

EL ETIQUETAJE ENTONATIVO
MÉTRICO-AUTOSEGMENTAL EN EL MARCO
DEL ATLAS MULTIMEDIA DE PROSODIA
DEL ESPACIO ROMÁNICO

PAOLO ROSEANO^{1,2}/ANA M.^a FERNÁNDEZ PLANAS¹/

EUGENIO MARTÍNEZ CALDRÁN¹

¹*Laboratori sw Fonètica. Universitat de Barcelona*/² *Grup d'Estudis de Prosòdia. UPF*

RESUMEN

Este artículo presenta un conjunto de recursos informáticos diseñados para el análisis entonativo de las frases que en el marco del proyecto del Atlas Multimedia de Prosodia del Espacio Románico forman el corpus fijo. Las aplicaciones que se presentan tienen como objetivo ayudar a los investigadores a analizar entonativamente los datos de una manera i) que permita reducir las informaciones a un número discreto y gestionable ii) que reduzca el riesgo de subjetividad, iii) que permita la comparación entre frases, entre informantes y entre puntos de encuesta, iv) que tenga en cuenta, además de los datos acústicos/fonéticos, también la necesidad de una representación fonológica de los mismos.

PALABRAS CLAVE: AMPER, entonación, modelo métrico autosegmental.

ABSTRACT

This article presents a set of applications designed for the intonational analysis of the sentences that, within the project Multimedia Atlas of Prosody of the Romance Space form the so-called fixed corpus. The applications that are presented are intended to help researchers to carry out an intonational analysis of the data in a way i) that reduces the huge amount of acoustic information to a discrete and manageable quantity ii) that reduces the risk of subjectivity, iii) that allows for comparison between sentences, informants and locales, iv) that takes into account, besides the acoustic/phonetic data, the need to provide a phonological representation of such data.

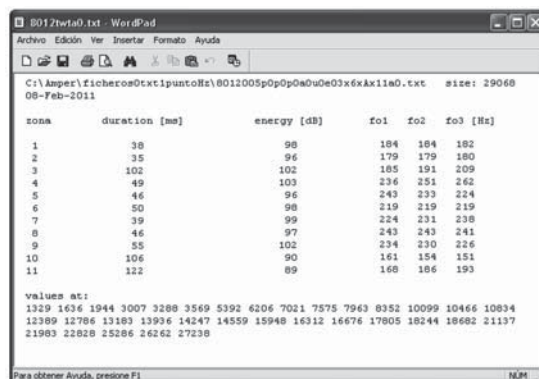
KEYWORDS: AMPER, intonation, autosegmental metrical model.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Análisis acústico de las frases del corpus fijo de Amper

El proyecto del Atlas Multimedia de Prosodia del Espacio Románico prevé que se recojan datos prosódicos de las variedades románicas (Contini 1992). Entre los datos en cuestión, destaca la presencia de un corpus llamado fijo, que incluye frases de dos modalidades (declarativas neutras e interrogativas absolutas informativas) formadas por un sujeto, un verbo y un complemento. Sujeto y verbo pueden estar formados por una sola palabra fonológica (p. ej., en castellano, *La guitarra*) o por dos (p. ej. *La guitarra magrebí*). Gracias a la combinación de palabras agudas, llanas y esdrújulas en cada posición sintáctica, en la mayoría de lenguas románicas el corpus fijo incluye 63 frases de cada modalidad oracional.

El análisis acústico de estas frases se lleva al cabo con el programa Amper2006, elaborado por el equipo de AMPER-Astur (López Bobo *et al.*, 2007), a partir de una versión anterior elaborada por Antonio Romano (Romano, 1999). Amper2006 extrae tres valores de F0 de cada vocal (F0 inicial, F0 central, F0 final), un valor de intensidad de cada vocal y la duración de cada vocal. Tales valores se guardan en un archivo en formato txt, como el que aparece en la Figura 1.



| zona | duration [ms] | energy [dB] | fo1 | fo2 | fo3 [Hz] |
|------|---------------|-------------|-----|-----|----------|
| 1 | 38 | 98 | 184 | 184 | 182 |
| 2 | 35 | 96 | 179 | 179 | 180 |
| 3 | 102 | 102 | 185 | 191 | 209 |
| 4 | 49 | 103 | 236 | 251 | 262 |
| 5 | 46 | 96 | 243 | 233 | 224 |
| 6 | 50 | 98 | 219 | 219 | 219 |
| 7 | 39 | 99 | 224 | 231 | 238 |
| 8 | 46 | 97 | 243 | 243 | 241 |
| 9 | 55 | 102 | 234 | 230 | 226 |
| 10 | 106 | 90 | 161 | 154 | 151 |
| 11 | 122 | 89 | 160 | 186 | 193 |

values ac:
 1329 1434 1944 3007 3288 3569 5392 6206 7021 7575 7943 8352 10099 10466 10834
 12389 12786 13183 13936 14247 14559 15948 16312 16676 17805 18244 18682 21137
 21983 22828 25286 26262 27238

FIGURA 1. Archivo en formato txt, generado por Amper 2006, que contiene los valores de F0, intensidad y duración de cada vocal de una frase del corpus fijo de AMPER.

