

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*, Tenerife: La Página Ediciones, S.L. Universidad, págs. 17-34.

ANÁLISIS Y REPRESENTACIÓN DE LA ENTONACIÓN. REPLANTEAMIENTO METODOLÓGICO EN EL MARCO DEL PROYECTO AMPER.

M^a Jesús López Bobo
Carmen Muñiz Cachón
Liliana Díaz Gómez
Norberto Corral Blanco
David Brezmes Alonso
Mercedes Alvarellos Pedrero

RESUMEN

La actualización de programas informáticos y los aportes interdisciplinarios han impulsado al grupo de investigación AMPER-Astur a un intento de remodelación de la metodología empleada en el tratamiento de la prosodia y a una mejora en el rendimiento de los resultados que hasta ahora veníamos obteniendo en el Proyecto AMPER. En esta comunicación, se presenta un nuevo programa, que, tomando como base los protocolos utilizados por el macroproyecto AMPER, los adapta con el fin de hacer más versátiles las tareas que conducen al análisis y representación de la entonación

PALABRAS CLAVE: Análisis prosódico, metodología

ABSTRACT

The updating of computer programs and an interdisciplinary update has encouraged the investigation group AMPER-Astur to attempt the re-model the methodology used in the treatment of prosody and to improve the number of results that have been obtained through the AMPER project. As a result of this, we present a new program that is based upon the protocols used in the AMPER macro-project, which has been adapted with the propose of making the tasks more versatile when it comes to analysing the representation of the intonation.

KEY WORDS: Prosodic analysis, Methodology

RESUME

La mise à jour de logiciels et les apports interdisciplinaires ont encouragé le groupe AMPER-Astur d'essayer de transformer la méthodologie utilisée dans le traitement de la prosodie et d'améliorer les

Este trabajo ha sido realizado gracias a una ayuda institucional del Ministerio de Educación y Ciencia (referencia: HUM2005-08282-CO2-02/ FILO) para el grupo AMPER-Astur.

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*, Tenerife: La Página Ediciones, S.L. Universidad, págs. 17-34.

résultats du Projet AMPER. C'est pour cette raison que l'on présente un nouveau programme basé sur les protocoles utilisés dans le macro-projet AMPER, en faisant ainsi une analyse plus polyvalente et souple en ce qui concerne la représentation de l'intonation

MOTS CLES: Analyse prosodique, méthodologie.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 De ALiR a AMPER: de la Dialectología a la Geoprosodia.

Desde que en el año 1987 el Centro de Dialectología de Grenoble se implicara en la realización del *Atlas Linguistique Roman* (ALiR), con fines exclusivamente dialectológicos, mucho se ha avanzado en la descripción fonética de las distintas variedades romances. Este atlas, perteneciente a la generación de los atlas interpretativos, tiene como objetivo analizar las principales características léxicas, fonético-fonológicas y morfológicas de las diferentes áreas dialectales del espacio románico europeo, sin prestar aún atención a la estructura prosódica de las variedades analizadas.

Con ocasión de un Coloquio Internacional de Dialectología, celebrado en Bilbao a principios de los años 90, M. Contini, director de ALiR llama la atención de los investigadores acerca de la escasez de estudios dialectales sobre el acento y la entonación. Este fenómeno, lo atribuía a la dificultad que entrañaba el análisis de la prosodia, no sólo por tratarse de un fenómeno multiparamétrico —F0, duración e intensidad—, sino también por la situación de la investigación en ese momento: a la escasa formación de los dialectólogos en fonética acústica, se sumaba la inexistencia de laboratorios suficientemente equipados para acometer este tipo de estudios y la dificultad inherente a todo proceso de elaboración de una nueva metodología que posibilitara la comparación entre las estructuras entonativas de las diversas variedades romances. Todos estos obstáculos no impidieron el nacimiento de AMPER (Atlas Multimédia Prosodique de l'Espace Roman), cuya principal dificultad en sus inicios fue decidir el modo de representación de la estructura prosódica de las diferentes lenguas, dado el número de parámetros físicos en juego. Se rompe, entonces, con una antigua tradición de la Geografía lingüística, que desde el siglo XIX, hacía uso de una cartografía en soporte papel y AMPER se enmarca en una nueva generación de Atlas informatizados e interactivos, que conjugan “habla” e “imagen” y cuyo soporte sería

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*, Tenerife: La Página Ediciones, S.L. Universidad, págs. 17-34.

Internet. El corpus de análisis de este macroproyecto comprende un amplio número de frases que presentan patrones sintácticos variados, pero con una estructura prosódica comparable en las diferentes lenguas románicas. Se trata, pues, de un programa innovador, pero con una pretensión divulgadora, puesto que la información prosódica está disponible para todo el público en la red.

Pero el siguiente paso en el desarrollo previsto no estaba exento de dificultades; el proyecto exigía un proceso de entrenamiento de los dialectólogos en fonética experimental, la renovación de los equipamientos de los laboratorios y, sobre todo, el diseño de una metodología de análisis de la prosodia homogénea para todos los grupos integrantes de AMPER, que aunara y recogiera las innovaciones de los diferentes métodos de estudio de la prosodia que en aquellos momentos se estaban desarrollando. Entre los años 1997 y 2001 se diseñaron las estrategias de análisis, el corpus de trabajo, la metodología de encuesta y el análisis instrumental. Con respecto a este último, AMPER adoptó una serie de programas informáticos, que diseñados por A. Romano (1999) en su tesis doctoral, y actualizadas las rutinas en AMPERfox y AMPERdat, tenían la ventaja de incorporar los pasos necesarios para un estudio homogéneo de la estructura prosódica por parte de los diferentes grupos de trabajo.

1.2 AMPER-2006: replanteamiento metodológico en el panorama actual de los estudios prosódicos.

Hasta el momento, hemos visto cómo un proyecto nacido exclusivamente con fines dialectales fue adoptando un cariz algo diferente, gracias al adiestramiento de los dialectólogos en fonética experimental y a la incorporación de fonetistas con conocimientos de dialectología, siendo en el momento actual un macroproyecto interdisciplinario, que trasciende el ámbito de ambas disciplinas.

