

CENTRO DE ESTUDIOS LINGÜÍSTICOS Y LITERARIOS



CÁTEDRA
JAIME
TORRES
BODET

ESTUDIOS DE LINGÜÍSTICA IV

El presente volumen es el fruto del coloquio internacional *La tonía: dimensiones fonéticas y fonológicas*, que tuvo lugar en El Colegio de México durante los días 12 a 14 de marzo de 2002. En todos los trabajos aquí reunidos el análisis instrumental se entrelaza con la explicación fonológica de los fenómenos tratados. Los diecinueve trabajos abordan el estudio de varios niveles de la estructura lingüística: desde la relación entre segmento y tono, hasta la que se puede observar entre la entonación y el discurso. La diversidad de fenómenos analizados y de lenguas y variantes de estudio, son prueba de la fecundidad de las investigaciones actuales. Con este volumen deseamos mostrar al lector el escenario en el que se desarrollan las investigaciones en este campo específico.



EL COLEGIO DE MÉXICO

CELL

La tonía: dimensiones fonéticas y fonológicas



LA TONÍA:

dimensiones fonéticas y fonológicas

Esther Herrera Z.

Pedro Martín Butragueño

Editores



EL COLEGIO DE MÉXICO

LA TONÍA. DIMENSIONES FONÉTICAS Y FONOLÓGICAS

ESTUDIOS DE LINGÜÍSTICA
IV

LA TONÍA.
DIMENSIONES FONÉTICAS
Y FONOLÓGICAS

Esther Herrera Z.

Pedro Martín Butragueño

Editores



CÁTEDRA JAIME TORRES BODET

CENTRO DE ESTUDIOS LINGÜÍSTICOS Y LITERARIOS



EL COLEGIO DE MÉXICO

414.063
T665

La tonía : dimensiones fonéticas y fonológicas / Esther Herrera Z., Pedro Martín Butragueño, editores. -- El Colegio de México, Centro de Estudios Lingüísticos y Literarios, 2003.
422 p. : il. ; 22 cm. -- (Cátedra Jaime Torres Bodet. Serie Estudios del lenguaje ; 4).

ISBN 968-12-1123-5

I. Entonación (Fonética) -- Congresos. 2. Español -- Entonación -- México -- Congresos. 3. Lenguaje y lenguas -- México -- Congresos. I. Martín Butragueño, Pedro, ed. II. Herrera Zendejas, Esther, ed. III. Ser.

Portada de Irma Eugenia Alva Valencia

Primera edición, 2003

D.R. © El Colegio de México, A.C.
Camino al Ajusco 20
Pedregal de Santa Teresa
10740 México, D. F.
www.colmex.mx

ISBN 968-12-1123-5

Impreso en México

ÍNDICE

Prefacio	9
<i>Peter Ladefoged</i> The measurement of linguistic differences in pitch	15

SEGMENTO Y TONO

<i>Francisco Arellanes Arellanes</i> Los tonos en el zapoteco de San Pablo Güilá: de la manifestación fonética a la pertinencia fonológica	37
<i>Esther Herrera Z.</i> Tono, vot y sonoridad en el mazateco de Santa Clara, Oaxaca	61
<i>Yolanda Rodríguez Cadena</i> El efecto de la aspiración sobre la tonía intrínseca de las vocales en el español del Caribe	75
<i>Daniel Silverman</i> Why Comaltepec Chinantec is not different	95
<i>Thomas C. Smith-Stark</i> Tipos prosódicos de sílabas en el zapoteco de San Baltasar Chichicapan	111

TONO Y ACENTO

<i>José Ignacio Hualde</i> Bilingüismo y adaptación prosódica: evolución del sistema de acento tonal vasco en contacto con el español	143
<i>Joaquim Llisterri, María Jesús Machuca, Carme de la Mota, Montserrat Riera y Antonio Ríos</i> Algunas cuestiones en torno al desplazamiento acentual en español	163

Pilar Prieto

- Efectos de coarticulación tonal en choques acentuales 187

UNIDADES ENTONATIVAS

Timothy L. Face

- Un análisis fonológico del acento nuclear en el español de Madrid 221

Raquel García Riverón

- El significado de la entonación 245

Eugenio Martínez Celdrán y Ana Ma. Fernández Planas

- Taxonomía de las estructuras entonativas de las modalidades declarativa e interrogativa del español estándar peninsular según el modelo AM en habla de laboratorio 267

Elsa Mora

- Propuesta de unidades prosódicas del español en su variedad venezolana 295

Héctor Ortiz-Lira

- Los acentos tonales en un corpus de español de Santiago de Chile: su distribución y realización 303

ENTONACIÓN Y DISCURSO

Alexandra Álvarez y María Alejandra Blondet

- Cortesía y prosodia: un estudio de la frase cortés en el español de Mérida (Venezuela) 319

Sylvia Ávila Hernández

- La entonación del enunciado interrogativo en el español de la ciudad de México 331

Sahyang Kim y Heriberto Avelino

- An intonational study of focus and word order variation in Mexican Spanish 357

Pedro Martín Butragueño

- Hacia una descripción prosódica de los marcadores discursivos. Datos del español de México 375

Juan Manuel Sosa

- Los acentos tonales tonemáticos y el campo tonal en la estructura informativa del español: datos de un dialecto caribeño 403

PREFACIO

El presente volumen es el fruto del coloquio internacional *La tonía: dimensiones fonéticas y fonológicas*, que tuvo lugar en El Colegio de México durante los días 12 a 14 de marzo de 2002. En él participaron destacados investigadores, nacionales y extranjeros, interesados en el estudio instrumental del lenguaje y en su reflexión teórica. No es el gusto por la repetición lo que nos llevó a conservar el mismo título. En todos los trabajos aquí reunidos el análisis instrumental se entrelaza con la explicación fonológica de los fenómenos tratados.

En otro sentido, nos sentiremos satisfechos si el volumen contribuye a estimular, una vez más, el campo de los estudios fónicos en México. El crecimiento de la disciplina en los últimos años no es espectacular, sobre todo en comparación con otras ramas de la lingüística, pero pueden encontrarse trabajos descriptivos y teóricos, enraizados en visiones fonológicas tradicionales y también modernas, las más de las veces fundamentados en materiales articulatorios y perceptuales, y sólo de cuando en cuando apoyados en recursos instrumentales que permitan la visión acústica de los hechos. El trabajo experimental propiamente dicho apenas empieza a perfilarse.

En efecto, la bibliografía sobre *La lingüística en México 1980-1996* de R. Barriga y C. Parodi (México: El Colegio de México-UCLA, 1998) consigna para el período sólo 88 entradas primarias en la sección de fonética y fonología. Dejando aparte el buen nivel de muchos de los trabajos, la cosecha es escasa si se considera la inmensa diversidad lingüística del país, por no mencionar la variación fónica diseminada en el español mexicano. Pocos, muy pocos de estos materiales han contado con recursos instrumentales.

Cierto número de trabajos, escritos dentro o fuera del país, han venido abordando problemas relacionados con la tonía de las lenguas que se hablan en México. Varias lenguas indomexicanas ofrecen distinciones tonales sólo parcialmente exploradas, tanto a nivel fonético como a nivel fonológico. Debe considerarse en especial a las lenguas de la familia otomangue, como el mixteco, el chinanteco,

TAXONOMÍA DE LAS ESTRUCTURAS ENTONATIVAS DE
LAS MODALIDADES DECLARATIVA E INTERROGATIVA
DEL ESPAÑOL ESTÁNDAR PENINSULAR SEGÚN
EL MODELO AM EN HABLA DE LABORATORIO

Eugenio Martínez Celdrán
Ana M^a Fernández Planas
UNIVERSIDAD DE BARCELONA

PRESENTACIÓN

Propósito

Nuestra pretensión inicial fue investigar las estructuras entonativas con el objetivo de crear un programa de simulación que sirviese de modelo para la percepción del habla¹. Por tanto, en primer lugar teníamos que elegir el modelo más adecuado desde este punto de vista. El profesor Guillermo Toledo nos convenció de que probablemente el modelo que mejor serviría a nuestros propósitos sería el Autosegmental Métrico (AM) (Pierrehumbert 1980, Ladd 1996, D'Introno *et al.* 1995, etc.) y, de hecho, presentamos los primeros estudios al II Congreso de Fonética Experimental, celebrado en marzo de 2001 en Sevilla, en colaboración con él mismo (A. M. Fernández Planas *et al.* 2001, G. A. Toledo *et al.* 2001). El primero de esos estudios presentaba una taxonomía de la modalidad declarativa en habla de laboratorio. El trabajo que ahora presentamos difiere del anterior en dos aspectos importantes: en primer lugar, hemos podido formalizar las reglas que determinan las estructuras entonativas de forma automática (en el primer estudio se establecieron ma-

¹ Este trabajo se ha beneficiado de la ayuda a proyectos de investigación por parte de la SEUID-Secretaría de Estado de Educación, Universidades, Investigación y Desarrollo del Ministerio de Ciencia y Tecnología de España, referencia n^o PB98-1230.

nualmente); y, en segundo lugar, hemos trabajado también las estructuras de la modalidad interrogativa y las hemos comparado con las declarativas. Con la formalización de las reglas hemos conseguido nuestro objetivo inicial, ya que, dados unos datos, simulamos el proceso automático por el que nuestra percepción puede llegar a distinguir ambas modalidades y, además, puede llegar a establecer las diferentes estructuras de los acentos tonales en cada una de ellas.