A partir de los datos contenidos en ese txt, se pueden generar gráficos que representan la curva estilizada de F0 del enunciado en Hz o semitonos, como el que aparece en la Figura 2.

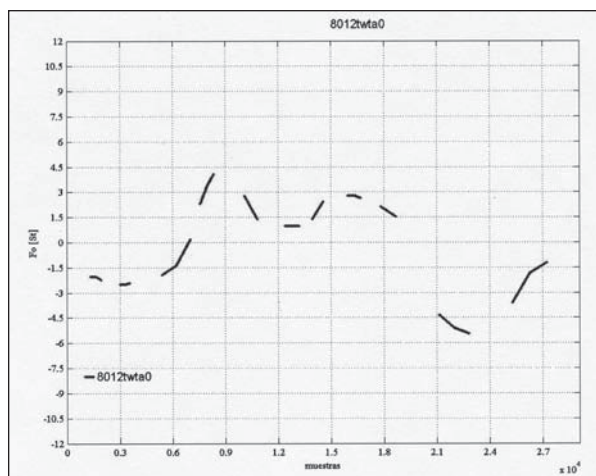


FIGURA 2. Gráfico en semitonos, generado por Amper 2006, de la curva melódica estilizada de la frase “La ghitare si sune cun dolce” del friulano.

Los valores de F0 en Hz contenidos en el txt y representados en los gráficos que se acaban de describir permiten llevar al cabo un análisis fonético y acústico detallado de la entonación del enunciado. Como la entonación, además de ser un hecho fonético, también es un hecho fonológico, es legítimo –y creemos que también necesario– llevar al cabo, además de la descripción fonética y acústica de las frases del corpus fijo de AMPER (que puede llevarse al cabo según diferentes modelos, entre los cuales están también el análisis por configuraciones de la escuela británica o el modelo IPO de la escuela holandesa), también una descripción fonológica de las mismas.

1.2. Análisis fonético y representación fonológica de la entonación

La descripción en términos fonológicos de la entonación de un enunciado puede ser realizada según modelos diferentes,

como el análisis por niveles de la escuela americana, el sistema INTSINT del laboratorio Parole et Langage de la Universidad de Aix-en-Provence (Hirst et al. 2000) o el modelo métrico-autosegmental (a partir de ahora MA). El marco teórico que proporciona los instrumentos que se utilizaran a lo largo de este trabajo es justamente el MA que, como es sabido, es un modelo fonológico fundamentado en un conjunto de hipótesis entre las cuales destacamos las siguientes:

- 1) los tonos son fonológicos y contrastivos, en el sentido de que a tonos diferentes corresponden significados diferentes (en las lenguas románicas investigadas en el marco de AMPER, por ejemplo, tonos diferentes vehiculan significados pragmáticos y/o de modalidad diferentes).
- 2) en las lenguas entonativas los tonos son autosegmentos.
- 3) los tonos están asociados con las posiciones prominentes de un enunciado (básicamente las sílabas acentuadas y las fronteras del enunciado mismo).
- 4) la entonación de una frase se explica a partir de la sucesión de tonos de niveles diferentes y discretos. En el modelo clásico, concebido para el inglés americano (Pierrehumbert, 1980), los niveles eran sólo dos (H del inglés *high* y L del inglés *low*). Estudios posteriores dedicados a otras lenguas han demostrado la existencia de otros niveles tonales (cf. Jun, 2005, 2012).
- 5) la descripción de la fonología entonativa de una lengua tiene que dar cuenta de las unidades prosódicas (*phrasing*), el repertorio de tonos fonológicos y las reglas de realización fonética de dichos tonos fonológicos (alineamiento, *spreading*, interpolación, truncamiento, etc.).

