

**LA RELEVANCIA DEL TONO INTRÍNSECO DE LAS VOCALES  
EN LA ENTONACIÓN**

CARMEN MUÑIZ CACHÓN  
*Universidad de Oviedo*  
carmu@uniovi.es

## RESUMEN

La frecuencia fundamental de la voz de un individuo es la responsable de la entonación y el acento así como de las variaciones debidas a la influencia de la configuración específica de los elementos segmentales. En este artículo se pretende valorar las variaciones micromelódicas de las vocales y comprobar su repercusión en la configuración de la melodía. Para ello se ha realizado un experimento fonético en el que se mide la frecuencia fundamental intrínseca ( $F_0I$ ) de las vocales castellanas en un contexto controlado, en el que se toman como variables la posición tónica inicial de palabra, tónica final de palabra, pretónica y postónica, así como la modalidad oracional asertiva o interrogativa. Los resultados corroboran moderadamente la teoría universalista de la variación micromelódica relacionada con la configuración articulatoria de la vocal y dejan constancia del pequeño influjo que ejerce sobre el discurrir de la entonación.

Palabras clave: *variaciones micromelódicas, tono intrínseco de las vocales, entonación.*

## ABSTRACT

Fundamental frequency ( $F_0$ ) is responsible of intonation and stress, in addition to some variations related with the influence of the specific configuration of segmental units. This article offers an evaluation of micro-melodic variations of vowels and explores its repercussion on the pitch contour. A phonetic experiment is offered in which the intrinsic pitch ( $F_0I$ ) is measured in a controlled context, taking into consideration the following variables: initial stressed position, final stressed position, pre-stressed position, and post-stressed position, as well as sentence modality (assertive or interrogative). Results moderately corroborate the universalistic theory of micro-melodic variation concerning the intrinsic pitch of vowels and they evidence the modest effect of this contour on the flow of intonation.

Keywords: *micro-melodic variations, intrinsic pitch of vowels, intonation.*

## 1. INTRODUCCIÓN

El estudio de la prosodia pone de manifiesto la interrelación de varios factores que afectan a la curva entonativa. La frecuencia fundamental ( $F_0$ ) representa la evolución de la entonación tomando como puntos de anclaje los acentos de las unidades léxicas que describen el enunciado. Además de la estructura acentual y de los conflictos derivados de la concatenación de acentos que pueden llegar a originar choques acentuales, así como las barreras producidas por los límites sintagmáticos, existen otros factores considerados micromelódicos —relacionados con los elementos segmentales— que afectan a la evolución de la curva y entran en litigio con el comportamiento esperable de la entonación y el acento.

Desde que en 1896 E. A. Meyer diese noticia de la existencia de la variación del tono intrínseco de las vocales alemanas, han sido muchos los estudios realizados en las distintas lenguas para comprobar la relación entre un tono bajo en las vocales bajas [a] en contraste con un tono más elevado en las vocales altas [i, u]. En cuanto a la lengua española, existen notas y comentarios como tema marginal en algunas monografías pero son escasos los artículos que dedican su atención exclusivamente al fundamental intrínseco ( $F_0I$ ), con la excepción de A. Mateo (1988) sobre las vocales y C. Buenafuentes, N. Madrigal y J. M. Garrido (2000) referente a la influencia de las consonantes sobre el  $F_0I$  de las vocales. Ambos aspectos los había analizado detalladamente A. Di Cristo (1982) en la lengua francesa.

Con el fin de evaluar la relevancia del tono intrínseco en la entonación nos ha parecido conveniente medir las variaciones micromelódicas de las vocales y estimar de qué manera afectan a la evolución global de la frecuencia fundamental. Para llevar a cabo este estudio se ha realizado un experimento en el que se ha controlado el contexto y solo se ha variado el timbre vocálico así como la posición tónica inicial de palabra, tónica final de palabra, pretónica y postónica. También se han tenido en cuenta las variables modalidad —asertiva / interrogativa— y el sexo de los informantes.