El modelo AM

Para el establecimiento de las estructuras, el modelo AM parte de cuatro principios básicos (Ladd 1996:42):

1) La estructura tonal es lineal; consiste en una cadena de eventos tonales locales asociados con ciertos puntos de la cadena. Esos eventos tonales se llaman acentos tonales ("pitch accents") y se asocian con las sílabas más prominentes.

2) Hay que distinguir entre el acento tonal o tono y la prominencia acentual: el acento propiamente dicho, aunque ambos están asociados según varios principios de organización prosódica.









3) El análisis de los acentos tonales se lleva a cabo en términos de niveles tonales: el tono alto (H) y el bajo (L). Estos dos niveles constituyen los primitivos del análisis entonativo.

4) El escalamiento de cualquier tono, alto o bajo, depende de una gran variedad de factores: énfasis, posición en la frase, etcétera.





Así, pues, siguiendo estos cuatro principios, hemos planteado el estudio de las estructuras tonales según los tres tipos de palabras acentuadas: agudas, llanas y esdrújulas. De manera que se determina automáticamente si el tono alto (H) o bajo (L) se asocian mayoritariamente con la posición tónica, con la pretónica o con la postónica en cada uno de los tipos de palabra. En cualquiera de ellos se ha considerado una postónica siempre que siguiera una sílaba átona a la tónica aunque perteneciera a otra palabra en el caso de las agudas y lo mismo se ha hecho con la pretónica en las esdrújulas, siempre que precediera o siguiera otra palabra y, en las llanas, hemos tomado una pretónica, cuando no la tenía la palabra en sí misma, de la palabra precedente si existía.

Para determinar si las estructuras son monotonaes, bitonaes o tritonaes, hemos aceptado, tal y como defiende Guillermo Toledo, el principio psicoacústico que tiene en cuenta el umbral diferencial de la percepción de dos tonos consecutivos, que, como se sabe, im-

plica que la diferencia entre ellos ha de rebasar cierto nivel para ser percibida. El umbral diferencial es una magnitud física que está asociada al estímulo. Como existen discrepancias en la bibliografía sobre el límite exacto de dicho umbral, decidimos llevar a cabo un experimento para determinar por nosotros mismos ese límite (A. Pamies *et al.* 2001). En el estudio en cuestión se llegó a la conclusión de que el umbral estaba en torno a 1.5 semitonos. Por tanto, cuando dos tonos sucesivos tengan una diferencia menor que 1.5 semitonos se considerará que se trata de un solo tono, puesto que constituirá una diferencia imperceptible para la mayoría de la población, de lo contrario existirán estructuras bitonaes o tritonaes, si la diferencia entre la tónica y la pretónica, por una parte, y tónica y la postónica, por otra, son mayores que 1.5 semitonos². Así, pues, se pueden dar once estructuras diferentes en el pretonema (es decir, todos los acentos tonales a excepción del último de la frase) y, en el tonema (último acento tonal de la frase), el número de estructuras depende de la modalidad de la frase; L*, por ejemplo, sólo puede aparecer en el tonema enunciativo, junto a otras estructuras que acaben en L. Las estructuras alotónicas son las siguientes:

Estructuras	Melodías	Datos en Hz	Dif en st
1. H*		107 - '110 - 105	0.47 - 0.8
2. L* (sólo en el tonema de la enunciativa)		110 - '105	0.8
3. L+H*		105 - '120 - 117	2.3 - 0.43
4. L*+H		110 - '105 - 120	0.8 - 2.3
5. H+L*		120 - '105 - 110	2.3 - 0.8
6. H*+L		117 - '120 - 105	0.43 - 2.3
7. (L+H*)+L		107 - '120 - 100	1.98 - 3.1
8. (H+L*)+L		120 - '110 - 100	1.5 - 1.6

² Para calcular las diferencias en semitonos utilizamos la fórmula de Nootboom (1997:645): $D = (12/\log 2) * (\log f_1/f_2)$.

9. (L+H*)+H		100 - '110 - 125	1.5 - 2.2
10. (H+L*)+H		120 - '110 - 130	1.5 - 2.9
11. H+(L*+H)		127 - '110 - 120	2.5 - 1.5
12. L+(H*+L)		100 - '120 - 110	3.1 - 1.5

Estas doce estructuras son como los alófonos de un fonema; es decir, son variantes de una estructura profunda que podemos resumir en cuatro tipos de acentos tonales, según han expuesto diversos autores (Hualde en prensa).

1) /L*+H/ será la estructura fonológica del acento tonal que tiene las siguientes variantes: [L*+H], [(L+H*)+H] y [(H+L*)+H]; los paréntesis encierran los elementos que son más bajos que la H exterior. La estructura se puede enunciar como "subida con pico tras la tónica". Por supuesto, todos los elementos que aparecen superan la diferencia de 1.5 semitonos con el inmediatamente precedente y con el siguiente.

2) /L+H*/: esta estructura engloba las variantes siguientes: [L+H*], [L+(H*+L)], [H*]. Hemos incluido H* en esta estructura porque, como indica Ladd (1996:84), L+H* es básicamente la misma estructura que H*. La estructura tritonal es aquella que tiene el elemento externo más bajo que los dos que se encuentran dentro del paréntesis. Esta estructura se puede enunciar diciendo que es una "subida con pico en la tónica".

3) /H*+L/: tiene las siguientes variantes: [H*+L], [(L+H*)+L], [(H+L*)+L]. Esta estructura Hualde la enuncia como "descenso durante la tónica"; las dos primeras variantes poseen el pico en la misma tónica y a partir de ella comienza el descenso, en la última el pico está antes de la tónica y el descenso se está produciendo claramente durante la tónica.

4) /H+L*/. Esta estructura encierra las siguientes variantes: [H+L*], [H+(L*+H)], [L*]. También R. Ladd (1996) nos sugiere que H+L* es comparable a L*, por eso la incluimos como variantes del mismo acento tonal. La podemos denominar "descenso con pico en la pretónica".

Las estructuras tritonales existen en la medida en que se superan los umbrales; no obstante, estadísticamente poseen frecuencias muy bajas en comparación con las demás estructuras. La utilización del umbral permite, entre otras cosas, decidir de forma objetiva el

tipo de estructura: monotonal, bitonal o tritonal, puesto que proporciona una medida exacta de las diferencias de F0 entre las sílabas sucesivas. Además, es una medida normalizada puesto que se utilizan los semitonos: no importa que el hablante sea masculino o femenino o informantes del mismo género, pero con voces muy diferentes. Las diferencias en semitonos serán las mismas.

Reglas para la detección de las estructuras de las variantes alotónicas

Las reglas se aplican dentro del paquete estadístico SPSS y siguen la sintaxis exigida por este programa³. Para que se entienda qué está diciendo cualquiera de estas reglas explicaremos con el lenguaje

³ La reglas del SPSS para la obtención de las estructuras superficiales son las siguientes:

IF (difpreto < 1.5 & diftopo < 1.5) ESTRUC = 1 .

EXECUTE .

IF (difpreto < 1.5 & diftopo < 1.5 & frase = 1) ESTRUC = 2 .

EXECUTE .

IF (difpreto >= 1.5 & diftopo < 1.5 & pretonic < tonica) ESTRUC = 3 .

EXECUTE .

IF (difpreto < 1.5 & diftopo >= 1.5 & tonica < postonic) ESTRUC = 4 .

EXECUTE .

IF (difpreto >= 1.5 & diftopo < 1.5 & pretonic > tonica) ESTRUC = 5 .

EXECUTE .

IF (difpreto < 1.5 & diftopo >= 1.5 & tonica > postonic) ESTRUC = 6 .

EXECUTE .

IF (difpreto >= 1.5 & diftopo >= 1.5 & pretonic < tonica & tonica > postonic)

ESTRUC = 7 .

EXECUTE .