Estas hipótesis tienen consecuencias importantes para la preparación de una rutina informática que culmina en el etiquetaje entonativo MA de las frases del corpus fijo de AMPER. En primer lugar, ya que los tonos están asociados con las posiciones prominentes de los enunciados, la rutina tendrá que analizar y etiquetar los acontecimientos tonales que se dan en proximidad

de dichas posiciones prominentes. En concreto, la rutina que se presenta en este artículo analiza los valores de F0 en una ventana de tres sílabas alrededor de cada acento léxico (la pretónica, la tónica y la postónica) y de dos sílabas para los tonos de frontera. En segundo lugar, para poder etiquetar entonativamente un enunciado de la lengua, hay que conocer previamente el inventario de tonos fonológicos de la misma. El inventario de tonos fonológicos de varias lenguas románicas, aunque no de todas, está recogido en las convenciones de anotación métrico-autosegmentales de las mismas (conocidas como Sp_Tobi para el español, Cat_ToBI para el catalán, Fri_ToBI para el friulano, P_ToBI para el portugués, etc.). En tercer lugar, además del inventario de tonos fonológicos de cada lengua, también hay que conocer las reglas de implementación fonética de dichos tonos fonológicos. Estas reglas, además de dar cuenta del proceso de realización fonética de los tonos fonológicos, permiten reconstruir por vía inductiva las estructuras entonativas fonológicas a partir de las estructuras entonativas superficiales o acústicas.

La transformación de lo fonético en fonológico, tanto en el ámbito segmental como en el ámbito suprasegmental, debe tener en cuenta las especificidades de cada lengua. En el ámbito segmental, por ejemplo, la misma realización fonética [ˈwɪk] tiene representaciones fonológicas distintas según se trate de la palabra polaca <tyk> /ˈwɪk/ o de la palabra <vuic> /ˈwɪk/ del friulano centro-oriental, ya que en la primera lengua [ɪ] es la realización del fonema /i/ mientras que en la segunda es la realización alofónica del fonema /i/ en posición tónica (Figura 3).

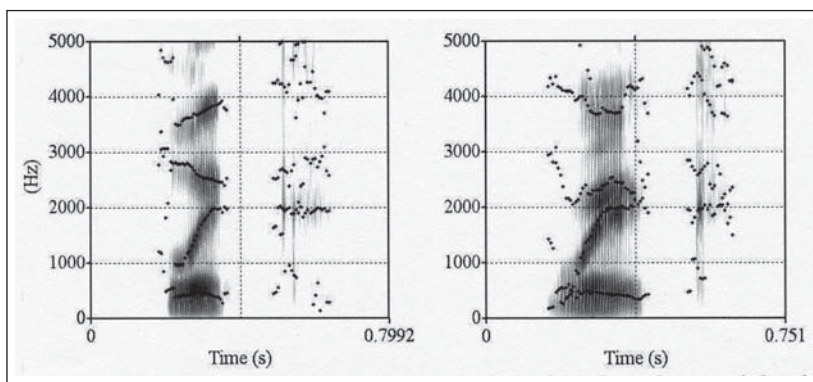


FIGURA 3. *Espectrograma con los formantes marcados mediante líneas de puntos de la palabra [w k] pronunciada por un hablante de polaco (panel de la izquierda) y por un hablante de friulano central (panel de la derecha).*

Tal como en el ámbito segmental, los mismos hechos acústicos pueden tener representaciones fonológicas distintas según la lengua también en el ámbito suprasegmental ya que la misma curva entonativa puede tener representaciones fonológicas diferentes según el idioma. Un ejemplo de este tipo se presenta en las figuras 4 y 5. En ambas aparece la palabra [la 'li]ja] pronunciada por un hablante de español argentino de Buenos Aires (Figura 4) y por una hablante de friulano septentrional de Agrons (Figura 5). Las curvas entonativas presentadas en las dos figuras son extremadamente parecidas desde el punto de vista acústico: presentan una sílaba pretónica baja, un tono circunflejo en la sílaba tónica formado por una subida y una bajada de F_0 , un tono bajo en la sílaba postónica. No obstante la semejanza entre las dos realizaciones fonéticas, sus representaciones fonológicas son distintas. El enunciado español, de hecho, constituye un foco contrastivo, que en la variedad argentina se caracteriza por una configuración nuclear $L+H^*+L L\%$ (Gabriel et al. 2010). El enunciado friulano, sin embargo, es una pregunta reiterativa que en la variedad septentrional de esa lengua tiene una configuración nuclear $L+H^* L\%$ (Roseano et al. 2011). La diferencia en el etiquetaje fonológico de dos curvas

tan parecidas se explica a partir de la diferencias en las reglas de alineamiento y de las diferencias entre los inventarios tonales de las dos lenguas.