## 2. METODOLOGÍA

Para conseguir nuestros objetivos hemos diseñado un corpus de 40 enunciados —20 en modalidad asertiva y otros 20 en interrogativa— constituido por frases portadoras —*Dice [...] los martes*— de una serie de logatomos —palabras de 2 sílabas— en los que se han ido alternando las variables deseadas. Se han incorporado palabras con las cinco vocales castellanas en posición tónica inicial de

palabra —[lála, léla, líla, lóla, lúla]—, tónica final de palabra —[lalá, lalé, lalí...]—, pretónica —[lalá, lelá, lilá...]— y postónica —[lála, lále, láli...]—. El empleo de la consonante /l/ como margen se debe al interés por evitar consonantes oclusivas sordas por el influjo que pueden ejercer en la  $F_0$  de las vocales contiguas. Por la misma razón no se consideraron adecuadas las aproximantes, ni las vibrantes, ni las consonantes sordas, si bien es cierto que todas las consonantes pueden ejercer algún influjo sobre la vocal (A. Di Cristo, 1982; C. Buenafuentes *et al.*, 2000). En cualquier caso, se ha mantenido la misma consonante a lo largo de todo el experimento como margen precedente y siguiente de la vocal estudiada.

Los informantes del experimento han sido 8 mujeres y 8 hombres del centro de Asturias, hablantes de castellano, estudiantes universitarios, con edades comprendidas entre los 20 y los 30 años. Cada informante ha pronunciado tres veces cada una de las 40 frases, por lo que el número total de muestras asciende a 1920.

Las grabaciones se realizaron en el laboratorio de la fonética de la facultad de Filología de la Universidad de Oviedo con una grabadora Marantz PMD 671 y un micrófono unidireccional AKG C520. El fichero sonoro fue segmentado con el PRAAT 4.5.12 y analizado posteriormente con el programa AMPER 2006 (M. J. López Bobo *et al.*, 2007)<sup>1</sup>.

El análisis acústico consistió en la segmentación de cada una de las vocales a fin de obtener la  $F_0$  de cada una de ellas en el punto central, el más estable de su realización. A continuación, se introdujeron en una base de datos los resultados de las variables dependientes —  $F_0$  en Hz de las sílabas 3 y 4, las que constituyen el lugar que ocupa el logatomo en el enunciado,— y las independientes —informante (sexo) y número de frase (lo cual puede ser leído como [a, e, i, o, u] tónica inicial o final, pretónica o postónica)—. De las 1920 muestras, 960 pertenecen a voz femenina y 960 a voz masculina. A su vez se dividen atendiendo a la modalidad —480 asertivas y 480 interrogativas— y, finalmente, en cuanto al resto de las variables previamente mencionadas, de tal manera que al final disponemos de 24 realizaciones para cada una de dichas variables.

El tratamiento estadístico de los datos se realizó con el programa SPSS buscando las medias de  $F_0$  en relación con las variables estudiadas y estableciendo tablas de correlación entre las distintas variables.

---

<sup>1</sup> En la recogida de muestras y el análisis fonético para la realización de este estudio han colaborado Sara Alonso Fernández, Adriana García Copín, Jaime Saavedra García y Rocío Souto Prieto.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Variación del tono intríneco de las vocales

El primero de los pasos consistió en comprobar la variación del tono intríneco de las vocales refrendada en la bibliografía, tanto para el caso concreto del español (A. Mateo, 1988; C. Buenafuentes, N. Madrigal y J. M. Garrido, 2000) como en otras lenguas (D. H. Whalen y A. G. Levitt, 1995).

Los resultados obtenidos en el experimento corroboran parcialmente la hipótesis universalista expuesta por D. H. Whalen y A. G. Levitt (1995), según la cual las vocales bajas —como la [a]— tendrían un tono más bajo frente a las vocales altas —[i, u]— que tendrían el tono más elevado (véase las tablas 1 a 4).

	i	e	a	o	u
1	231	224	226	222	231
2	230	221	218	226	237
3	210	210	208	204	207
4	248	251	253	247	251

Tabla 1.  $F_0I$  asertiva mujer.

	i	e	a	o	u
1	116	114	120	114	118
2	119	114	116	118	121
3	103	103	108	104	104
4	130	130	129	129	131

Tabla 2.  $F_0I$  asertiva hombre.

	i	e	a	o	u
1	252	249	253	246	249
2	225	224	226	220	224
3	248	246	254	245	245
4	220	217	219	216	215

Tabla 3.  $F_0I$  interrogativa mujer.

	i	e	a	o	u
1	124	123	127	121	123
2	115	112	115	111	113
3	121	121	126	121	122
4	113	112	114	109	110

Tabla 4.  $F_0I$  interrogativa hombre.