Dados los ambiciosos objetivos del proyecto —la cantidad de informantes, puntos de encuesta, variables sociolingüísticas y la pretensión de que nuestro estudio trascendiera el ámbito fonético y dialectal— la mayor parte de los grupos integrantes de AMPER vieron la necesidad de formar equipos de trabajo muy numerosos, de solicitar ayudas institucionales, personal contratado para algunas tareas, con el fin de ir obteniendo algunos resultados.

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*, Tenerife: La Página Ediciones, S.L. Universidad, págs. 17-34.

La dificultad que conlleva el proceso de obtención de las estructuras prosódicas para cada informante y la circunstancia de que la idea inicial de realizar un trabajo meramente descriptivo fuera llevándonos hacia un interés en el aprovechamiento lingüístico de todo ese material que trascendiera el ámbito de la prosodia —análisis de la relación entre entonación y fonología, entonación y sintaxis, o información prosódica y pragmática...—, hizo que en AMPER-Astur nos planteáramos un giro metodológico que aunara las inmensas posibilidades que proporcionan los avances informáticos combinados con la estadística.

Como es sabido, el notable desarrollo alcanzado por la fonética en los últimos años ha estado estrechamente vinculado al manejo de una metodología experimental y a los avances de la informática, cuyas potentes herramientas han favorecido el progreso notable realizado en la descripción fonética de las lenguas. El análisis de los elementos suprasegmentales desde una perspectiva acústica plantea mayores problemas que los rasgos segmentales, no sólo por la cantidad de parámetros en juego, sino también por las dificultades intrínsecas que ofrece un proceso de segmentación fiable de la señal de un continuum acústico.

El contacto con tecnólogos del campo de la informática y de la comunicación nos introdujo en este proceso de remodelación de la metodología, que comenzaría con una simplificación de las tareas que exigía el programa original. De este modo, la optimización de los materiales y de los resultados obtenidos permitiría agilizar el proceso de descripción del patrón entonativo de cada zona y rentabilizar todo el proceso de abstracción que desde la obtención de la señal acústica hasta su representación fonológica conlleva el análisis de la entonación.

Conscientes de la magnitud del cambio que deseábamos abordar, un equipo multidisciplinar que conjuga conocimientos lingüísticos y tecnológicos comenzamos a trabajar en las distintas fases que requería este proyecto. Paso previo a esta renovación metodológica que nos proponíamos acometer era el conocimiento profundo de la base tecnológica y los fundamentos lingüísticos que subyacen en las diferentes rutinas que realizan los programas informáticos utilizados hasta el momento, reconocer sus insuficiencias, limitaciones y posibilidades para el futuro, con un planteamiento claro y

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*, Tenerife: La Página Ediciones, S.L. Universidad, págs. 17-34.

realista de los objetivos que se pretendían y podían alcanzar. Todo esto requería un largo proceso que debía comenzar con una planificación de tareas que pudieran hacer más versátil el análisis y representación de la entonación y su tratamiento estadístico. La revisión bibliográfica acerca de las últimas tendencias en el análisis de la entonación — metodología de las diferentes escuelas y equipos de investigación que trabajan en este tema en la actualidad— nos resultó de gran utilidad. Asimismo, realizamos un estudio minucioso que nos llevó a comprender el fundamento técnico y lingüístico de cada una de las rutinas diseñadas por el grupo de Grenoble para AMPER en cada una de las fases que conlleva la descripción de todo modelo entonativo: funcionamiento del programa utilizado para la limpieza de la señal y de todos los protocolos incorporados al programa de análisis y reconocimiento de la señal en sus diversas fases —técnica de estimación de la F0 y de limitación del rango de búsqueda, técnicas de alisado y de estilización manual y automática...—. Concluidas estas primeras fases y para realizar una modificación rigurosa del programa, nuestros tecnólogos incorporaron a la nueva versión las subrutinas necesarias para acometer las distintas fases que conlleva el análisis de la entonación, seleccionando siempre el método más adecuado para cada una de ellas, pero intentando en todo momento respetar los fundamentos del programa de Grenoble e incorporar algunos avances tecnológicos de gran interés. La última etapa del proceso de renovación metodológica realizado hasta el momento consistió en testar los pequeños avances del nuevo programa, mediante un análisis comparativo de los resultados que nos ofrecían ambas versiones para las muestras procedentes de un mismo informante. Los resultados no pudieron ser más prometedores para el futuro de los estudios prosódicos de toda la comunidad AMPER.

Una vez planteados nuestros objetivos y la necesidad de una reorientación metodológica para AMPER, enriquecida con las reflexiones científicas y técnicas de otras disciplinas —estadística, programación— nos encontramos en condiciones de ofrecer resultados aprovechables en el campo de las tecnologías del habla y facilitar posteriores estudios lingüísticos que superen la mera descripción de las estructuras prosódicas. En las próximas páginas expondremos brevemente los nuevos protocolos diseñados por AMPER-Astur, denominados *AMPER-2006*, además de un pequeño avance de las mejoras que nuestro grupo interdisciplinario tiene en curso.

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*, Tenerife: La Página Ediciones, S.L. Universidad, págs. 17-34.

2. APORTACIONES DE *AMPER-2006*

Los primeros protocolos diseñados con este objetivo hacen referencia a los pasos que se deben seguir desde el momento mismo de tomar las muestras, proferidas por cada informante, hasta el procedimiento de análisis, abarcando así las distintas etapas del proceso. Las aportaciones de los nuevos avances tecnológicos contribuirán a mejorar el ritmo de trabajo de cada grupo investigador en todas las fases del proceso.

Para solucionar algunos de los problemas con los que nos encontramos a la hora de analizar, y guiados por los objetivos perseguidos en cada una de las fases del programa precedente, se desarrolló un nuevo programa más ágil y versátil. Los comandos que complicaban y ralentizaban el proceso de análisis han sido sustituidos por “clicks” de ratón y apertura de ventanas y carpetas, de manera que los pasos se simplifican y todo responde a un manejo más visual e intuitivo, de fácil aprendizaje.