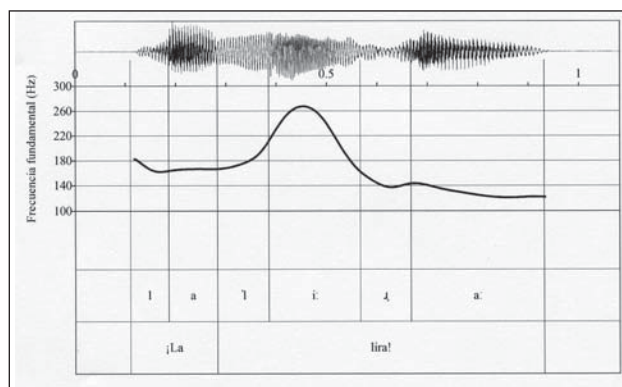


FIGURA 4. *Oscilograma, espectrograma y curva entonativa de la palabra [la 'li]ʝa] pronunciada por un hablante de español argentino de Buenos Aires.*

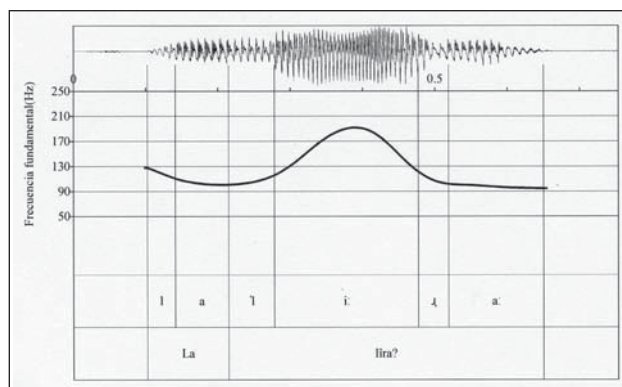


FIGURA 5. *Oscilograma, espectrograma y curva entonativa de la palabra [la 'li]ʝa] pronunciada por un hablante de friulano septentrional de Agrons.*

Es evidente que una aplicación que pretenda llevar a cabo un etiquetaje entonativo automático debe tener en cuenta las

diferencias interlingüísticas como las que se acaban de ejemplificar. Por este motivo, la primera versión de AmperEti ha sido concebida para etiquetar frases del friulano aunque, posteriormente, hemos iniciado su proceso de adaptación a otras variedades románicas de manera que contemple también las características de lenguas diferentes como el catalán, el italiano de Toscana y el español.

2. EL ETIQUETAJE ENTONATIVO DE LAS FRASES DEL CORPUS FIJO DE AMPER

El procedimiento que lleva al etiquetaje entonativo de las frases del corpus fijo de AMPER se realiza mediante tres aplicaciones informáticas sucesivas y necesarias, que llamamos AmperReno, AmperExtra y AmperEti. Por lo tanto, este procedimiento forma un sistema modular donde la salida de un módulo constituye la entrada al siguiente.

2.1. *AmperReno* y *AmperExtra*

Para poder utilizar los datos acústicos contenidos en los archivos txt, éstos deben ser insertados en una matriz de datos. Si el proceso de inserción de los datos acústicos en la matriz se hiciera manualmente, requeriría un tiempo muy largo y seguramente se darían errores de transcripción. Por este motivo se decidió crear AmperExtra, un programa que efectuara de manera automática la transferencia de datos de los archivos txt en dicha matriz. Para poder funcionar correctamente, AmperExtra necesita recibir instrucciones sobre cuáles son y a qué corresponden los valores que queremos que extraiga de los txt. Es decir, que es necesario programar AmperExtra para que sepa de dónde exactamente -es decir de qué línea y qué columna de cada archivo txt- tiene que extraer los valores de F0 de las sílabas pretónicas, tónicas, postónicas y finales de cada enunciado.

La manera más fácil de dar a AmperExtra tales instrucciones es utilizar el nombre de los mismos archivos txt como *string*, es

decir que el propio nombre de los archivos txt contenga una serie de informaciones que el programa necesita para encontrar los datos que tiene que exportar a la matriz. Estos datos son: 1) lengua, 2) dialecto, 3) punto de encuesta, 4) informante, 5) estructura sintáctica de la frase (es decir, si hay o no EXP1 y EXP3), 6) posiciones acentuales de las palabras (es decir, si cada palabra es aguda, llana o esdrújula), 7) modalidad oracional, 8) número total de sílabas de la oración, 9) posición de las sílabas acentuadas en la oración.

La función del programa AmperReno es justamente la de cambiar los nombres de los archivos txt generados por Amper2006 de manera que contengan las instrucciones que AmperExtra necesita. El cambio se realiza a partir de una tabla de conversión preparada por los investigadores¹. La Figura 6 ejemplifica el cambio de nombre operado por AmperReno.

WU12twza0.txt → WU12089p0eee0u0aii03X69DX15a0.txt

Figura 6. Ejemplo de cambio de nombre de un archivo txt realizado por AmperReno.