Ciertamente, las tablas<sup>2</sup> en las que se representan las medias en Hz de las realizaciones del fundamental intrínseco ( $F_0I$ ) de las vocales ponen de manifiesto que la tendencia universalista sería la obtenida en posición tónica final de palabra en modalidad asertiva, tanto en mujeres como en hombres. En el resto de los casos —siempre refiriéndonos a las medias— existe una clara tendencia a mantener [i, u] en valores altos, [e, o] representan los valores más bajos y la [a] llega a alcanzar valores a veces más altos incluso que [i, u].

Aunque en un primer momento estos resultados inesperados pudieron antojarse desalentadores, el cotejo detallado de nuestros datos con los expuestos en la bibliografía reveló indicios semejantes que abrieron paso a una reinterpretación de los hechos.

Expone Mateo (1988: 166) que *el análisis estadístico para determinar la significatividad de las diferencias resultantes es negativo tanto para las medias generales como para las particulares*. Si pasamos a comprobar los datos particulares que expone esta autora (1988: 168) observamos que en el informante I, en posición tónica [a] tiene un valor más elevado que [o], sin embargo, en posición átona [o] ostenta la mayor altura del rango vocálico. El informante II tiene una  $F_0$  de 194 Hz en [a] y de 190 Hz en [e] átona y lo mismo sucede con el informante IV. Por último, el informante III presenta un valor de 105 Hz para la [a] átona y 101 Hz para la [u].

Por otra parte, señala en nota A. Mateo (1988: 167) que J. Dorado realizó un experimento sobre el tono intrínseco de las vocales castellanas en el que *los resultados no fueron los esperados [dado que] con las voces femeninas no obtuvo los resultados que describe la teoría universalista*.

No parece discutible la variabilidad del fundamental intrínseco de las vocales ni su vinculación con la posición de la lengua de manera que las vocales bajas obtengan valores más bajos que las altas, como se ha comprobado en posición tónica final asertiva en nuestro experimento, que podemos considerar la posición en que se alcanzan los valores más estables. Sin embargo, sí podemos asegurar que se trata de una variabilidad muy pequeña en relación con las diferencias de  $F_0$  entre los distintos informantes e, incluso, entre las realizaciones de un mismo informante<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Los números de la columna de la izquierda, en las 4 tablas, se corresponden con los resultados de: 1.  $F_0I$  en Hz de la vocal tónica en posición inicial de palabra; 2.  $F_0I$  en Hz de la vocal tónica en posición final de palabra; 3.  $F_0I$  en Hz de la vocal en posición pretónica; 4.  $F_0I$  en Hz de la vocal en posición postónica.

<sup>3</sup> Debe tenerse en cuenta que la desviación típica de las variables oscila entre 20 y 35 en relación con la media para 24 realizaciones.

Es decir, existe una asociación clara entre la  $F_0$  de las diferentes vocales y no hay diferencia estadísticamente significativa entre ellas porque es mayor la distancia entre realizaciones que la distancia entre vocales.

