicos y que es inferior al mínimo relevante en la música culta occidental, es claramente inaudible (25% de error en músicos, 76,2% de error en no-músicos). A partir de 1 semitono el número de errores cae de forma bastante espectacular, cruzando la línea del 50% y la del nivel medio de error, para seguir disminuyendo (menos bruscamente) a medida que el desnivel aumenta (en los músicos el nivel de error cae directamente a 0%). Al llegar a 2# sólo queda un 11,2% de error en los no-músicos, cantidad que se puede considerar nula por ser inferior al nivel de error en igualdad, que es por así decir el nivel de "error inevitable". La aplicación de la prueba estadística de χ^2 cuadrado indica que la diferencia entre 1# y 1,5# no es significativa ($\chi^2 = 0,92$ para un umbral de 3,84 según las tablas de χ^2 para esos valores), ambas categorías resultarían estadísticamente idénticas. En cambio, la diferencia entre este bloque (que abarca 1# y 1,5#) con respecto al de 2 semitonos es muy significativa ($\chi^2 = 36,85$; $P < 0,001$). Esto implicaría que, desde el punto de vista estrictamente auditivo, somos capaces de captar una diferencia tonal a partir de un mínimo de 1#, mientras que 2# sería el punto a partir del cual podemos considerar que lo difícil es no oír una diferencia tonal (hay menos porcentaje de error que en las secuencias iguales). Rietveld & Gussenhoven (1985), que

establecieron un umbral de 1,5%, habían usado un método parecido, pero con menos oyentes y con una pregunta más difícil (picos separados por 6 sílabas o más, y una pregunta del tipo cuál es "más fuerte"), de ahí que el umbral parezca superior.

Pero una cosa es el umbral mínimo físicamente perceptible para el oído humano, y otra cosa es el que un sistema de comunicación oral utiliza para sus fines (cf. Cantero 1999, Quilis 1981). El hecho de que las lenguas tonales usen intervalos mayores que un semitono en la producción (List 1961, Abramson 1962, Harrisson 1996) es un dato más para suponer que ceñirse al mínimo perceptible no debe ser funcionalmente rentable. En el caso de una lengua no-tonal como el francés, Rossi afirma que el desnivel mínimo funcionalmente relevante es del 15% (1999: 206), aunque el mínimo perceptible sea tan sólo de 5% según él (Op. cit.210). En segundo lugar, los resultados de los músicos, cuyo umbral sí es exactamente de 1# (0% de error) se diferencian claramente de los que no tienen formación musical (28% de error para 1#), es un tanto contradictorio pensar que la lengua se ciña pese a ello a un umbral de 1#. En tercer lugar, si el **umbral funcional** fuese idéntico al **umbral perceptivo**, habría un excesivo riesgo de pérdida de información, al exigir que la capacidad perceptiva del oyente esté trabajando siempre al máximo de sus posibilidades físicas. Tiene que haber un margen de seguridad: el umbral funcional debe estar comprendido entre este punto en que empieza a ser posible oír un cambio tonal (1#) y el punto en que es empieza a ser imposible no oírlo (2#), según la ley de economía lingüística (compromiso entre el mínimo esfuerzo y la eficacia comunicativa).

Ello nos lleva a pensar que, aunque hay indicios de que el umbral perceptivo sea de 1#, el umbral funcional se sitúa a medio camino entre el mínimo perceptible (1#) y el máximo imperceptible (2#), lo cual, interpretado de forma categorial y discreta, confirma que 1,5# sería la unidad mínima potencialmente relevante desde el punto de vista prosódico, lo que viene a coincidir con la opinión de Rietveld & Gussenhoven (1985) y Toledo (2000).

REFERENCIAS

- ABRAMSON, A. (1962): "The vowels and tones of standard Thai: acoustical measurements and experiments", *International Journal of American Linguistics*, 28:2 (III).
- BACHEM, A. (1937): "Various types of absolute pitch", *Journal of the Acoustical Society of America*, 9, pp. 146-151.
- BOLINGER, D. [ed.] (1972): *Intonation: selected readings*. Harmondsworth: Penguin.
- CANTERO, F.J. (1999): "Análisis melódico del habla: principios teóricos y procedimiento", *Actas del I Congreso Nacional de Fonética Experimental*, Tarragona: Univ. Rovira Virgili & Univ. de Barcelona. pp. 127-133.
- DORTA, J. (1999): "Entonación de las interrogativas no pronominales en el español atlántico", *Actas del I Congreso Nacional de Fonética Experimental*, Tarragona: Univ. Rovira Virgili & Univ. de Barcelona. pp. 195-201.
- GARRIDO, J.M. (1991): *Modelización de patrones melódicos del español para la síntesis y el reconocimiento del habla*. Barcelona: Universitat Autònoma.
- GELFAND, S. (1981): *Hearing: an introduction to psychological and physiological acoustics*. New York: M.Dekker.
- HARRISON, P. (1996): "An experiment with tone", *UCL Working Working Papers in Linguistics*, 8.
- HOUSE, D. (1999): "Perception of pitch and tonal timing: implications for mechanisms of tonogenesis", San Francisco: *ICPhS-99*. pp.1823-1826.
- ISAČENKO, A.V. & SCHÄDLICH, H.J (1970): "A model of standard German intonation". The Hague: Mouton.

- KLATT, D.H. (1973): "Discrimination of fundamental frequency contours in synthetic speech: implications for models of speech perception", *Journal of the Acoustical Society of America*, 53. pp. 8-16.
- LIST, G. "Speech melody and song melody in central Thailand", *Ethnomusicology*, 1, pp. 16-32 (reed. in Bolinger [ed.] 1972, pp. 263-281).
- PATTERSON, D. & LADD, R. (1999): "Pitch range modelling: linguistic dimensions of variation", San Francisco: *ICPhS-99*. pp. 1170-1172.
- PIERREHUMBERT, J. (1979): "The perception of fundamental frequency declination", *Journal of the Acoustical Society of America*, 66, 363-369.
- POLLACK, I. (1952): "The information of elementary auditory displays", *Journal of the Acoustical Society of America*, 24. pp. 745-749.
- QUILIS, A. (1981): *Fonética acústica de la lengua española*. Madrid: Gredos.
- RIETVELD, A.C.M. & GUSSENHOVEN, C.: "On the relation between pitch excursion size and prominence", *Journal of Phonetics*, 13, 299-308.
- ROSSI, M. & CHACOULOFF, M. (1972): "Recherche sur le seuil différentiel de la fréquence fondamentale dans la parole", *Travaux de l'Institut de Phonétique d'Aix*, 1. pp. 179-185.
- ROSSI, M. (1971): "Le seuil de glissando ou seuil de perception des variations tonales pour les sons de la parole", *Phonetica* 23, pp. 1-33.
- ROSSI, M. (1999): *L'intonation: le système du français, description et modélisation*. Paris: Ophrys.
- SHOWER, E. & BIDDULPH, R. (1931): "Differential pitch sensitivity of the ear", *Journal of the Acoustical Society of America*, 3. pp. 257-287.
- t'HART, J. (1981): "Differential sensitivity to pitch distance, particularly in speech" *Journal of the Acoustical Society of America*, 69:3, pp. 811-821.
- TOLEDO, G.A. (2000): "Taxonomía tonal en español", *Language Design*, 3.



UNIVERSIDAD
de SEVILLA