Con el programa *AMPER-2006* el investigador dispone de dos fuentes de información complementarias para el análisis, el oscilograma y el espectrograma, pudiendo basarse en ambas de manera conjunta. De este modo, la segmentación resulta más sencilla, rápida y precisa, y el corpus, que demandaba una gran rigidez, ofrece un margen más amplio de flexibilidad.

Tanto la F0 como la intensidad se pueden observar en una figura independiente o superponerse al espectrograma con las ventajas que esto comporta, ya que la corrección manual de la curva deja de ser una tarea intuitiva y pasa a ser más fiable y ágil. Tras el análisis de cada muestra el programa registra los datos numéricos de cada uno de los parámetros marcados, quedando grabados en archivos de extensión TXT y de extensión MAT. La información que contienen ambos tipos de archivo es similar, los dos representan los valores en Hz y St de tres puntos —principio, medio y final— de cada vocal, su duración en milisegundos y tres puntos de intensidad. La diferencia entre ellos es que, mientras que el archivo TXT es un archivo informativo, cómodo para su consulta y adecuado para su incorporación al atlas multimedia, el fichero MAT tiene un formato diseñado para gestionarlo en otras tareas del programa.

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*, Tenerife: La Página Ediciones, S.L. Universidad, págs. 17-34.

Debemos resaltar un cambio respecto de la estimación de la intensidad puesto que ahora se toman tres valores por vocal en vez de uno global como se venía haciendo, justificado por el interés que supone capturar la variación de energía dentro de una misma vocal en el tonema o en otros puntos de la curva.

Además se han incorporado nuevas rutinas, de tal manera que *AMPER-2006* realiza automáticamente sobre cada señal el cálculo de algoritmos tales como el espectro FFT, el espectro LPC, la frecuencia fundamental —mediante el método de la autocorrelación—, la frecuencia de los formantes o la intensidad.

Los actuales protocolos de instalación permiten, además, la reconstrucción, y por tanto, el análisis de aquellas muestras que presenten alguna anomalía ocasionada por errores en la grabación, evitando así tener que prescindir de ellas. Por otra parte, la posibilidad de corregir errores de segmentación en cualquier momento del proceso supone poner fin a un procedimiento basado en la ejecución de pasos sin retorno.

Al mismo tiempo, el antiguo proceso de estilización manual de la curva, basado en la introducción de comandos y la corrección numérica de los valores frecuenciales, se transforma ahora en una imagen plástica sobre la que se procede directamente a la modificación de los puntos de frecuencia con un simple toque de ratón hasta alcanzar el valor deseado, apoyándose, para ello, en la curva de F0 superpuesta al sonograma que figura en la misma pantalla.

Todas estas novedades no le restan en absoluto fidelidad a los protocolos anteriores, sino que contribuyen a simplificar las tareas del investigador, proporcionando resultados más precisos y exactos, conjugando, de este modo, rigor, sencillez y agilidad en un mismo programa. Con el fin de corroborar la adecuación de los resultados, se han realizado diversas pruebas para concluir que los resultados de las muestras analizadas con los primeros protocolos y con *AMPER-2006* son similares.

3. EL PROGRAMA *AMPER-2006*

Siguiendo la misma línea del programa anterior, los nuevos protocolos diseñados para AMPER funcionan en el marco del entorno de computación denominado MATLAB (abreviatura de *Matrix Laboratory*). Para el manejo del nuevo programa se requiere que

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*, Tenerife: La Página Ediciones, S.L. Universidad, págs. 17-34.

el sistema posea la versión 6.1 o superiores, el sistema operativo Windows, tarjeta de sonido y 2 Mb de espacio en disco. *AMPER-2006* es de fácil instalación, tan solo es necesario copiar una carpeta en el disco duro.

Esta carpeta consta, a su vez, de 13 subcarpetas, de las cuales, la denominada *ficherosPrograma* es la que alberga todos los nuevos comandos en el entorno MATLAB. El resto de subcarpetas son salidas que, en principio, se encuentran vacías y se irán rellenando a medida que se avanza en el análisis. Guardados los ficheros WAV en su correspondiente carpeta, se inicia la sesión abriendo el entorno MATLAB y accediendo al programa *AMPER-2006*.

En la ventana del programa se pueden observar múltiples opciones que ayudan a realizar un análisis más rápido y preciso. Antes de cargar un fichero de audio se puede preseleccionar el tipo de configuración deseada para realizar el análisis:

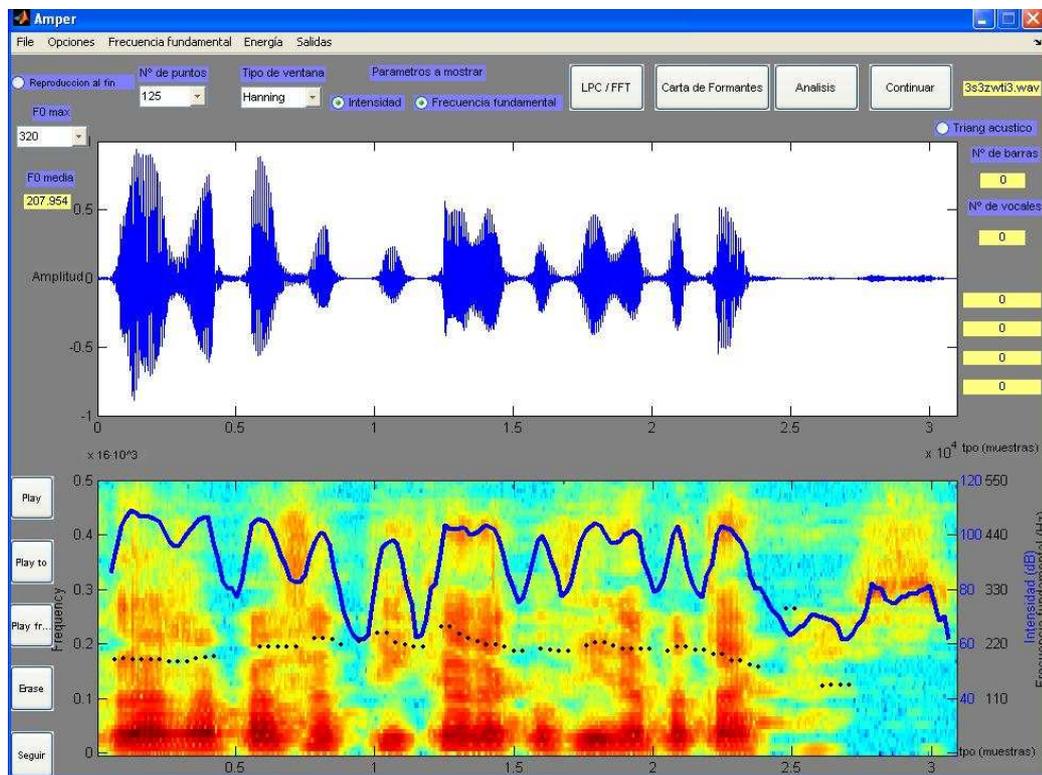


Fig. 1. Oscilograma y espectrograma de una señal sonora.

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*, Tenerife: La Página Ediciones, S.L. Universidad, págs. 17-34.

En la parte superior izquierda aparecen diferentes alternativas: *reproducción al fin*, *F0 max*, *número de puntos* y *tipo de ventana*. La primera permite escuchar las vocales aisladas una vez analizada la secuencia, la segunda fija un umbral máximo de detección de la frecuencia, las dos últimas sirven para seleccionar las características con las que se dibuja el espectrograma:

Por un lado, el *número de puntos* determina el tamaño de la ventana, abriendo la posibilidad de realizar espectrogramas en banda estrecha y en banda ancha, según el número de puntos utilizado. El rango oscila entre 50 y 1024 muestras. Y por otro lado, mediante el *tipo de ventana* se puede elegir la forma óptima para el análisis espectrográfico: Hanning, Hamming, Rectangular, Triangular, Blackman y Bartlett.

Inmediatamente a la derecha, también se dispone de dos botones, que permiten dibujar las curvas de *intensidad* y de *frecuencia fundamental* superpuestas al espectrograma

La fase de análisis de las muestras es un proceso relativamente sencillo, pues las vocales se marcan con el botón izquierdo del ratón, de manera que, después de cada pulsación aparece en cada uno de los dos gráficos un eje vertical que delimita el inicio y final de la vocal marcada. El programa permite con facilidad el borrado de las barras marcadas de forma errónea, así como escuchar el sonido delimitado, mediante el teclado o los botones del ratón.

LÓPEZ BOBO, M. J., C. MUÑOZ 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*, Tenerife: La Página Ediciones, S.L. Universidad, págs. 17-34.

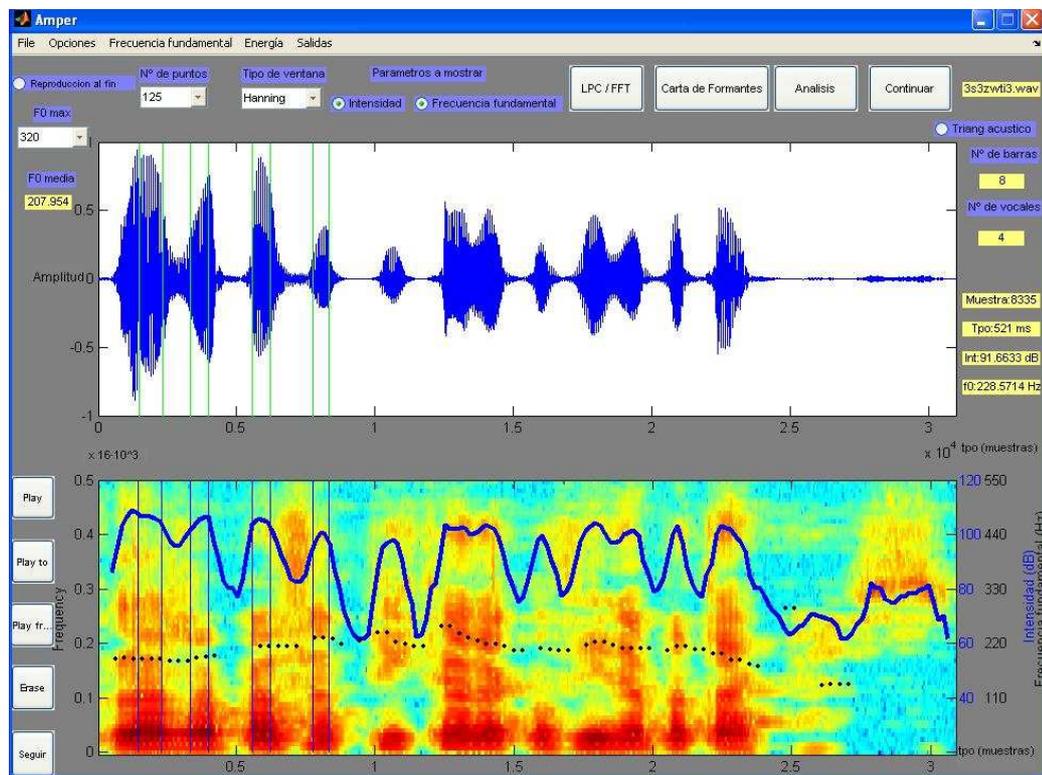


Fig. 2. Curvas de intensidad y frecuencia fundamental superpuestas al espectrograma

En la parte superior, a la izquierda del oscilograma, aparece la *F0 media* de la frase y en la derecha, se refleja el nombre de la muestra y el número de barras señaladas. Justo debajo, el número de zonas marcadas, así como los datos del punto marcado con el ratón: el instante del tiempo al que corresponde, la frecuencia fundamental y la energía.