IF (difpreto >= 1.5 & diftopo >= 1.5 & pretonic > tonica & tonica > postonic)

ESTRUC = 8 .

EXECUTE .

IF (difpreto >= 1.5 & diftopo >= 1.5 & pretonic < tonica & tonica < postonic)

ESTRUC = 9 .

EXECUTE .

IF (difpreto >= 1.5 & diftopo >= 1.5 & pretonic > tonica & tonica < postonic)

ESTRUC = 10 .

EXECUTE .

IF (difpreto >= 1.5 & diftopo >= 1.5 & pretonic > tonica & tonica < postonic

& pretonic > postonic) ESTRUC = 11 .

EXECUTE .

IF (difpreto >= 1.5 & diftopo >= 1.5 & pretonic < tonica & tonica > postonic

& pretonic < postonic) ESTRUC = 12 .

EXECUTE .

natural una de ellas; por ejemplo la que proporciona la estructura 4: L*+H.

Si la diferencia en semitonos de la pretónica con la tónica (guardada en la variable *diffreto*) es menor que 1.5 y la diferencia también en semitonos de la tónica con la postónica (situada en la variable *diftopo*) es mayor o igual que 1.5 y el valor en Hz de la tónica es menor que el valor, también en Hz, de la postónica ENTONCES coloca, en la variable *estructura*, L*+H. HAZLO.

Esto mismo se expresa en el lenguaje formal del SPSS de la siguiente forma:

```
IF (diffreto < 1.5 & diftopo >= 1.5 & tonica < postonic) ESTRUC = 4.
EXECUTE.
```

Las reglas son completamente lógicas de modo que sólo se aplicarán si son verdad las condiciones de la prótasis. En el caso de la regla 4, han de ser verdad las tres condiciones para que se ejecute la apódosis de la regla.

Cada una de estas reglas define la estructura perfectamente. El conjunto se aplica en el orden establecido sobre una matriz de datos de SPSS y según se va aplicando se va rellenando la columna "ESTRUC" que contendrá todas las estructuras una vez finalizado el proceso.

Con este método, todo el procedimiento resulta automático y, por tanto, totalmente objetivo. El único elemento subjetivo evidentemente es la extracción de los datos de F0 a partir de las emisiones de los informantes, previamente grabadas.

MÉTODO

Corpora e informantes

Se grabaron dos tipos de corpus: el primero consistía en seis bloques de ocho frases cada uno. Cada frase estaba compuesta por palabras agudas (bloques 1 y 2), llanas (bloques 3 y 4) o esdrújulas (bloques 5 y 6): por ejemplo, *las casonas estaban en la colina*, *las manzanas estaban en la mesita*, etc., como representante de las llanas; *la mansión se dibujó sobre el azul*, *el peral se destacó sobre el jardín*, etc., todas las palabras acentuadas eran agudas; y, por último, ejemplos con palabras esdrújulas: *pídele el tónico al médico*, *envíale el currículum a Dámaso*... Ade-

más de estos tres bloques, se incluyeron otros tres más añadiendo un adjetivo a cada frase, para que funcionara como expansión del SN sujeto o del SN objeto directo: *las casonas marinas estaban en la colina*, *la mansión añil se destacó sobre el jardín*, *pídele el tónico mágico al médico*...; por tanto, había un total de 48 frases, 24 de las cuales tenían tres estructuras tonales y las otras 24 tenían cuatro. Este hecho determina 168 estructuras que por cuatro hablantes resultan 672 estructuras tonales; por dos repeticiones resultan ser 1344 en las declarativas y otras tantas en las interrogativas, ya que las mismas frases se pronunciaron en la modalidad interrogativa absoluta por otros cuatro hablantes diferentes. En cada una de las modalidades hubo dos voces masculinas y dos femeninas.

El segundo corpus consistía en un solo bloque de diez frases donde se mezclaban todos los tipos de palabras, por ejemplo: *espárragos blancos con atún marinado*...

Los ocho informantes hablan español peninsular estándar. Con ello queremos decir que no tienen ningún acento regional marcado: andaluz, catalán, aragonés, etc.

Variables y matriz utilizadas

Ejemplo de la matriz de datos del SPSS:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Mari	1	Casona		2	1	1	228	351	188	252	293	2.6	351	3.1	1	(L+H*)+H	L*+H
Mari	1	estaba		2	1	2	.	.	.	295	275	1.2	297	1.3	1	H*	L*H*
Mari	1	colina		2	1	4	.	.	.	218	215	0.2	192	1.9	1	H*+L	H*+L
			
Mari	1	Manzana		2	1	1	242	318	185	237	274	2.5	318	2.6	1	(L+H*)+H	L*+H
Mari	1	estaba		2	1	2	.	.	.	288	262	1.6	271	0.6	1	H+L*	H+L*
Mari	1	mesita		2	1	4	.	.	.	208	224	1.3	195	2.4	1	H*+L	H*+L
			
Mari	1	Carroza		2	1	1	229	319	181	238	266	1.9	319	3.1	1	(L+H*)+H	L*+H
Mari	1	estaba		2	1	2	.	.	.	286	258	1.8	269	0.7	1	H+L*	H+L*
Mari	1	establo		2	1	4	.	.	.	209	206	0.3	190	1.4	1	L*	H+L*
			
Mari	1	Casona		2	2	1	236	325	194	238	269	2.1	325	3.3	1	(L+H*)+H	L*+H
Mari	1	marina		2	2	2	.	.	.	259	245	1	282	2.4	1	L*+H	L*+H
Mari	1	estaba		2	2	3	.	.	.	261	245	1.1	253	0.6	1	H*	L+H*
Mari	1	colina		2	2	4	.	.	.	209	209	0	194	1.2	1	L*	H+L*

Variables:

- | | |
|--|---|
| 1, informante | 10, valor pretónica (en Hz) |
| 2, repetición | 11, valor tónica (en Hz) |
| 3, estímulo | 12, diferencia pretónica y tónica (en semit.) |
| 4, tipo de palabra (1=aguda, 2=llana, 3=esdrújula) | 13, valor postónica (en Hz) |
| 5, con o sin adjetivo (1=sin, 2=con) | 14, diferencia tónica y postónica (en semit.) |
| 6, orden de aparición en la frase (4=tonema; 1, 2 y 3 pretonema) | 15, tipo de frase (1=declarativa, 2=interr.) |
| 7, valor F0 inicial (en Hz) | 16, estructuras alotónicas |
| 8, F0 máximo (en Hz) | 17, estructuras profundas |
| 9, F0 mínimo (en Hz) | |

Análisis de los datos

Se utilizó el programa del SIL, *Speech Analyserv. 1.06a*, para analizar el F0. Se tenían presentes en la pantalla del ordenador los cuatro gráficos siguientes: oscilograma, espectrograma, curva tonal y de intensidad. Se buscaba el máximo valor de intensidad, siempre que estuviera aproximadamente en el centro de la vocal y en ese punto se anotaba el valor de F0⁴.

Ejemplo de análisis y extracción de datos:

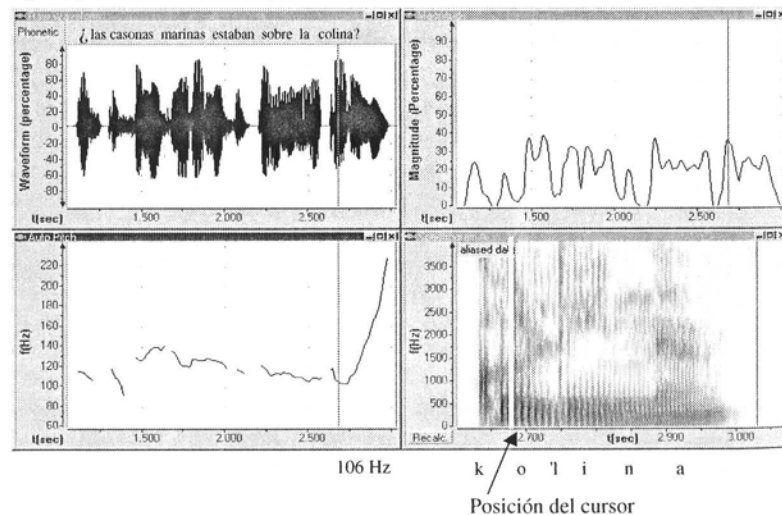


Figura 1

⁴ Era importante esta apreciación ya que en la extracción de datos de las declarativas intervinieron los miembros del grupo de investigación del Laboratorio

En la figura (1) se muestra un cursor sobre la [o] de *colina* que está aproximadamente (ligeramente ladeado a la izquierda) en el centro de la vocal en el espectrograma y en el oscilograma ("waveform") y que coincide exactamente con un pico de la intensidad ("magnitude"). Ese punto mide 106 Hz en el gráfico del tono ("pitch"). Efectivamente, en algunos casos el pico de F0 silábico se produce en la C que traba la vocal; sin embargo, optamos por tomar siempre el valor en el desarrollo de la vocal. En varios análisis piloto realizados, observamos que la diferencia entre el valor de F0 tomado en la V y el tomado en la C siguiente no superaba el umbral en la mayoría de los casos, por lo cual creemos que no se distorsiona la curva y, a nuestro modo de ver, este método es coherente y sencillo porque coincide plenamente con los valores que deberíamos tomar en frases en las cuales todas las C fueran sordas. La única excepción es el tonema de la modalidad interrogativa. Sin embargo, incluso en ese caso optamos por mantener constante el método analítico. Como se verá más adelante, las diferencias entre modalidades en el tonema se manifiestan claramente también con nuestro método.