Para mostrar este hecho se ha realizado una correlación de Pearson entre las medias de las 8 mujeres (tabla 5) —de las que previamente se había realizado la media de las 3 repeticiones— de cada una de las cinco vocales consigo mismas a fin de determinar el grado de semejanza entre [a, e, i, o, u]. Se ha procedido de la misma manera con los hombres (tabla 6).

		a	e	i	o	u
a	Correlación de Pearson	1	,890	,836	,834	,768
	Sig. (bilateral)		,003	,010	,010	,026
	N	8	8	8	8	8
e	Correlación de Pearson	,890	1	,936	,954	,960
	Sig. (bilateral)	,003		,001	,000	,000
	N	8	8	8	8	8
i	Correlación de Pearson	,836	,936	1	,955	,909
	Sig. (bilateral)	,010	,001		,000	,002
	N	8	8	8	8	8
o	Correlación de Pearson	,834	,954	,955	1	,968
	Sig. (bilateral)	,010	,000	,000		,000
	N	8	8	8	8	8
u	Correlación de Pearson	,768	,960	,909	,968	1
	Sig. (bilateral)	,026	,000	,002	,000	
	N	8	8	8	8	8

Tabla 5. *Correlación entre  $F_0$  de vocales tónicas finales en mujeres.*

		a	e	i	o	u
a	Correlación de Pearson	1	,990	,989	,992	,987
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000
	N	8	8	8	8	8
e	Correlación de Pearson	,990	1	,973	,990	,993
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,000
	N	8	8	8	8	8
i	Correlación de Pearson	,989	,973	1	,991	,981
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000	,000
	N	8	8	8	8	8
o	Correlación de Pearson	,992	,990	,991	1	,987
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,000
	N	8	8	8	8	8
u	Correlación de Pearson	,987	,993	,981	,987	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	
	N	8	8	8	8	8

Tabla 6. Correlación entre  $F_0$  de vocales tónicas finales en hombres.

Como puede observarse son muy significativas las semejanzas entre el tono intrínseco de las vocales pese a que, para prescindir de más cuadros, sólo se ha mostrado el de los valores en posición tónica final en asertivas que es el que presenta mayores diferencias. En el resto de las comparaciones —en posición tónica inicial, postónica y pretónica— las correlaciones siempre son más significativas.

No obstante, el caso del español no parece un hecho aislado. Los datos que ofrecen D. H. Whalen y A. G. Levitt (1995: 351-354) obtenidos de diversos estudios realizados en distintas lenguas, si bien reflejan la tendencia a una  $F_0$  más baja en las

vocales bajas [a] y un tono más elevado en las vocales altas [i, u], ponen de manifiesto que en muchos de los resultados la distancia es de 3 ó 4 Hz entre estos dos extremos, hecho que no puede resultar significativo si se tiene en cuenta que la variación entre informantes hará que la desviación estándar sea bastante elevada. Como muestra, sirvan los datos que exponen estos autores de la lengua polaca —tomados a su vez de Steffen-Batog (1970)— en la que los valores medios de 6 informantes varones son: [a] 150 Hz, [i] 153 Hz y [u] 153 Hz.

### 3.2. Evaluación de la posición acentual

Dado que la  $F_0$  es la responsable tanto de las variaciones melódicas de acento y entonación como de las micromelódicas de variación del tono intrínseco de las vocales, en este experimento hemos controlado la posición acentual —tónica inicial de palabra, tónica final de palabra, pretónica y postónica— así como su comportamiento en enunciados asertivos y en interrogativos.

A este respecto, los gráficos de las figuras que se muestran a continuación reflejan claramente la mayor pujanza del acento y de la entonación en la evolución de la curva de  $F_0$ .

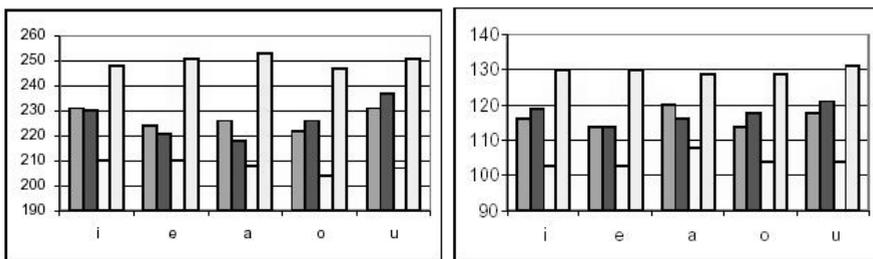


Figura 1. Medias de  $F_0$  en asertivas. Mujer (izquierda) – hombre (derecha).