Una vez segmentadas las vocales, se accede a una nueva ventana en la que aparece una figura con las frecuencias fundamentales de las zonas delimitadas por las barras, fruto de la operación de alisado automático. Sobre la misma se puede realizar una corrección manual solo con colocar el cursor en el punto deseado.

LÓPEZ BOBO, M. J., C. MUÑOZ 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*, Tenerife: La Página Ediciones, S.L. Universidad, págs. 17-34.

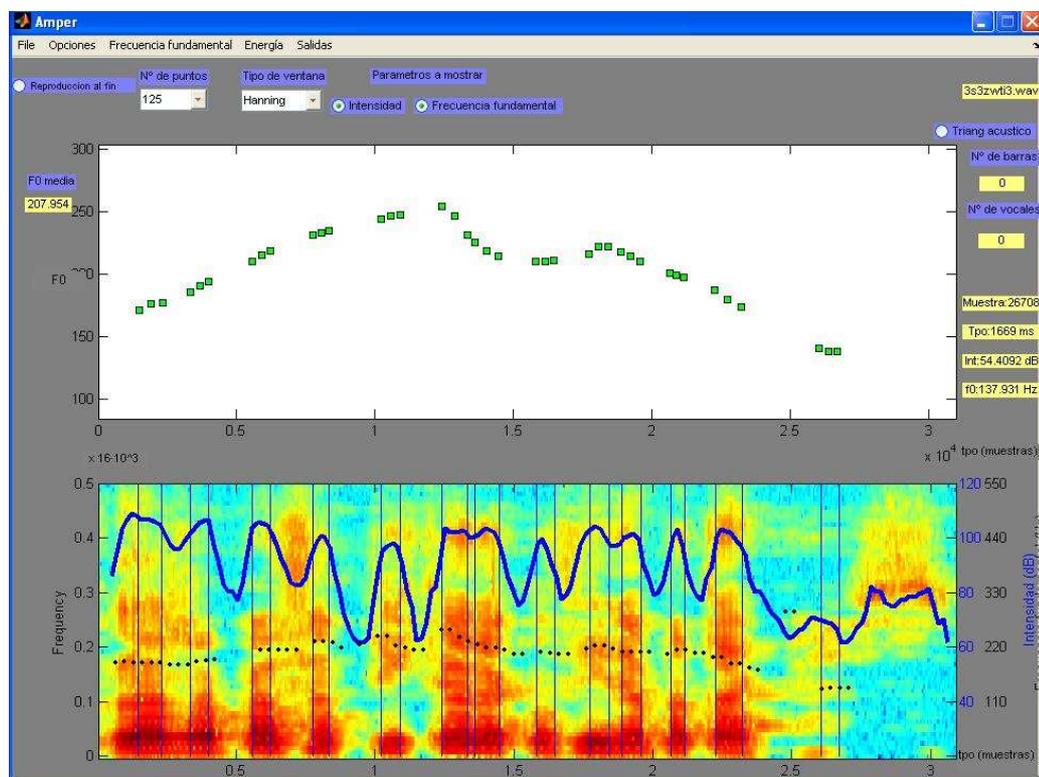


Fig. 3. Ventana principal que representa arriba las frecuencias fundamentales una vez estilizadas y abajo el espectrograma con las zonas delimitadas por el usuario

Finalizado todo el proceso de análisis, el programa genera cuatro ficheros que contienen la información de la frase: tres son de tipo texto con extensión TXT y se almacenan en las carpetas *ficheroStxtHz*, *ficheroStxtIpuntoHz* y *ficheroStxtSt*. El otro es de tipo matriz con extensión MAT y se encuentra dentro de la carpeta *ficherosmat*. Estos ficheros contienen la información relativa a cada una de las vocales marcadas (tres puntos de F0, uno y tres puntos de intensidad, posición de esos puntos y duración de la vocal). Los ficheros de texto se pueden visualizar utilizando cualquier editor de texto como Microsoft Excel o el Wordpad.

Finalmente el programa dispone de ocho salidas para la creación de nuevos ficheros de medias, gráficos de F0, histogramas, ficheros WAV sin contenido léxico, etc. Se detallan a continuación:

1. Media F0 (Hz): es una salida que permite la creación de ficheros OTXT y gráficos de medias. Presenta los resultados en un diagrama de líneas con los datos representados en Hz, en el que se pueden superponer desde una hasta un total de seis

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*, Tenerife: La Página Ediciones, S.L. Universidad, págs. 17-34.

frases. Tanto los gráficos como los archivos de medias generados se guardan de manera automática en sus correspondientes carpetas.

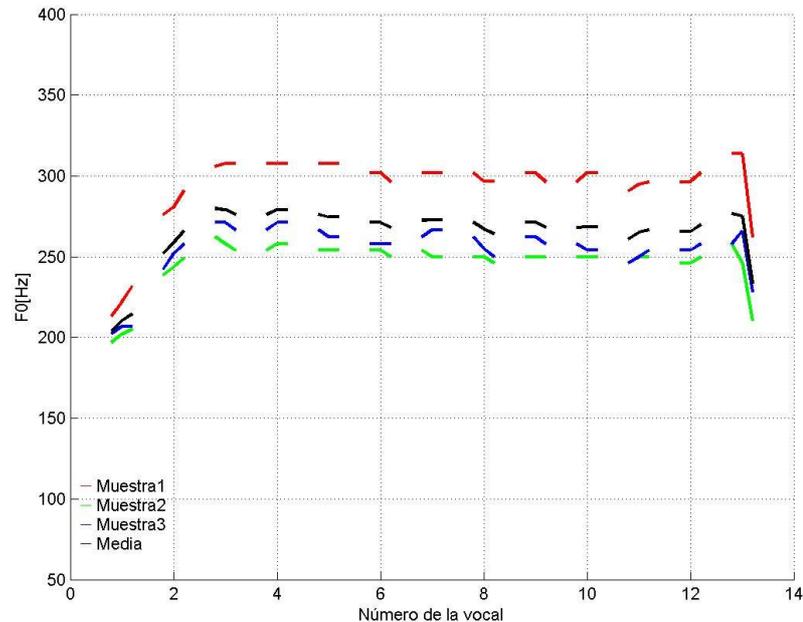


Fig. 4. Gráfico que representa tres curvas de F0 en Hz correspondientes a tres repeticiones de una misma muestra junto con la media

2. Comparación F0 (Hz): permite crear un gráfico de curvas tanto para estudiar una frase aislada como para comparar modalidades oracionales. Los resultados se representan en Hz.