RESULTADOS

Frecuencias de las estructuras que representan la variación alotónica de las frases enunciativas

Tabla 1

Enunciativas	llanas (anál. manual)	llanas (anál. automático)
Corpus 1		
1 H*	14.1	14.3
2 L*	12.9	10.9
3 L+H*	7.4	7.8
4 L*+H	20.1	20.3
5 H+L*	12.9	11.2

de Fonética de la Facultad de Filología de la UB: Valeria Salsioli, Lourdes Romera, Joan Castellví, Alicia Ortega y M^a Cruz Amorós, además de Guillermo Toledo y, por supuesto, los autores de este estudio. En las interrogativas colaboraron alumnas avanzadas de la asignatura Fonética Experimental: Núria Ariet, Jordina Frago y Marisa Gil. Por ende, era imprescindible tener un modo objetivo al cual se pudieran atener todos los participantes del análisis.

Tabla 1 (Conclusión)

Enunciativas	<i>llanas</i> (anál. manual)	<i>llanas</i> (anál. automático)
6 H*+L	8.5	11.8
7 (L+H*)+L	1.8	1.8
8 (H+L*)+L	2.2	1.8
9 (L+H*)+H	11.8	11.6
10 (H+L*)+H	8.3	4.7
11 H+(L*+H)	-	3.8
12 L+(H*+L)	-	-

En la tabla (1) presentamos, como ejemplo, la taxonomía estructural para las llanas del corpus 1; los datos, obtenidos manualmente, a la izquierda y los obtenidos automáticamente, mediante la aplicación de las reglas, a la derecha. Estos resultados, al no manifestar grandes divergencias, nos indican en primer lugar que las reglas funcionan perfectamente y, por otra parte, que las pequeñas diferencias apreciables implican que las imperfecciones de la elaboración manual, hecha por todos los participantes del grupo de investigación, eran mínimas dada la magnitud de los items. Las reglas evitan esas imperfecciones ya que su aplicación es inexorable. Además, esas reglas son más generales puesto que son las mismas que se aplican a las interrogativas y a todas las modalidades posibles tanto de habla de laboratorio como de habla espontánea.

Tabla 2

Enunciativas	<i>tipo-palabra</i>		
	<i>aguda</i>	<i>llana</i>	<i>esdrújula</i>
Corpus 1	Datos en porcentaje		
1 H*	14.1	14.3	24.8
2 L*	18.5	10.9	2.7
3 L+H*	33.5	7.8	12.9
4 L*+H	8.7	20.3	12.5
5 H+L*	7.4	11.2	16.5
6 H*+L	2.0	11.8	5.8
7 (L+H*)+L	1.8	1.8	0.9
8 (H+L*)+L	-	1.8	10

Tabla 2 (Conclusión)

Enunciativas	<i>tipo-palabra</i>		
	<i>aguda</i>	<i>llana</i>	<i>esdrújula</i>
9 (L+H*)+H	6.3	11.6	7.1
10 (H+L*)+H	0.7	4.7	1.3
11 H+(L*+H)	0.4	3.8	3.6
12 L+(H*+L)	6.7	-	1.3
Corpus 2			
1 H*	27.2	15.6	12.5
2 L*	16.9	2.1	12.5
3 L+H*	11	13.5	18.8
4 L*+H	14.7	29.2	18.8
5 H+L*	11	10.4	6.3
6 H*+L	2.9	3.6	4.2
7 (L+H*)+L	2.9	2.6	-
8 (H+L*)+L	2.2	6.3	8.3
9 (L+H*)+H	3.7	7.3	10.4
10 (H+L*)+H	-	2.6	2.1
11 H+(L*+H)	0.7	5.2	2.1
12 L+(H*+L)	6.6	1.6	4.2

En la tabla (2) aparece la taxonomía hallada en cada tipo de palabra.

Hemos destacado en cursiva las frecuencias más altas en cada tipo de palabra. La estructura L*+H es una de las más elevadas en los tres tipos, pero no la única, especialmente en las agudas, donde H* se erige como una estructura fundamental. De hecho, si hacemos un resumen de la tabla anterior, se aprecia que el pico se sitúa en la sílaba acentuada en un 41% de los casos en el primer corpus.

Frecuencias de las estructuras profundas de las frases enunciativas

Hasta aquí, hemos presentado las frecuencias de las estructuras variantes. Ahora expondremos las frecuencias de las estructuras básicas que engloban toda la variación que hemos visto en las doce estructuras anteriores:

Tabla 3

Enunciativas	tipo-palabra		
	aguda % - pond.	llana % - pond.	esdrújula % - pond.
Corpus 1			
L*+H	15.6 - 2.7	36.6 - 30	21 - 0.6
L+H*	54.2 - 9.5	22.1 - 17.5	39.1 - 1
H*+L	3.8 - 0.6	15.4 - 12.2	16.7 - 0.5
H+L*	26.3 - 4.6	25.9 - 20.6	22.8 - 0.6
Corpus 2			
L*+H	18.4 - 3.2	39.1 - 31.1	31.3 - 0.9
L+H*	44.9 - 7.9	30.7 - 24.4	35.4 - 1
H*+L	8.1 - 1.4	12.5 - 9.9	12.5 - 0.3
H+L*	28.7 - 5.1	17.7 - 14.1	20.8 - 0.6

En la tabla (3), no sólo se presentan en porcentaje las frecuencias encontradas teniendo en cuenta el tipo de palabra, sino que también se efectúa una ponderación de dichas frecuencias. Para la ponderación hemos partido de los datos de A. Quilis (1981:335) relativos a las frecuencias de aparición en el discurso de los tipos acen-tuales en la lengua hablada: 17,76% para los agudos; 79,50% para los llanos y 2,76% para los esdrújulos. Así pues, el porcentaje de cada esquema se ha multiplicado por el porcentaje que nosotros re-cogemos en la tabla y, luego, lo hemos dividido por cien; ejemplo para la estructura L*+H de las agudas del primer corpus: $(15,6 \times 17,76) / 100 = 2,7$; este dato representa el porcentaje en el total de los tres tipos de palabras. Por tanto, sumando los datos ponderados de la estructura L*+H logramos saber que esta estructura representa el 33% en el total del primer corpus; la estructura L+H* aparece en un 28% de los casos; H*+L es la que menos frecuencia tiene: 13%; mientras que H+L* representa un 26%, con datos redondeados; en el corpus 2 aún están más equilibradas las frecuencias de L*+H (35%) y L+H* (33%). La suma de los porcentajes de cada estructura da el 100%, tanto si sumamos la columna izquierda en cada tipo de palabra, como si sumamos las tres columnas de la derecha conjuntamente. En el segundo corpus, los datos son muy semejan-tes, como se ve en la tabla.

Frecuencias de las estructuras alotónicas de las interrogativas

Tabla 4

Interrogativas	tipo-palabra		
	aguda	llana	esdrújula
Datos en porcentaje			
Corpus 1			
1 H*	35	12.1	31
2 L*	-	-	-
3 L+H*	21.7	0.7	2
4 L*+H	18.5	37.1	36.4
5 H+L*	6.3	11.8	9.8
6 H*+L	3.3	0.7	4.2
7 (L+H*)+L	0.4	0	0.2
8 (H+L*)+L	0.7	12.3	3.3
9 (L+H*)+H	6.3	15	10.5
10 (H+L*)+H	3.6	9.8	1.6
11 H+(L*+H)	3.3	0.4	0.9
12 L+(H*+L)	0.9	0.2	-
Corpus 2			
1 H*	42.7	24.1	19.6
2 L*	-	-	-
3 L+H*	23.6	4.5	4.3
4 L*+H	17.3	34.5	26.1
5 H+L*	8.2	14.1	13
6 H*+L	4.5	0.9	4.3
7 (L+H*)+L	0.9	-	-
8 (H+L*)+L	-	7.7	8.7
9 (L+H*)+H	1.8	10.5	21.7
10 (H+L*)+H	-	3.6	-
11 H+(L*+H)	-	-	2.2
12 L+(H*+L)	0.9	-	-

En la tabla (4), presentamos las frecuencias como se ha hecho en las declarativas. En esta modalidad sigue siendo importante la estructura H*, pero predomina L*+H, no sólo en las llanas, sino también en las esdrújulas. Las agudas son las únicas que se resisten a la estructura 4.

