

Relaciones entre la prosodia y la sintaxis en el procesamiento de oraciones*

Celia Teira
José Manuel Igoa
Universidad Autónoma de Madrid

Las oraciones de relativo con doble antecedente nominal constituyen un caso ampliamente ilustrado de ambigüedad de adjunción. Los estudios psicolingüísticos sobre estas oraciones en castellano han mostrado una preferencia hacia la adjunción alta en la resolución de esta ambigüedad. En el presente artículo se estudia la contribución de la prosodia en el procesamiento de oraciones ambiguas y no ambiguas con este tipo de estructura. En él se describen dos experimentos, uno de producción y otro de comprensión de oraciones, en los que se manipularon y analizaron parámetros prosódicos temporales (duración o longitud de pausas y constituyentes sintácticos) y frecuenciales (contornos de entonación). En ambos experimentos se efectuaba una desambiguación prosódica de las oraciones ambiguas. Los resultados muestran que la información temporal (en particular, la duración de las pausas y del segundo antecedente nominal de la cláusula de relativo) parece ser clave en la producción y comprensión de estos enunciados, y se emplea como principal indicio del tipo de adjunción de la cláusula de relativo. En cambio, las variaciones de la frecuencia fundamental desempeñan un papel menos claro, y en todo caso secundario, en la resolución de la ambigüedad oracional. Por último, la longitud de la cláusula de relativo, otro parámetro prosódico temporal, ejerce una influencia limitada en el procesamiento de este tipo de oraciones.

Palabras clave: *prosodia, sintaxis, ambigüedad estructural, procesamiento de oraciones.*

The prosody-syntax relationship in sentence processing

The attachment of relative clauses with two antecedent nouns as potential hosts is a widely studied research topic in psycholinguistics. Previous research in Spanish shows a preference for high attachment in sentences of this kind. This

* Esta investigación ha sido parcialmente financiada por el proyecto (BS02003-04854) del Ministerio de Educación y Ciencia.
Correspondencia: José M. Igoa. Departamento de Psicología Básica. Universidad Autónoma de Madrid. Campus de Cantoblanco, 28049, Madrid. Correo electrónico: josemanuel.igoa@uam.es
Original recibido: febrero 2007. Aceptado: marzo 2007.

paper examines the contribution of prosody to the processing of ambiguous and unambiguous sentences of this type. We report two experiments, one of sentence production and the other of sentence comprehension, where prosodic parameters of two kinds were explored and manipulated: temporal features (such as pause and constituent duration or length) and intonational features (such as fundamental frequency contour). In both experiments, prosodic information was used as the disambiguating criterion. Our results show that temporal information (particularly the duration of pauses and of the second antecedent noun) is a key factor in both production and comprehension, and is used as the main evidence for the attachment type of the ambiguous relative clause. In contrast, the use of fundamental frequency in the prosodic disambiguation of these sentences is shown to be less relevant. Finally, relative clause length, another temporal prosodic feature, plays a limited role in the processing of structures of this kind.

Key words: prosody, syntax, attachment ambiguity, sentence processing.

El objetivo general del presente artículo es determinar cómo influye la prosodia en los procesos de producción y comprensión del lenguaje. En él se describen las variaciones prosódicas realizadas por los hablantes a la hora de desambiguar oraciones de relativo con doble antecedente nominal, así como el aprovechamiento que hacen los oyentes de las mismas para comprender su significado (Igoa y Teira, 2004a, 2004b; Teira e Igoa, 2006).

La prosodia es un elemento fundamental de la comunicación, tanto en su vertiente productiva como receptiva. En la producción, la prosodia interactúa de forma significativa con otros componentes del lenguaje: léxico, sintáctico, semántico y pragmático. Esta interacción se observa igualmente en la comprensión, toda vez que proporciona al oyente claves para segmentar y agrupar constituyentes y para interpretar el significado del enunciado y la intención del hablante, además de suministrar información sociolingüística (relativa a los dialectos y registros del habla) e indicios del estado emocional del hablante.