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*, Tenerife: La Página Ediciones, S.L. Universidad, págs. 17-34.

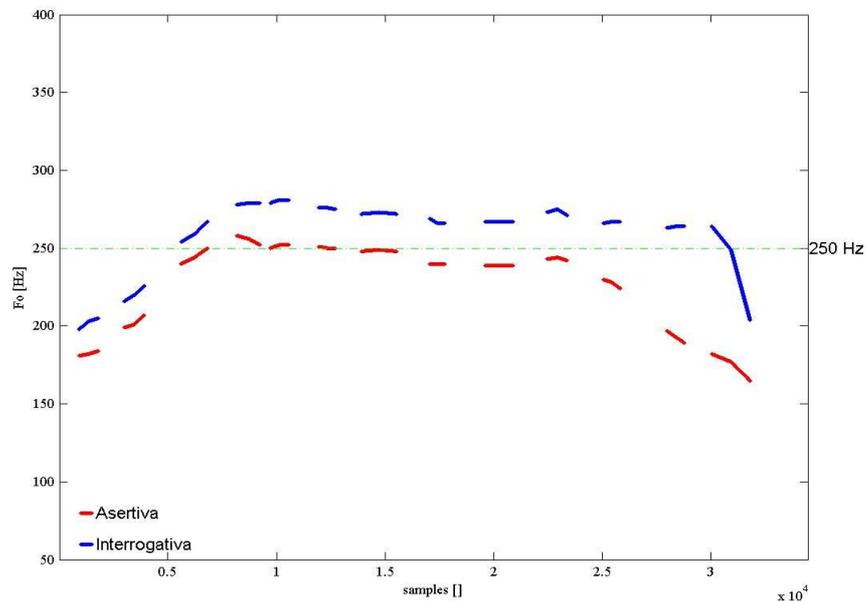


Fig. 5. Gráfico que representa dos curvas de F0 en Hz correspondientes a la misma muestra en dos modalidades: asertiva e interrogativa

3. Media F0 (St): es una salida análoga a la primera pero adecuada al estudio de las curvas de frecuencia en semitonos. Genera un fichero OTXT en semitonos que va acompañado de su correspondiente gráfico. Ambos se guardan de manera automática en sus carpetas.

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*, Tenerife: La Página Ediciones, S.L. Universidad, págs. 17-34.

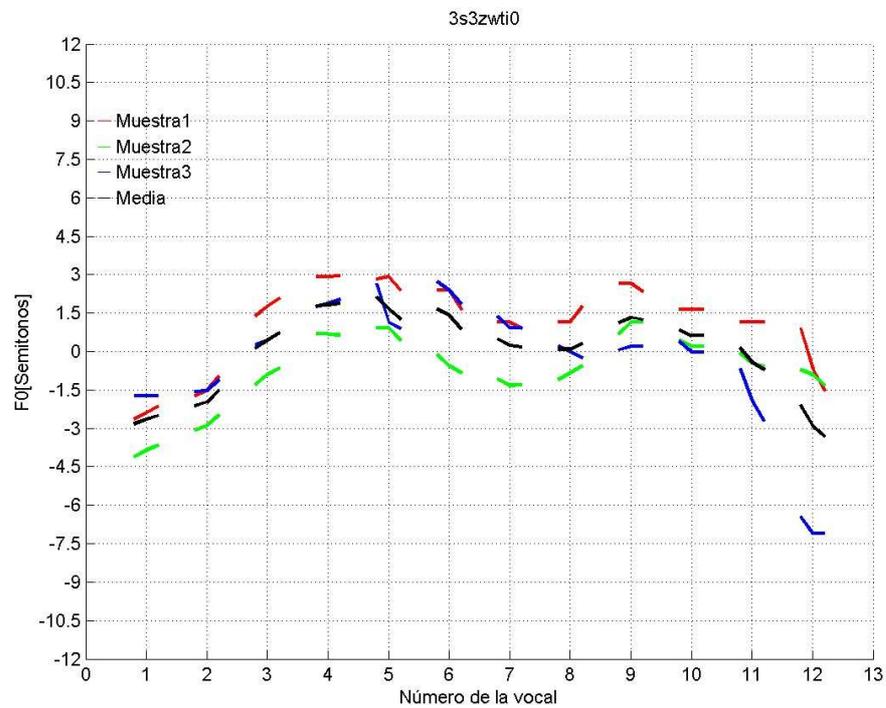


Fig. 6. Gráfico que representa tres curvas de F0 en St correspondientes a tres repeticiones de una misma muestra junto con la media

4. Comparación F0 (St): es una salida similar a la descrita en el punto segundo, si bien los gráficos que genera se realizan en semitonos y se guardan en su correspondiente carpeta.

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*, Tenerife: La Página Ediciones, S.L. Universidad, págs. 17-34.