Estructuras profundas de las interrogativas

Tabla 5

Interrogativas	tipo-palabra		
	aguda % - pond.	llana % - pond.	esdrújula % - pond.
Corpus 1			
L*+H	28.3 - 5	61.8 - 49	48.4 - 1.3
L+H*	57.6 - 10	12.9 - 10	33 - 0.9
H*+L	4.5 - 0.8	12.9 - 10	7.8 - 0.2
H+L*	9.6 - 1.7	12.3 - 9.8	10.7 - 0.3
Corpus 2			
L*+H	19.1 - 3.4	48.6 - 38.6	47.8 - 1.3
L+H*	67.3 - 11.9	28.6 - 22.7	23.9 - 0.6
H*+L	5.5 - 1	8.6 - 6.8	13 - 0.3
H+L*	8.2 - 1.4	14.1 - 11.2	15.2 - 0.4

Nuevamente, la estructura mayoritaria es L*+H, que representa el 55% del total del corpus 1; le sigue L+H* con un 21% y, muy por detrás, las otras dos. En el corpus 2, las posiciones están más equilibradas entre esas dos estructuras primeras: L*+H: 43% y L+H*: 35%.

Frecuencias de las estructuras alotónicas según la posición

Hasta aquí, se han presentado las grandes cifras sin entrar en el detalle de la posición en que se dan las estructuras. En las tablas (6) y (7) presentamos las estructuras más frecuentes según la posición en la frase, comparando enunciativas e interrogativas. Examinando esas tablas se ve que la estructura L*+H es la predominante en la primera posición del pretonema, incluso en las agudas y, también en el tonema de las interrogativas. Naturalmente, en el tipo agudo no es posible esta estructura en el tonema puesto que no existe ninguna postónica, ahora se entiende por qué en los esquemas generales nunca la estructura L*+H es predominante en las agudas. En las

enunciativas, porque el tonema es siempre descendente: el tipo L* es la estructura más frecuente, y en las interrogativas falta la sílaba que la haría posible, por eso mismo predomina la estructura lógica L+H*. En la posición 2 del pretonema, en cambio, no es tan frecuente la estructura L*+H y predomina en las interrogativas H+L* y H*. En la posición 3, alternan H* y L*+H como los más abundantes. Por último, en la posición final, que es la del tonema, hay una gran diferencia entre enunciativas e interrogativas, evidentemente, al acabar todas las enunciativas en L con o sin asterisco, mientras que las interrogativas acaban todas en H con o sin asterisco, como siempre se ha dicho en la tradición fonético-fonológica sobre este aspecto.

Tabla 6
Corpus 1

TIPO DE PALABRA	Pretonema 1	Pretonema 2	Pretonema 3	Tonema
Tipo de frase	Ej.: (Las) casonas	{estaban marinas	(estaban)	en la colina
AGUDAS				
Enunciativas	L+H* 56	H* 33 L+H* 30	L+H* 41	L* 65
Interrogativas	L*+H 60	H* 41	H* 77	L+H* 56 H* 43
LLANAS				
Enunciativas	L*+H 39 (L+H*)+H 38	L*+H 27 H* 22	H* 48	H*+L 41 L* 38
Interrogativas	L*+H 72	(H+L*)+L 31 H+L* 29	H* 50	L*+H 52
ESDRÚJULAS				
Enunciativas	H* 46	H* 27 L+H* 24	H* 28 L*+H 20	H+L* 36 (H+L*)+L 34
Interrogativas	L*+H 70	H* 43 H+L* 31	H* 77	L*+H 54 (L+H*)+H 20

Tabla 7
Corpus 2

TIPO DE PALABRA	Pretonema 1	Pretonema 2	Pretonema 3	Tonema
	Ej.:			
Tipo de frase	Espárra-	-gos blancos	con atún ma-	-rinado
AGUDAS				
Enunciativas	H* 35 L*+H 25	H* 25 (L+H*)+H 21	H* 53 L*+H 19	L* 58 H+L* 30
Interrogativas	L*+H 79	H+L* 56 H* 25	H* 85	L+H* 70 H* 30
LLANAS				
Enunciativas	L+H* 29 L*+H 27	L*+H 45	L*+H 33 H* 29	H*+L 38 (H+L*)+L 30
Interrogativas	L*+H 72	H+L* 45 (H+L*)+L 27	H* 81	L*+H 60
ESDRÚJULAS				
Enunciativas	L+H* 25 (L+H*)+H 25 L+(H*+L) 25	L*+H 31 L+H* 31	L*+H 19 H* 19 (H+L*)+L 19	L* 75
Interrogativas	L*+H 50 (L+H*)+H 50	H+L* 38 (H+L*)+L 25	H* 63	L*+H 50 (L+H*)+H 36

Todo esto que hemos estado comentado se ve mejor en la tabla (8) y en las figuras (2) y (3), atendiendo a la versión abreviada de las estructuras profundas para facilitar su comprensión.

Hemos separado las estructuras según las dos modalidades oracionales estudiadas. Vemos, pues, que la estructura L*+H tiene su mayor número de apariciones en la posición 1 de las interrogativas; H+L*, aunque tiene una buena presencia en la posición 2 de las interrogativas, destaca su aparición en la 4 de las enunciativas; por último, el L + H* destaca en 1 de las enunciativas y en 3 de las interrogativas. La tabla (8) y las figuras (2) y (3) adjuntas nos proporcionan una buena perspectiva de las diferencias entre enunciativas e interrogativas, pues no sólo son diferentes por la posición 4, el tonema, sino también en las demás posiciones. Obsérvese, en la tabla (8), el ligero predominio de L+H*, con 1266 estructuras, frente

a L*+H, con 1214, en el conjunto global de las estructuras y sin tener en cuenta el tipo de palabra.

Hemos realizado la prueba de chi-cuadrado entre las distintas posiciones para ver si enunciativas e interrogativas tienen estructuras diferenciadas significativamente y en todos los casos hay diferencias significativas con $p = 0.000$. La mayor diferencia se presenta en el tonema con un chi-cuadrado de 841 y la menor, en la tercera posición, con un chi-cuadrado de 92.

Tabla 8

Estructuras ▶	L*+H		L+H*		H*+L		H+L*		Totales
	Enun.	Inter.	Enun.	Inter.	Enun.	Inter.	Enun.	Inter.	
orden ▼									
1	199	433	264	44	15	2	0	1	958
2	155	49	220	155	19	114	86	162	960
3	85	8	151	222	9	28	43	24	570
4	4	281	19	191	159	0	290	6	950
Totales	443	771	654	612	202	144	419	193	3438
Sumas E+I	1214		1266		346		612		

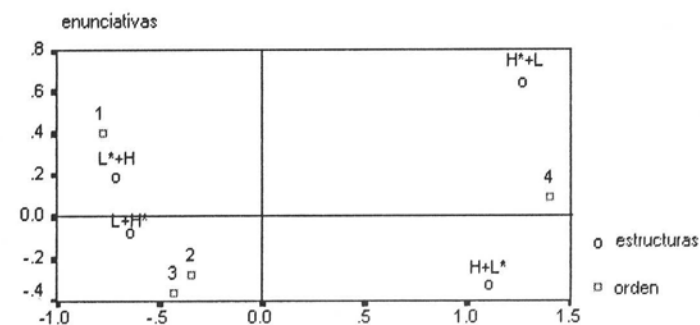


Figura 2

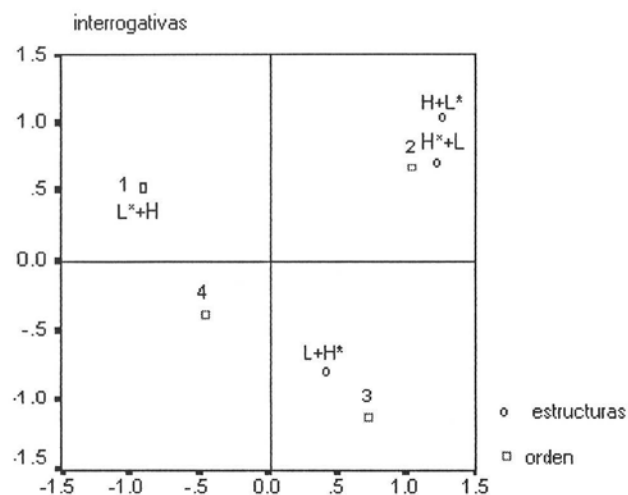


Figura 3

En las figuras (2) y (3) podemos observar con claridad la relación existente entre estructuras y posición u orden del acento tonal en la oración; una menor distancia implica una mayor correspondencia entre ambos.