Con los archivos txt renombrados, Amperextra puede extraer los datos y guardarlos en una matriz de datos que puede ser gestionada mediante SPSS.

2.2. *AmperEti*

AmperEti es una rutina SPSS que ha sido creada por el Laboratorio de Fonética de la UB a partir de un conjunto de algoritmos preparados en 2003 (Martínez Celdrán et al. 2003). Su finalidad es facilitar a los investigadores una propuesta de etiquetaje de tipo métrico-autosegmental del tono de frontera inicial de IP, el tono de frontera final de IP, el tono de frontera final de ip y los acentos tonales. El objetivo es que el etique-

¹ Se pueden encontrar más detalles sobre los aspectos técnicos de esta tabla de conversión son dados en el manual que acompaña el CD que contiene los programas.

taje proporcionado por AmperEti sea lo más parecido posible a un etiquetaje fonológico realizado por etiquetadores humanos.

El programa trabaja a partir de los tres valores de F0 de cada vocal (inicial, central, final). Compara, fundamentándose en el umbral psicoacústico de perceptibilidad de 1,5 st (Pamies *et al.*, 2002), los valores de F0 en la pretónica, tónica y postónica de cada acento léxico y obtiene un primer etiquetaje ‘superficial’, es decir coherente con los hechos acústicos.

El etiquetaje ‘superficial’ es sucesivamente transformado en una propuesta de etiquetaje ‘profundo’, que representa una aproximación al etiquetaje fonológico y constituye la base para el último análisis llevado a cabo por los investigadores. La transformación de las etiquetas ‘superficiales’ en etiquetas ‘profundas’ se fundamenta en las reglas de implementación fonética de los tonos que son propias de cada lengua. La versión actual de AmperEti ha sido concebida para el friulano, pero se está ampliando de manera que pueda ser aplicada con éxito a lenguas románicas cuya fonología entonativa es diferente.

La Figura 7 presenta, de manera esquemática, el cálculo de las estructuras entonativas superficiales posibles a partir de los datos acústicos de F0 y siguiente transformación en estructuras entonativas profundas por parte de AmperEti.

| | | $\Delta_1 = F0 \text{ pretónica} - F0 \text{ tónica}$ | | | | | |
|---|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | $ \Delta_1 < 1,5 \text{ st}$ | $ \Delta_1 > 1,5 \text{ st}$ | $ \Delta_1 < \Delta_2 $ | $ \Delta_1 > \Delta_2 $ | | |
| $\Delta_2 = F0 \text{ tónica} - F0 \text{ postónica}$ | $ \Delta_2 < 1,5 \text{ st}$ | $\Delta_3 < 0$ | $\Delta_3 > 0$ | $\Delta_1 < 0$ | $\Delta_1 > 0$ | $ \Delta_1 < 1,5 \text{ st}$ | $ \Delta_1 > 1,5 \text{ st}$ |
| | $ \Delta_2 > 1,5 \text{ st}$ | $\Delta_3 < 0$ | $\Delta_3 > 0$ | $\Delta_1 < 0$ | $\Delta_1 > 0$ | $ \Delta_1 < \Delta_2 $ | $ \Delta_1 > \Delta_2 $ |
| | $ \Delta_2 < 1,5 \text{ st}$ | $\Delta_3 < 0$ | $\Delta_3 > 0$ | $\Delta_1 < 0$ | $\Delta_1 > 0$ | $ \Delta_1 < 1,5 \text{ st}$ | $ \Delta_1 > 1,5 \text{ st}$ |
| | $ \Delta_2 > 1,5 \text{ st}$ | $\Delta_3 < 0$ | $\Delta_3 > 0$ | $\Delta_1 < 0$ | $\Delta_1 > 0$ | $ \Delta_1 < \Delta_2 $ | $ \Delta_1 > \Delta_2 $ |
| | $ \Delta_2 < 1,5 \text{ st}$ | $\Delta_3 < 0$ | $\Delta_3 > 0$ | $\Delta_1 < 0$ | $\Delta_1 > 0$ | $ \Delta_1 < 1,5 \text{ st}$ | $ \Delta_1 > 1,5 \text{ st}$ |
| | $ \Delta_2 > 1,5 \text{ st}$ | $\Delta_3 < 0$ | $\Delta_3 > 0$ | $\Delta_1 < 0$ | $\Delta_1 > 0$ | $ \Delta_1 < \Delta_2 $ | $ \Delta_1 > \Delta_2 $ |

FIGURA 7. Representación esquemática del cálculo de las estructuras entonativas superficiales a partir de los datos acústicos de F0 y transformación en estructuras entonativas profundas por parte de AmpeEti.