La figura 1 muestra los valores medios absolutos de  $F_0$  de las vocales obtenidos en los enunciados asertivos. Los valores más altos corresponden a la serie postónica, los medios a la serie tónica y el más bajo representa las vocales pretónicas. Esta distribución de los resultados, organizada en rangos bien diferenciados, en las que no se observan diferencias por sexo, obedece a su propia estructura acentual: las

sílabas postónicas muestran los valores más elevados como reflejo de la posrealización del acento tonal, dato suficientemente destacado en los estudios sobre la prosodia del español (J. Dorta y B. Fernández, 2007), del mismo modo que las sílabas pretónicas son las más graves. Por su parte las vocales tónicas ocupan la franja intermedia pues, aunque el pico culmina en la postónica, arranca en la tónica.

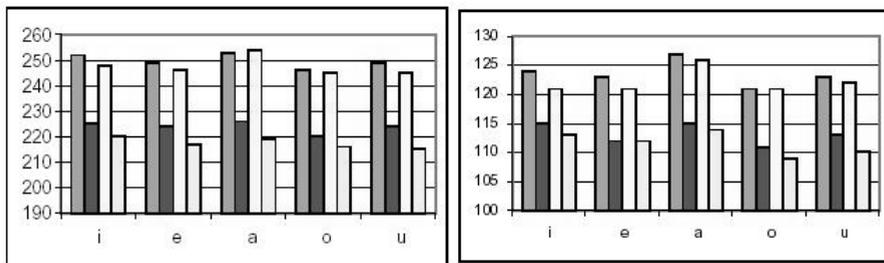


Figura 2. Medias de  $F_0$  en interrogativas. Mujer (izquierda) – hombre (derecha).

En la figura 2 están representados los valores medios absolutos de  $F_0$  de las vocales [i, e, a, o, u] en enunciados interrogativos. Puede observarse cómo en esta ocasión se invierte la posición de los resultados en el rango tonal; la tónica inicial y la pretónica ocupan los puestos más altos de la escala seguidos de la realización tónica final y por último la postónica. Esta alteración en la escala tonal se debe a que la entonación global del enunciado domina la trayectoria de la curva de  $F_0$  de tal modo que, aunque se apoya en los distintos acentos, tiene más fuerza que ellos y, en este caso concreto, desplaza el pico tonal a la primera sílaba del binomio estudiado (lála, léla, líla...) causando la prominencia de la posición tónica inicial y de la pretónica sobre la tónica final y la postónica, que ocupan los valores más bajos del rango tonal debido a su situación en el declive global de la curva.

Las variaciones micromelódicas no tienen carácter distintivo ni siquiera, como señalan D. H. Whalen y A. G. Levitt (1995), como refuerzo del timbre vocálico sino que obedecen a razones puramente fisiológicas concomitantes con el rasgo alto/bajo de las vocales. Por su parte, la entonación y el acento responden a patrones entonativos con carácter lingüístico, que controla el locutor y modifica con fines comunicativos.

#### 4. CONCLUSIONES

El análisis de los resultados obtenidos en el experimento para determinar la influencia del fundamental intrínseco de las vocales en la evolución de la curva entonativa pone de manifiesto que las variaciones micromelódicas están sujetas a una gran dispersión, lo cual hace que estadísticamente no sean significativos los valores alcanzados en cada uno de los segmentos estudiados. Podemos corroborar la teoría universalista, basada en la configuración del tracto vocal y la disposición de la lengua, según la cual las vocales bajas tienden a realizarse con un  $F_0I$  bajo y las vocales altas con un  $F_0I$  alto como hemos podido comprobar en nuestro experimento en posición tónica final de palabra en los enunciados asertivos, tanto en locutores masculinos como femeninos.

Sería conveniente realizar un nuevo experimento con otras consonantes distintas de [l] como elementos precedente y siguiente de la vocal estudiada a fin de comprobar su repercusión en el  $F_0I$  de la vocal. Asimismo, podría repetirse en la sílaba adyacente la misma vocal estudiada, lo cual determinaría si influye en su tono intrínseco. De obtener resultados positivos quedaría explicada la elevada altura de la [a] hallada en nuestro experimento ya que la vocal marginal fue [a] en todos los casos, con la intención de no variar más que las vocales estudiadas.