Datos de inicio y de máximos y mínimos

Tabla 9

Línea media = media entre $F0_{\text{mínimo}}$ y $F0_{\text{máximo}} = 115$; $sd=15.22$ y $N= 240$ de las enunciativas. Línea media = media entre $F0_{\text{mínimo}}$ y $F0_{\text{máximo}} = 135$; $sd=18.82$ y $N= 240$ de las interrogativas. Las dos medias poseen diferencias significativas según la t de Student, $p=0.001$

Voz masculina		Media en Hz	sd	Diferencias en Hz
$F0_i$	enun	120.94	14.45	
	inter	113.34	12.20	7.6
$F0_{\text{min}}$	enun	78.23	16.13	
	inter	98.78	16.90	20.55
$F0_{\text{max}}$	enun	150.96	14.61	
	inter	171.49	20.73	20.53

Tabla 10

Línea media = Media entre $F0_{\text{mínimo}}$ y $F0_{\text{máximo}} = 225$; $sd=25.72$ y $N= 240$ de las enunciativas. Línea media = Media entre $F0_{\text{mínimo}}$ y $F0_{\text{máximo}} = 257$; $sd=29.7$ y $N= 240$ de las interrogativas. Las dos medias poseen diferencias significativas según la t de Student, $p=0.001$

Voz femenina		Media en Hz	sd	Diferencias en Hz
$F0_i$	enun	229.14	24.93	
	inter	226.08	22.48	3.06
$F0_{\text{min}}$	enun	172.05	11.79	
	inter	189.99	22.12	17.94
$F0_{\text{max}}$	enun	278.66	39.64	
	inter	323.08	37.30	44.42

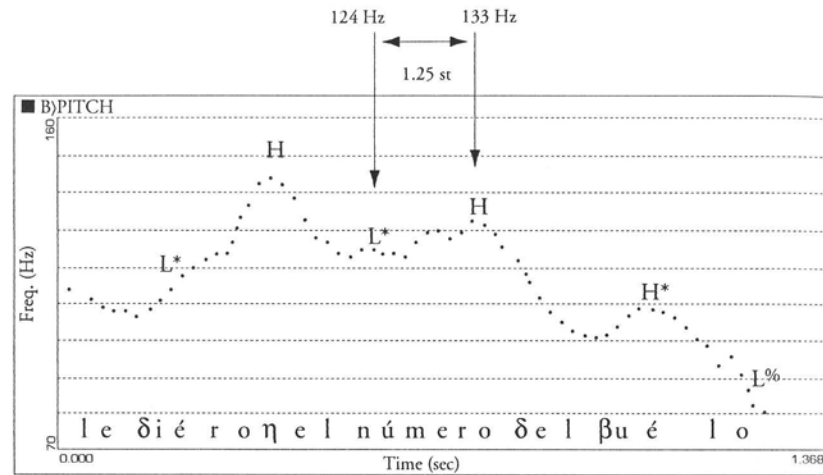
En las tablas (9) y (10) se comprueba que la línea media de las oraciones interrogativas es sistemáticamente más aguda que la de las oraciones enunciativas tanto en las voces masculinas como en las femeninas, y la diferencia es significativa estadísticamente en ambos casos. Por otra parte, el valor de $F0$ inicial de frase es menor en las interrogativas que en las enunciativas, a pesar de que en las voces femeninas la diferencia es muy escasa.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Parece claro que, como pretende Sosa (1995 y 1999), la estructura predominante sobre todo en las llanas y en el pretonema es L^*+H , pero no es la única ni mucho menos. Se ve que hay un amplio abanico de estructuras y hay que destacar una segunda estructura predominante, que es $L+H^*$, en las agudas y por detrás a poca distancia en las llanas. Parece, pues, que si se tienen en cuenta los distintos tipos de palabras, entonces no se puede afirmar de forma rotunda que en español la estructura del pretonema es L^*+H . Sólo se puede afirmar que es la estructura predominante.

El haber tenido en cuenta el umbral de 1.5 semitonos ha sido fundamental para que aumentasen las estructuras alotónicas monotonaes y disminuyesen las bitonaes ascendentes. Por lo que parece, muchos de los autores que siguen el modelo AM sólo tienen en

cuenta el gráfico de la melodía para establecer los acentos tonales⁵, pero eso pensamos que es totalmente insuficiente. Obsérvese la figura (4), tomada de J. M. Sosa (1999:191):



Le **die** ron el **nú** me ro del **vue** lo
 L*+H L*+H H* L%

Figura 4

La palabra *el número* la analiza como L*+H, pero si se hace un análisis de los datos se ve que la sílaba *nú-* posee 124 Hz, mientras que la H está colocada en *-ro* en vez de *-me-* porque es donde culmina un pico, pero ese pico posee 133.33 Hz; aplicando la fórmula de los semitonos a esas dos frecuencias obtenemos 1.25 semitonos de diferencia entre ellas, es una cantidad que está por debajo del umbral de la percepción. Eso significa que a pesar de que en la figura se ve un valle y un pico, ambos están tan próximos que el oído no los percibirá como diferentes, en realidad los interpretará como si fuesen el mismo tono. Nuestro análisis de la misma estructura daría como resultado que se trata de H*, estructura monotonal. De he-

⁵ No pensamos que sea conveniente guiarse por el oído, porque nuestra experiencia nos dice que siempre se acaba oyendo lo que uno quiere oír, aunque el hecho suceda de forma no intencionada.

cho, las gráficas pueden ser engañosas, pues cuanto más grandes se hagan tanto más se magnifican las diferencias espaciales, pero no la realidad tonal que sigue siendo la misma. Si las gráficas fuesen más pequeñas, las diferencias serían mínimas. Lo mismo sucede en Hualde (en prensa). En la frase *mi hermano viene de Alemania mañana*, Hualde (véase figura 5) coloca dos acentos tonales seguidos en *hermano viene*. L*+H y L*+H, pero cuando se extraen los datos resulta que la última sílaba de *hermano* posee 139 Hz y *viene* posee 131 y 136. Entre la primera cumbre y el valle la diferencia es de 1.02 semitonos y entre el valle y la siguiente cumbre hay 0.6 semitonos, por tanto no hay diferencias perceptibles. Tampoco las hay entre las sílabas *no* y *ne*, es decir que en realidad es monótona la estructura de esas dos palabras: sobre la segunda estructura, se ha desacentuado el *viene*. Estas son las consecuencias de tener en cuenta el umbral. Y no se nos diga que el análisis es fonológico y no fonético, pues si no existen diferencias perceptibles no puede haber tampoco estructuras formales. Estas sólo existen si se basan en hechos sustanciales diferentes significativamente. No todas las diferencias sustanciales se convierten en diferencias formales para ser percibidas e interpretadas; pero todas las diferencias formales se han de sustentar en diferencias sustanciales.

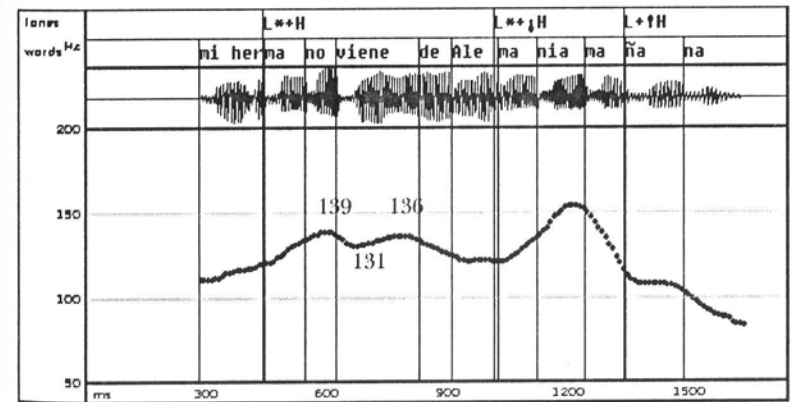


Figura 5

(gráfica y datos tomados de Hualde, en prensa —fig. 8)
 “(10) Contexto: ¿Cuándo viene tu hermano de Alemania?”