2.3. Resultados de la aplicación de AmperEti

Se ha testado la primera versión de AmperEti con un corpus que contiene 162 frases de tres tipos (declarativa neutra, interrogativa absoluta neutra y –solamente en catalán– interrogativa absoluta neutra introducida por *que*), de cuatro lenguas (catalán, español, friulano, italiano) y diez puntos de encuesta (Barcelona, Girona, Lleida, Castelló, Bullas, Arrecife², Siena, Agrons, Beivars, Gradisca). La Figura 8 representa la distribución de estos puntos de encuesta en el espacio románico.

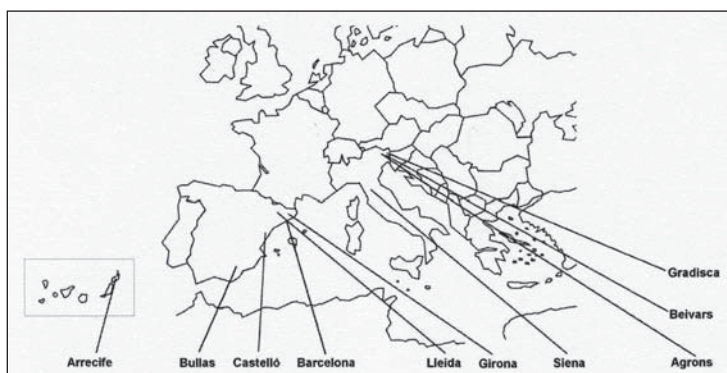


FIGURA 8. Mapa en qué se representan los puntos de encuesta cuyos datos se han utilizado para testar la primera versión de AmperEti.

Todas las frases de este corpus han sido etiquetadas previamente por los autores de este trabajo hasta llegar a un acuerdo completo entre ellos. Los resultados del etiquetaje coinciden con la literatura (entre otros: Dorta *et al.*, 2005; Martínez Celdrán *et al.*, 2008; Estebas y Prieto, 2010; Prieto, en prensa; Fernández Planas *et al.*, en prensa; Roseano, en prep.).

Las 972 etiquetas propuestas por AmperEti se han comparado sistemáticamente con los etiquetajes ‘humanos’ para valorar el grado de fiabilidad de las fórmulas a partir del nivel de concordancias observadas. La comparación entre las etiquetas utili-

² Los datos de Arrecife utilizados para testar esta versión de AmperEti han sido facilitados por el equipo de Amper-Can.

zadas por los investigadores y las que propone AmperEti puede dar cinco resultados, que se detallan en la Tabla 1.

TABLA 1. *Resultados posibles de la comparación entre las etiquetas utilizadas por los investigadores y las que propone AmperEti.*

| | |
|--|---|
| Coincidencia perfecta | La etiqueta propuesta por AmperEti coincide con la que han utilizados los investigadores. |
| Coincidencia teniendo en cuenta reglas de implementación | La etiqueta propuesta por AmperEti no coincide con la que han utilizados los investigadores porque intervienen reglas de implementación. Por ejemplo, mientras los investigadores han etiquetado fonológicamente con ¡H* L% <i>todas</i> las interrogativas absolutas del español de Arrecife, AmperEti ha propuesto ¡H* L% para las interrogativas con núcleo esdrújulo o llano, pero ¡H* H% para las interrogativas con núcleo <i>agudo</i> . El etiquetaje automático de estas últimas frases, a pesar de ser fonéticamente correcto, no tiene en cuenta la presencia de un proceso de truncamiento que prevé que la estructura profunda ¡H* L% se realice sin la bajada final si la palabra nuclear es oxítona. |
| Falta de coincidencia por desacentuación | La etiqueta propuesta por AmperEti no coincide con la que han utilizados los investigadores porque el elemento en cuestión está desacentuado. El límite de AmperEti en este sentido es que es capaz de reconocer efectivamente los casos de desacentuación sólo en un 50% de los casos. |
| Falta de coincidencia por rango tonal reducido | La etiqueta propuesta por AmperEti no coincide con la que han utilizados los investigadores porque el rango tonal utilizado por el hablante es reducido y las diferencias entre valores mínimos y máximos locales de F0 no pasan el umbral psicoacústico de perceptibilidad de 1,5 st. |
| Error de etiquetaje | La etiqueta propuesta por AmperEti no coincide con la que han utilizados los investigadores por un error en las fórmulas de AmperEti. |

AmperEti ha sido aplicado por separado a la parte friulana del corpus utilizado para este trabajo y a las demás lenguas. Los resultados del etiquetaje automático de frases en friulano -lengua a partir de la fonología entonativa de la cual se ha elaborado la primera versión de AmperEti- permiten destacar que en un 87% de los casos el etiquetaje propuesto por AmperEti coincide con el etiquetaje fonológico utilizado por los investigadores (Tabla 2). En un 6% adicional de casos, el etiquetaje es fonéticamente correcto pero, por el papel que desempeñan los procesos fonológicos de la entonación del friulano, no coincide con el etiquetaje fonológico. En un 6% de los casos el programa etiqueta de manera diferente en comparación con los investigadores por culpa del rango tonal reducido utilizado por los hablantes. Finalmente, los errores constituyen un 1% de los casos.