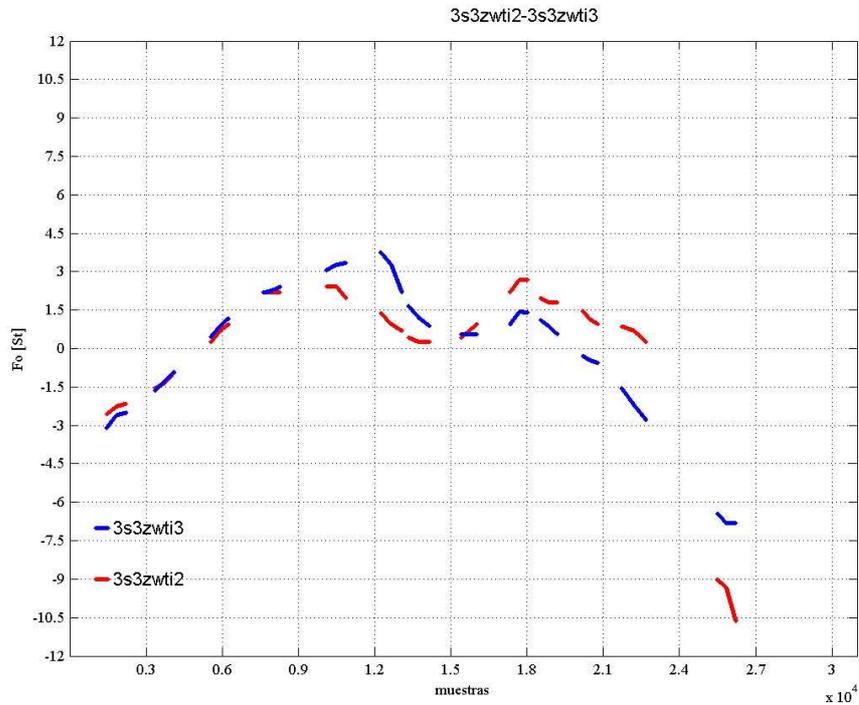


Fig. 7. Gráfico que representa dos curvas de F0 en St correspondientes a dos repeticiones de la misma muestra

5. Histograma Dur/Int: como su propio nombre indica permite realizar la comparación de duración e intensidad en las distintas modalidades mediante histogramas de estos dos parámetros que se crean de modo simultáneo y se guardan automáticamente.

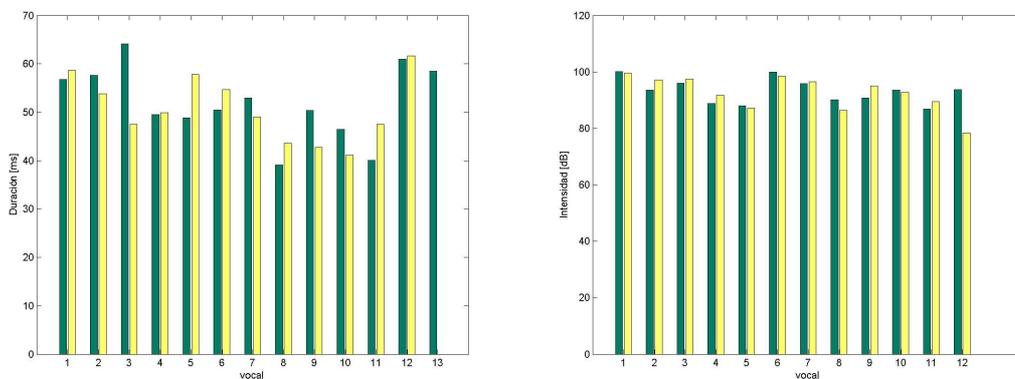


Fig. 8. Histogramas de barras que representan los datos de duración en ms. y de intensidad en dB. para dos frases en dos modalidades: asertiva e interrogativa.

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*, Tenerife: La Página Ediciones, S.L. Universidad, págs. 17-34.

6. Síntesis: es una salida que elabora ficheros de audio basándose en los parámetros de F0, duración e intensidad, pero eliminando el contenido léxico de la frase original. Los archivos se guardan de manera automática y son de extensión WAV.

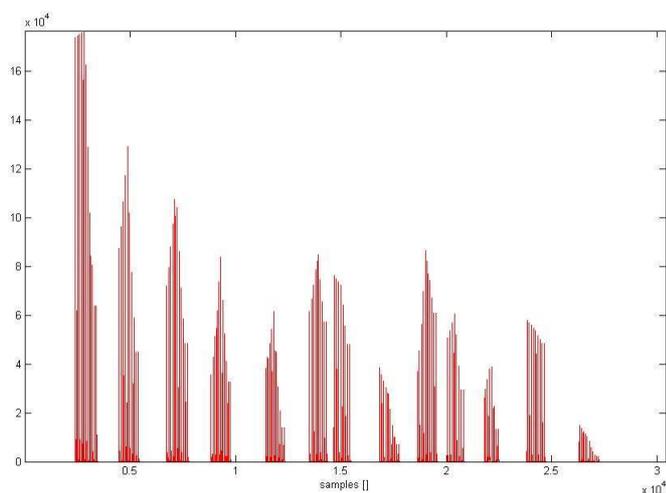


Fig. 9. Oscilograma de un archivo de audio sin contenido léxico

7. Síntesis de Varios: es una opción para realizar varios archivos de audio sin contenido léxico con solo un comando. Se pueden hacer más de quinientos archivos en menos de cinco minutos aunque se trata de una salida que no permite escucharlos a la vez que se van creando sino que los guarda automáticamente en una carpeta dando la opción de escucharlos con posterioridad.

8. Cálculo Picos: a partir de los datos recogidos en los ficheros TXT marca automáticamente las sílabas más prominentes de las curvas, de acuerdo con criterios de perceptibilidad. Una opción manual permite la modificación de los datos. Los resultados de este análisis quedan almacenados en ficheros de texto.

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*, Tenerife: La Página Ediciones, S.L. Universidad, págs. 17-34.