mi her**ma**no **vi**ene de Ale**ma**nía ma**ña**na

L*+H L*+H L*+H L*+H L*+H

Hualde (en prensa) nos dice que “en la práctica se utilizan dos métodos para establecer la validez de un análisis AM concreto. El primer método consiste en la demostración de que es posible entrenar a un grupo de expertos en la utilización de una transcripción dada y que estos transcripores, trabajando independientemente de otros, coinciden en gran medida en su etiquetado de nuevos textos”. Nuestro método de etiquetado es automático: definidas las reglas que rigen el etiquetado se aplican y todos los analistas coinciden sin ninguna diferencia, porque al ser un método automático se evitan las diferencias que pueda haber de interpretación, sólo hay que ponerse de acuerdo en las reglas y en el modo de aplicarlas. El verdadero caballo de batalla está en la extracción de los datos: ¿en qué punto se toma la frecuencia que vamos a introducir en la matriz? Nosotros hemos partido del centro de la vocal. Observamos que muchos autores contemplan un valle, y por tanto una L, en coincidencia con una consonante, por supuesto utilizan frases donde todos los sonidos son sonoros, pero en el habla real también existen los sordos. En la figura (6), tomada de Hualde, se observa la curva melódica de *adoraban a mi hermana*. En la última palabra, se observa que existe un valle en *herma-*, valle que Hualde interpreta como L, pero ese valle está situado en las consonantes, pues las vocales *e* y *a* tienen aproximadamente la misma frecuencia 103 Hz y 106 Hz respectivamente. Si la frase fuese *adoraban a mi padre*, no existiría el valle; habría un hueco: ¿qué interpretación habría que hacer de ello? ¿El cerebro crea el valle o simplemente se pasa del tono de la vocal anterior al de la siguiente? Estos son los problemas que se plantean a los analistas. Para nosotros no hay una estructura bitonal, sino monotonal en la figura (6).

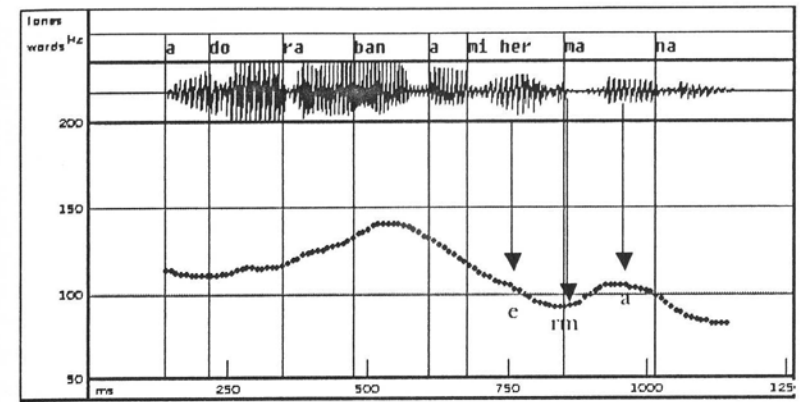


Figura 6

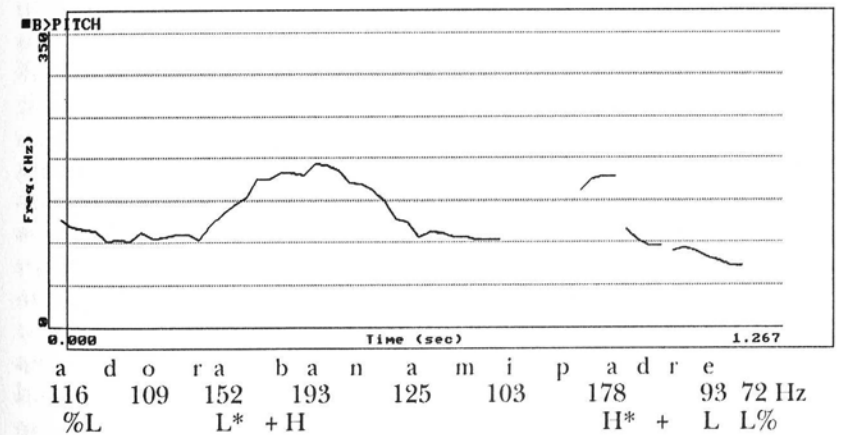


Figura 7

En la figura (7) presentamos nuestra propia pronunciación de la misma frase (gráfica obtenida con el CSL de Kay Elem.), pero con el cambio de *hermana* por *padre*, y se ve perfectamente que el hueco de la sorda no representa ningún valle; en todo caso el *mi* precedente ha continuado la bajada de forma natural desde el pico anterior. En esta figura (7) la estructura es bitonal, ya que las diferencias frecuenciales son todas mayores que 1.5 semitonos.

La utilización de los semitonos tiene otra ventaja añadida, y es que se atiende al modo logarítmico de percepción de las frecuencias y se

lleva a cabo una estandarización, por lo cual no importan las diferencias entre las diferentes voces sean del mismo sexo o sexos diferentes.

El segundo método para establecer la validez de un análisis AM concreto que propone Hualde indica que “podemos sintetizar contornos de F0 que se asemejen mucho a los originales empleando el análisis propuesto. En la medida en que podamos utilizar el análisis propuesto de manera satisfactoria para la síntesis prosódica de cualquier tipo de texto en la lengua, habremos demostrado también que hemos encontrado los elementos que se combinan en la lengua para generar sus contornos melódicos”. En este método es donde se pone de manifiesto de manera más perentoria la necesidad de utilizar diferencias frecuenciales de F0 superiores a 1.5 semitonos, pues se supone que los oyentes han de percibir perfectamente las estructuras melódicas sintetizadas.

En cuanto a ciertas afirmaciones que se han realizado, podemos indicar que en algunos casos nuestros datos las confirman y en otros no. Por ejemplo, en cuanto a la afirmación de Navarro Tomás (1944:98) de que las interrogativas pueden tener un comienzo más alto que las enunciativas, tenemos que decir que nuestros datos no la apoyan (véanse las tablas 9 y 10); tanto en la voz masculina como en la femenina el comienzo es ligeramente más alto en las enunciativas, pero la diferencia es tan pequeña que de hecho es como si no hubiera diferencia en el inicio. En cambio sí es cierto que la línea media de las interrogativas es más alta: 135 Hz para la voz masculina y 257 Hz para la femenina, frente a 115 Hz y 225 Hz respectivamente para las enunciativas⁶.

Como conclusión final, podemos decir que, al margen de la taxonomía establecida, podemos destacar dos méritos significativos de nuestra contribución; el primero consiste en aportar datos que ayuden a establecer el tipo de variación que se puede encontrar en un determinado acento tonal para posteriormente elaborar las reglas de implementación fonética; el segundo reside en la propuesta de una metodología empírica y rigurosa para conseguir que el análisis concreto de las estructuras de los acentos tonales sea más objetivo y menos dependiente de la interpretación del analizador sin dejar de

⁶ Canellada y Madsen (1987:148) también afirman que “desde las primeras sílabas, toda la frase interrogativa se encuentra en un nivel tonal más alto que la aseriativa...”. Como se ha dicho, el nivel medio es más alto obteniendo una media entre el tono más alto y el más bajo a lo largo de toda la frase, pero no hemos encontrado la diferencia en las primeras sílabas de la frase.

estar dentro del modelo AM de la entonación. De esta manera cumplimos uno de los objetivos prioritarios del modelo AM: “llegar a un consenso de transcripción para cada lengua que permita a todos los usuarios interpretar los datos de una manera uniforme” (Hualde, en prensa). La propuesta metodológica que hemos planteado consiste básicamente en dos asunciones: tomar como referencia el umbral de percepción de las frecuencias y aplicar un conjunto de reglas que efectúan un análisis automático de las estructuras, sobre datos reales procedentes de las curvas melódicas. De esta forma, además, se estrechan los lazos entre fonética y fonología.

POST SCRIPTUM

En la discusión posterior a nuestra exposición, P. Ladefoged comentó que ciertos autores habían encontrado que bastaban 2 Hz para percibir diferencias de frecuencia y que esto sucedía de forma lineal hasta los 500 Hz. No obstante, dejaba la puerta abierta al indicar que en el habla quizás no fuese así exactamente.

Efectivamente, en el habla se han desarrollado bastantes experimentos tanto desde un punto de vista estático como desde el dinámico; es decir, viendo cuáles eran las diferencias mínimas con que se percibían los cambios ascendentes o descendentes en expresiones de habla. ‘t Hart (1981) realizó experimentos para averiguar cuáles eran las distancias de tono que los sujetos podían discriminar tanto en situaciones de habla como de música (de piano exactamente) y se encontró con varios grupos: desde los que discriminaban muy bien a partir de 1.5 semitonos, como los que necesitaban más de 4 semitonos para hacerlo de forma correcta. Llegó a la conclusión de que “sólo diferencias de más de 3 semitonos son determinantes en situaciones comunicativas” (p. 811).