TABLA 2. *Resultados de la comparación entre las etiquetas utilizadas por los investigadores y las que ha propuesto AmperEti para la parte friulana del corpus utilizado para este trabajo.*

| | |
|--|-----|
| Coincidencia perfecta | 87% |
| Coincidencia teniendo en cuenta reglas de implementación | 6% |
| Falta de coincidencia por desacentuación | 0% |
| Falta de coincidencia por rango tonal reducido | 6% |
| Error de etiquetaje | 1% |

En vista de los resultados tan altamente satisfactorios de la aplicación de AmperEti al friulano, se ha empezado su adaptación a las demás lenguas románicas, en primer lugar al catalán, al español y, de manera experimental, al italiano de Toscana (Tabla 3). A pesar de no haberse completado todavía la adaptación en cuestión, los primeros resultados parecen ser alentadores. En el 80% de los casos, de hecho, el etiquetaje propuesto por AmperEti coincide con el etiquetaje fonológico efectuado por los investigadores. A este porcentaje se puede añadir el 8% de casos en los cuales el etiquetaje es fonéticamente correcto, aunque no coincida con el etiquetaje fonológico por el efecto de las reglas de implementación.

TABLA 3. *Resultados de la comparación entre las etiquetas utilizadas por los investigadores y las que ha propuesto AmperEti para la parte catalana, española e italiana del corpus utilizado para este trabajo.*

| | |
|--|-----|
| CoincidenciaCoincidencia perfecta | 80% |
| Coincidencia teniendo en cuenta reglas de implementación | 8% |
| Falta de coincidencia por desacentuación | 3% |
| Falta de coincidencia por rango tonal reducido | 4% |
| Error de etiquetaje | 4% |

5. CONCLUSIONES

Las rutinas que se han presentado cumplen con una serie de objetivos de tipo:

- a) *práctico*: constituyen una ayuda eficaz para el análisis entonativo de los corpus fijos en el marco del proyecto AMPER (80-87% de etiquetajes coincidente con el etiquetaje por investigadores, más 6-8% de etiquetajes correctos teniendo en cuenta las reglas de implementación).
- b) *metodológico*: analizan los datos de una manera i) que permite reducir las informaciones a un número discreto y gestionable, ii) que reduce el riesgo de subjetividad, es decir de diferencias de análisis entre investigadores (Hualde 2003: 180), iii) que permite la comparación entre frases, entre informantes y entre puntos de encuesta.
- c) *teóricos*: contribuyen a explicitar la conexión entre datos acústicos/fonéticos y sus representaciones fonológicas.

En el próximo futuro, el objetivo principal es perfeccionar el proceso de adaptación a la fonología entonativa de las lenguas diferentes del friulano. El reto que se encuentra implícitamente en esta adaptación es doble: por un lado se tendrán que integrar en los algoritmos de AmperEti los tonos que esas lenguas no comparten con el friulano (ya se ha integrado con éxito el tono ¡H* que aparece en las interrogativas absolutas informativas del español de Canarias y de algunas variedades