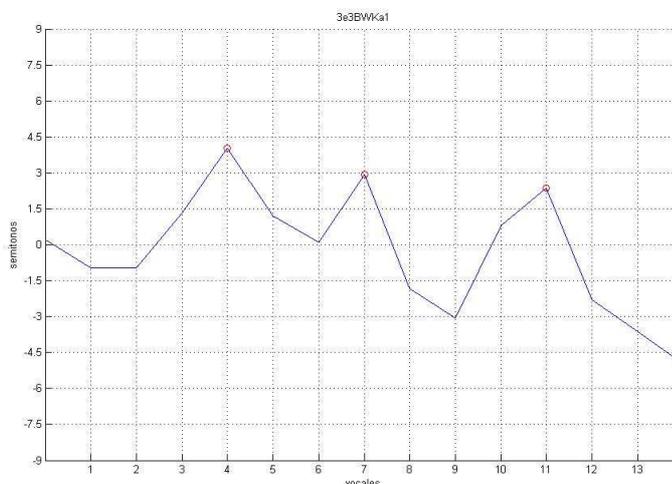


Fig. 10. Gráfico de la F0 en St de una muestra en el que se marcan los picos más relevantes de manera automática

4. OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS

Aunque la finalidad del proyecto AMPER es la elaboración de un atlas multimedia prosódico de las lenguas románicas, todos los grupos de investigación hemos proyectado nuestra tarea más allá de la mera descripción, dado el caudal informativo que estamos manejando. El interés que originó la remodelación de los protocolos diseñados para AMPER fue, precisamente, el aprovechamiento de los materiales resultantes, de tal manera que una mayor automatización de rutinas permitiese responder a la ampliación de los objetivos iniciales. De la descripción de los rasgos prosódicos de un informante y una zona geográfica se pretende saltar a las relaciones entre prosodia, sintaxis y pragmática.

El tratamiento estadístico de los resultados podría aportar información acerca de límites sintagmáticos, de desplazamientos acentuales, de comportamiento de la curva en el tonema y en el pretonema, de relaciones entre acento y entonación..., en suma, se podría obtener información de tipo dialectal, fonética, fonológica, sociolingüística, sintáctica, pragmática. Gracias a la colaboración interdisciplinaria entre lingüistas, expertos en estadística y expertos en programación se están elaborando protocolos que enlacen los datos obtenidos en la fase de análisis con el programa de tratamiento estadístico SPSS, a fin de obtener resultados acerca del comportamiento de los picos

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*, Tenerife: La Página Ediciones, S.L. Universidad, págs. 17-34.

tonales. Se trata de aportar soluciones a rutinas complejas pero repetitivas que pueden realizarse mediante protocolos automatizados.

La fase previa a la introducción de los resultados en la base de datos en SPSS exige una reflexión acerca de las variables metodológicas y estadísticas que desean incorporarse, así como una definición cuantificable, ajustada a nuestros intereses, de pico tonal o valle adecuadas para ser procesadas por el programa. Además de la especulación científica en torno a la prosodia, los datos convenientemente organizados serán una excelente fuente informativa aprovechable en las tecnologías del habla — tanto en la generación como en el reconocimiento automático—, así como en la identificación de locutores en fonética forense o en la enseñanza de lenguas extranjeras.

Por todo ello, parece conveniente agilizar y automatizar todas las tareas repetitivas a fin de optimizar los resultados de la descripción prosódica de las lenguas románicas.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONTINI, M. (1992) «Vers une géoprosodie», *Nazioarteko Dialektologia Biltzarra Agiriak* (Bilbao, 1991), Real Academia de la Lengua Vasca, Bilbao, págs. 83-109.
- CONTINI, M., J.-P. LAI y A. ROMANO (2002) «La géolinguistique à Grenoble: de l'ALiR à l'AMPER», en : M. R. Simoni-Aurembou (éd.) *Nouveaux regards sur la variation diatópico*, *Revue belge de Philologie et d'Histoire*, n° 80-3, págs. 931-941.
- CONTINI M., J-P. LAI, A. ROMANO, S. ROULLET, L. DE CASTRO MOUTINHO *et al.* (2002) «Un projet d'Atlas Multimédia Prosodique de l'Espace Roman», en: B. Bel y I. Marlien (eds.) *Speech Prosody 2002*, Aix-en-Provence (11-13 avril 2002), págs. 227-230.
- ESTRUCH, M., J. M. GARRIDO, J. LLISTERRI y M. RIERA (1996-97) «Una aproximación fonética al estudio de la entonación», *Philologia Hispalensis*, XI, págs. 281-293.
- ESTRUCH, M., J.M. GARRIDO, J. LLISTERRI y M. RIERA (1999) «Técnicas y procedimientos para la representación de las curvas melódicas», *Philologia Hispalensis*.
- GARRIDO, J.M. (1996) «Stylization: A Phonetic Approach to the Representation of Intonation», *Modelling Spanish Intonation for Text-to-Speech Applications*,

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*, Tenerife: La Página Ediciones, S.L. Universidad, págs. 17-34.

Capítulo III, Tesis Doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona. Disponible en URL: <http://liceu.uab.es/juanma/tesis.html>

HIRST, D.J., A. DI CRISTO y R. ESPESSER (2000) «Levels of representation and levels of analysis for the description of intonation systems», en: M. Horne (ed.) *Prosody: Theory and Experiment*, Kluwer Academic Publishers.

MARTÍNEZ CELDRÁN, E. y A. M. FERNÁNDEZ PLANAS (2005) «Aspectos generales acerca del proyecto internacional AMPER en España», *Estudios de Fonética Experimental*, XIV, págs.15-27.

MARTÍNEZ CELDRÁN, E. y A. M. FERNÁNDEZ PLANAS (2005) «Estudio metodológico acerca de la obtención del corpus fijo en el proyecto AMPER» *Estudios de Fonética Experimental*, XIV, págs.29-66.

PRIETO, P. (2003) *Teorías de la entonación*, Barcelona, Ariel.

ROMANO, A. (1999) *Analyse des structures prosodiques des dialectes et de l'italien régional parlés dans le Salento (Italie): approche linguistique et instrumentale*, Lille, Presses Univ. du Septentrion.

ROMANO, A. (2001) «Un progetto di atlante geoprosódico multimediale delle varietà linguistiche romanze», Actas de XI Giornate di Studio del G.F.S. Padova, 29-30 Novembre, 1 Dicembre de 2000. E. Magno Caldognetto y P. Cosi (eds) *Multimodalità e multimedialità nella comunicazione*, Papua, Unipress, págs. 121-126.