A. C. M. Rietveld y C. Gussenhoven (1985) realizaron también experimentos al respecto porque pensaban que, aunque ‘t Hart había realizado los suyos en un contexto lingüístico, la tarea de los oyentes no era propiamente lingüística; de modo que ellos prepararon los estímulos con la intención de proponer a los informantes una tarea propiamente lingüística. Su conclusión fue que una diferencia de 1.5 semitonos es suficiente para causar una diferencia en la percepción de una prominencia.

Nosotros (A. Pamies *et al.* 2001), viendo la gran cantidad de experimentos desarrollados con metodologías diferentes y con resultados

tan diversos, nos decidimos a realizar un experimento para obtener un umbral que pudiéramos utilizar en nuestros trabajos sobre entonación; el experimento fue de tipo estático en el que los oyentes tenían que decir si las dos sílabas que estaban oyendo eran diferentes o iguales (las sílabas eran *ba ba*; para que fuesen iguales en todo lo demás se grabó una sílaba masculina y otra femenina a partir de habla natural y se copió la misma sílaba en cada caso para tener una pareja donde las sílabas fuesen totalmente iguales; se analizaron y, a continuación, se manipuló el F0 para que fuese igual en ambas sílabas o que tuviesen diferencias de 0.5, 1, 1.5 y 2 semitonos alrededor de una línea de 110 Hz para la voz de hombre y 220 Hz para la voz de mujer y, después, se sintetizaron utilizando el ASL de Kay Elem.). Cuando los estímulos estuvieron preparados, se mezclaron y se pasó el test a 100 personas sin conocimientos previos de música. El resultado fue que un 13.6% de los encuestados cometió error cuando las sílabas eran iguales; un 76.2 % cometió error cuando la diferencia era de 0.5 semitonos; con un semitono los errores descendieron a un 28%; 1.5 semitonos acumuló un error de un 24.7% y 2 semitonos sólo obtuvo un 11.2% de error.

t Hart (1981:821) ya decía que "for communication purposes the just noticeable difference is far from effective". Nosotros también indicábamos que 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. Las lenguas tonales utilizan intervalos mayores que un semitono en la producción (List 1961, Harrison 1996). Rossi (1999:206 y 210) afirmaba que el desnivel mínimo funcionalmente relevante es del 15%, aunque el mínimo perceptible lo sitúa en el 5%. Esto representa alrededor de 1 semitono en los 100 Hz; en cambio, el 15% está por encima de los 2 semitonos. Es decir, Rossi distingue, pues, entre un umbral funcional y un umbral perceptivo.

Nuestro trabajo concluía diciendo lo siguiente: "Si el umbral funcional fuese idéntico al umbral perceptivo, habría un excesivo riesgo de pérdida de la 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 de estar comprendido entre este punto en que empieza a ser posible oír un cambio tonal (1 st) y el punto en que empieza a ser imposible no oírlo (2 st), según la ley de economía lingüística (compromiso entre el mínimo esfuerzo y la eficacia comunicativa). Esto nos lleva a pensar que, aunque hay indicios de que el umbral

perceptivo sea de 1 st, el umbral funcional se sitúa a medio camino entre el mínimo perceptible (1 st) y el máximo que no puede dejar de ser percibido (2 st), lo cual [...] confirma que 1.5 st sería la diferencia mínima potencialmente relevante desde el punto de vista prosódico, lo que viene a coincidir con la opinión de Rietveld y Gussenhoven (1985)" (A. Pamies *et al.* 2001).

Por todo esto, nos decidimos a utilizar 1.5 semitonos como umbral en el trabajo que aquí presentamos. Este umbral implica diferencias mayores que 2 Hz por regla general y, después del experimento llevado a cabo, nos parece imposible que estímulos de habla puedan diferenciarse por frecuencias tan pequeñas.

REFERENCIAS

- CANELLADA, M. J., y J. K. MADSEN (1987). *Pronunciación del español. Lengua hablada y literaria*. Madrid: Castalia.
- D'INTRONO, F., E. DEL TESO, y R. WESTON (1995). *Fonética y fonología actual del español*. Madrid: Cátedra.
- FERNÁNDEZ PLANAS, A. M., E. MARTÍNEZ CELDRÁN, V. SALCIOLI GUIDI, G. TOLEDO, y J. CASTELLVÍ (2001). "Taxonomía autosegmental en la entonación del español peninsular", en *Actas del II Congreso de Fonética Experimental*. Sevilla, marzo de 2001, en prensa.
- HARRISON, P. (1996). "An experiment with tone", *UCL Working Papers in Linguistics*, 8.
- HUALDE, J. (en prensa). "El modelo métrico autosegmental", en *Teorías de la entonación*. Ed. Pilar Prieto. Barcelona: Ariel.
- LADD, R. (1996). *Intonational Phonology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- LIST, G. (1961). "Speech melody and song melody in central Thailand", *Ethnomusicology*, 1; 16-32.
- NAVARRO, TOMÁS, T. (1944 [1974]). *Manual de entonación española*. Madrid: Ediciones Guadarrama.
- NOOTEBOOM, S. (1997). "Prosody of Speech: Melody and Rhythm", en *The Handbook of Phonetic Sciences*. Eds. W. J. Hardcastle y John Laver. Oxford: Blackwell; 640-673.
- PAMIES BERTRÁN, A., A. M^a FERNÁNDEZ PLANAS, E. MARTÍNEZ CELDRÁN, A. ORTEGA ESCANDELL, y M^a C. AMORÓS CÉSPEDES (2001). "Umbrales tonales en español peninsular", en *Actas del II Congreso de Fonética Experimental*. Sevilla, marzo de 2001, en prensa.
- PIERREHUMBERT, J. (1980 [1987]). *The Phonology and Phonetics of English Intonation*. Bloomington: Indiana University Linguistics Club.

- RIETVELD, A. C. M. y C. GUSSENHOVEN (1985). "On the relation between pitch excursion size and prominence", *Journal of Phonetics*, 13; 299-308.
- ROSSI, M. (1999). *L'intonation: le système du français, description et modélisation*. Paris: Ophrys.
- SOSA, J. (1995). "Nuclear and pre-nuclear tonal inventories and the phonology of Spanish declarative intonation", en *Proceedings of the 13th ICPhS*. Eds. K. Elenius y R. Branderand. Estocolmo; 646-649.
- SOSA, J. (1999). *La entonación del español: su estructura fónica, variabilidad y dialectología*. Madrid: Cátedra.
- HART, J. (1981). "Differential sensitivity to pitch distance, particularly in speech", *Journal of the Acoustical Society of America*, 69; 811-821.
- TOLEDO MUNÍN, G., A. FERNÁNDEZ PLANAS, L. ROMERA BARRIOS, A. ORTEGA ESCANDELL, y J. MATAS CRESPO (2001). "Tiempo y tono en español peninsular", en *Actas del II Congreso de Fonética Experimental*. Sevilla, marzo de 2001, en prensa.

PROPUESTA DE UNIDADES PROSÓDICAS DEL ESPAÑOL EN SU VARIEDAD VENEZOLANA

Elsa Mora
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

En este trabajo se proponen las unidades prosódicas del español a partir de resultados emanados de un *corpus* de habla de español, en su variedad venezolana, analizado a través del modelo jerárquico de Aix en Provence (Hirst y Di Cristo 1998). Por otro lado, se establecen las reglas que permiten diferenciar prosódicamente las zonas dialectales de Venezuela.

INTRODUCCIÓN: EL MODELO

Una teoría prosódica debe integrar todos los niveles de representación, desde el nivel más concreto hasta el nivel más abstracto, explicando la naturaleza de sus relaciones. Para ello se postulan cuatro niveles de análisis: físico, fonético, fonológico de superficie y fonológico profundo. La puesta en relación de estos cuatro niveles está fundamentada en un principio de interpretabilidad que precisa que un nivel de representación específico debe ser interpretado en el nivel inmediatamente inferior y en el nivel inmediatamente superior.

El nivel más concreto corresponde a la representación analítica del aspecto acústico de la señal, representado por la curva bruta de frecuencia fundamental. Ese nivel de representación física es interpretado en el nivel fonético bajo la forma de una curva lisa y continua donde no aparecen los efectos micromelódicos. Esa curva está constituida por una secuencia de puntos "clave". El paso del nivel de representación fonética al de representación fonológica superficial se realiza sobre la oposición entre lo continuo y lo discreto. Los puntos clave del nivel fonético son interpretados a partir de su codificación con INT-SINT (INternational Transcription System for INTonation) (Hirst 1991,