Por otro lado hemos comprobado que la modificación que estas variaciones micromelódicas pueden ejercer sobre el acento y la entonación es inapreciable, pues son mucho más notables las diferencias entre una vocal según su posición acentual —[a] tónica en relación con [a] pretónica o postónica— que las diferencias entre distintas vocales en la misma posición. Del mismo modo, la preponderancia de la melodía responsable de las diferencias de modalidad asertiva / interrogativa minimiza la relevancia del tono intrínseco de las vocales.

#### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARELLOS PEDRERO, M. (en prensa): *Rasgos melódicos influyentes en la discriminación de la modalidad oracional. La relevancia lingüística del pretonema*, Ed. del Departamento de Filología Española, Univ. de Oviedo.
- BUENAFUENTES, C.; N. MADRIGAL y J. M. GARRIDO (2000): «Análisis acústico de las variaciones micromelódicas en las curvas del  $F_0$  en español», *Español Actual*, 73, pp. 65-77.

- 
- DI CRISTO, A. (1982): *Prolegomènes à l'étude de l'intonation. Micromélogie*, París, Éditions du CNRS.
- DORTA, J. y B. FERNÁNDEZ (eds.) (2007): *La prosodia en el ámbito lingüístico románico*, Santa Cruz de Tenerife, La Página Ediciones, S. L. Universidad.
- LADD, R. (1996): *Intonational Phonology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- LÓPEZ BOBO, M. J.; C. MUÑIZ CACHÓN; L. DÍAZ GÓMEZ; N. CORRAL BLANCO; D. BREZMES ALONSO y M. ALVARELLOS PEDRERO (2007): «Análisis y representación de la entonación. Replanteamiento metodológico en el marco del proyecto AMPER» en J. Dorta y B. Fernández (eds.): *La prosodia en el ámbito lingüístico románico*, Santa Cruz de Tenerife, La Página, pp. 17-34.
- MATEO, A. (1988): «Experimento sobre el tono intrínseco de las vocales castellanas», *Estudios de Fonética Experimental*, 3, pp. 157-180.
- MOOSHAMMER, C.; P. HOOLE; P. ALFONSO y S. FUCHS (2001): «Intrinsic Pitch in German: A puzzle?», 142<sup>nd</sup> Meeting of the Acoustical Society of America, Ft. Lauderdale, Florida.  
[http://www.ipds.uni-kiel.de/cm/pub/CM\\_ASA\\_2001.pdf](http://www.ipds.uni-kiel.de/cm/pub/CM_ASA_2001.pdf).
- MUÑIZ CACHÓN, C.; M. J. LÓPEZ BOBO; M. CUEVAS ALONSO; R. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ y L. DÍAZ GÓMEZ (2006): «Entonación y límites sintagmáticos en secuencias con extensión variable en el objeto. Estudio del asturiano central», en M. Villayandre Llamazares (ed.): *Actas del XXXV Simposio Internacional de la Sociedad Española de Lingüística*, León, Universidad de León, en línea.  
<http://www3.unileon.es/dp/dfh/SEL/actas.htm>
- PAPE, D. y C. MOOSHAMMER (2004): «Intrinsic pitch in German. Examining the whole fundamental frequency contour of vowel», CFA/DAGA'04, Estrasburgo, pp. 897-98.  
[http://www.zas.gwz-berlin.de/mitarb/homepage/pape/paper/pape\\_dag.pdf](http://www.zas.gwz-berlin.de/mitarb/homepage/pape/paper/pape_dag.pdf).
- PAPE, D. (2005): «Is pitch perception and discrimination of vowels language-dependent and influenced by the vowels spectral properties?», en *Proceedings of ICAD 05. Eleventh Meeting of the International Conference on Auditory Display*, Limerick, Irlanda, pp. 340-343.
- WHALEN D. H. y A. G. LEVITT (1995): «The universality of intrinsic F0 of vowels», *Journal of Phonetics*, 23, pp. 349-366.
-