caribeñas). Se tendrán asimismo que integrar fórmulas para el cálculo de los tonos de frontera complejos y se tendrán que tener en cuenta las problemáticas relacionadas con los choques acentuales.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha beneficiado, además de la ayuda otorgada por el MCI (FFI2009-09309/FILO), del apoyo de Josefa Dorta (Universidad de La Laguna), Leopoldo Labastía (Universidad Nacional del Comahue), Dorota Szmids (Universitat de Barcelona), Joan Castellví (Universitat de Barcelona), Federico Roffi (Engineering Ingegneria Informatica) y Diego Castronuovo (Swissquote). Agradecemos también las valiosas sugerencias de todos los participantes al debate que siguió la presentación de los primeros resultados de este trabajo en el V Congreso de Fonética Experimental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONTINI, MICHELE (1992): “Vers une géoprosodie romane”, en: *Actas del Nazioarteko Dialektologia Biltzarra Agiriak 1991*. Bilbao: Publicaciones de la Real Academia de la Lengua Vasca, 8-109.
- CHRISTOPH GABRIEL/FELDHAUSEN, INGO/PEŠKOVÁ, ANDREA *et al.* (2010): “Argentinian Spanish Intonation”, en: Prieto, Pilar/Roseano, Paolo (eds.): *Transcription of Intonation of the Spanish Language*. München: Lincom Europa, 285-317.
- DORTA, JOSEFA/HERNÁNDEZ, BEATRIZ (2005): “Acento y entonación: interrogativas vs declarativas SVO sin expansión en Canarias”, en: *Revista Internacional de Lingüística Iberoamericana (RILI)* 3, 2(6), 85-108.
- ESTEBAS-VILAPLANA, EVA/PRIETO, PILAR (2010): “Castilian Spanish Intonation”, en: Prieto, Pilar/Roseano, Paolo (eds.): *Transcription of Intonation of the Spanish Language*. München: Lincom Europa, 17-48.
- FERNÁNDEZ PLANAS, ANA M.^a/ROSEANO, PAOLO/DORTA LUIS, JOSEFA *et al.* (en prensa): “¿Continuidad prosódica en diferentes puntos de la Rumania? El caso de algunas interrogativas”, en: *Actas del XVI CILFR*. València (2010).
- HIRST, DANIEL J./DI CRISTO, ALBERT/ESPESER, ROBERT (2000): “Levels of representation and levels of analysis for the description of intonation systems”, en: Horne, Merle (ed.): *Prosody: theory and experiment*. Dordrecht: Kluwer Academic Press, 51-87.

- JUN, SUN-AH (ed.) (2005): *Prosodic Typology. The Phonology of Intonation and Phrasing*. Oxford: Oxford University Press.
- JUN, SUN-AH (2012, en prensa): *Prosodic Typology 2. The Phonology of Intonation and Phrasing*. Oxford: Oxford University Press.
- LÓPEZ BOBO, M.^a JESÚS/MUÑIZ CACHÓN, CARMEN/DÍAZ GÓMEZ, LILIANA *et al.* (2007): “Análisis y representación de la entonación. Replanteamiento metodológico en el marco del proyecto AMPER”, en: Dorta, Josefa (ed.): *La prosodia en el ámbito lingüístico románico*. Santa Cruz de Tenerife: La página ediciones, 17-34.
- MARTÍNEZ CELDRÁN, EUGENIO/FERNÁNDEZ PLANAS ANA M.^a (2003): “Taxonomía de las estructuras entonativas de las modalidades declarativa y interrogativa del español peninsular según el modelo AM en habla de laboratorio”, en: Herrera, Esther/ Martín Butragueño, Pedro (eds.): *La tonía: dimensiones fonéticas y fonológicas*. México: El Colegio de México, 267-294.
- MARTÍNEZ CELDRÁN, EUGENIO/FERNÁNDEZ PLANAS, ANA M.^a/ROSEANO, PAOLO (2008): “Aproximación al estudio de la entonación de la región de Murcia: Caravaca de la Cruz y Bullas”, en: Turcule, Adrian (ed.): *La variation diatopique de l'intonation dans le domain roumain et roman*. Ia i: Editura Universit ii Alexandru Ioan Cuza: 75-92.
- PÀMIÉS, ANTONIO/FERNÁNDEZ PLANAS ANA M.^a/MARTÍNEZ CELDRÁN, EUGENIO *et al.* (2002): “Umbrales tonales en español peninsular”, en: Díaz García, Jesús (ed.): *Actas del II Congreso de Fonética Experimental*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 272-278.
- PIERREHUMBERT, JANET B. (1980): *The Phonology and Phonetics of English Intonation*. Tesis doctoral. Cambridge, Massachusetts: MIT.
- PRIETO, PILAR (en prensa): “The Intonational Phonology of Catalan”, en: Jun, Sun-Ah (ed.): *Prosodic Typology 2. The Phonology of Intonation and Phrasing*. Oxford: Oxford University Press (2012).
- ROMANO, ANTONIO (1999): *Analyse des structures prosodiques des dialectes et de l'italien régional parlés dans le Salento (Italie): Approche linguistique et instrumentale*. Lille: Presses Universitaires du Septentrion.
- ROSEANO, PAOLO (en preparación): *L'estudi mètric-autosegmental de la prosòdia del friülà en el marc de l'atles multimèdia de prosòdia de l'espai romànic*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona.
- ROSEANO, PAOLO/VANRELL, M.^a DEL MAR/PRIETO, PILAR (2011): Fri_ToBI. <<http://prosodia.upf.edu/activitats/wromtobi/home/presentations/friulian.rar>> (23 septiembre 2011).