La prosodia se ha considerado tradicionalmente un componente supra-segmental del habla asociado a los rasgos lingüísticos y paralingüísticos de la comunicación vocal. Aunque aún no contamos con una definición única de este componente del lenguaje (Shattuck-Hufnagel y Turk, 1996; Fox, 2000), cada vez hay mayor acuerdo en que se trata de una estructura gramatical compleja que debe estudiarse de forma independiente (Beckman, 1996). Los rasgos prosódicos más estudiados son la entonación, el acento y la cantidad, rasgos que en el plano perceptivo se identifican con la altura, el volumen y el ritmo del habla, y cuyo correlato físico aproximado son las variaciones de la frecuencia fundamental¹ (o f_0), la amplitud y la duración, respectivamente (Jakobson y Halle, 1974; Quilis, 1988; Fox, 2000).

En la *entonación*, rasgo prosódico de dominio oracional, cabe distinguir varios niveles de actuación: “lingüístico”, “sociolingüístico” y “expresivo” (Quilis, 1981). Dentro del primero, la “función distintiva” de la entonación parece indis-

1. La frecuencia fundamental es la frecuencia más baja producida por la vibración de un cuerpo. En el caso de la voz humana, se corresponde con el tono de voz característico de cada hablante.

cutible. Esta función comporta la identificación de la modalidad oracional (v.gr., la distinción entre oraciones interrogativas, afirmativas e imperativas). Sin embargo, no resulta quizá tan prominente su “función demarcativa”. En esta función, la prosodia lingüística proporciona claves para segmentar el continuo del discurso oral y agrupar sus constituyentes gramaticales. Así, la entonación puede llegar a ser el único rasgo distintivo de determinados pares oracionales estructuralmente ambiguos (Tusón, 2000). Esto sucede en las oraciones de relativo con doble antecedente nominal, un caso ampliamente ilustrado de ambigüedad sintáctica en español (Cuetos y Mitchell, 1988; Carreiras, 1992; Carreiras y Clifton, 1993, 1999; Gilboy, Sopena, Clifton y Frazier, 1995; Gilboy y Sopena, 1996; Igoa, Carreiras y Meseguer, 1998; Carreiras y Meseguer, 1999; Fernández, 2002, 2003; Fraga, García-Orza y Acuña, 2005). Un ejemplo clásico de ellas es el siguiente:

(1) Alguien disparó al criado de la actriz que estaba en el balcón

Esta ambigüedad reside en un problema de “adjunción” de la cláusula de relativo a uno de los dos nombres que la anteceden, del que es modificador. La ambigüedad se puede resolver con una decisión de “adjunción alta”, asociando la cláusula al primer nombre (“criado”), o de “adjunción baja”, si la cláusula se asocia al segundo (“actriz”). Los estudios psicolingüísticos llevados a cabo en castellano con este tipo de oraciones (como también en francés, holandés o alemán) indican una preferencia por la adjunción alta (i.e., “el criado estaba en el balcón”, Cuetos y Mitchell, 1988). En cambio, en otras lenguas (inglés, italiano, rumano o portugués de Brasil), los resultados muestran una inclinación por la adjunción baja o local, es decir, por unir la oración de relativo al constituyente más cercano (Frazier, 1987; Carreiras y Clifton, 1993, 1999). Entre los factores que influyen en la resolución de esta ambigüedad, cabe destacar los siguientes: la naturaleza de las relaciones semánticas entre los nombres del sintagma nominal objeto de adjunción (relaciones de parentesco, posesión, función, etc.), el tipo de preposición que relaciona los dos nombres del sintagma (*de*, *con*), y el consiguiente papel temático que la preposición asigna al segundo nombre del SN (compárense “el hombre *del* traje gris” y “la percha *con* el traje gris”), y las propiedades referenciales de los nombres, marcadas mediante determinantes (v.gr., “una casa de madera” vs. “la casa de la madera”) (Gilboy *et al.*, 1995).

La prosodia se perfila como una de las variables que determinan las decisiones de adjunción en este tipo de estructuras. Así, Janet Fodor (1998, 2002) defiende que la longitud relativa de los constituyentes, un indicador de su peso prosódico, provoca su adjunción a un constituyente de longitud o peso similar. Esta autora formula una “ley anti-gravedad”, según la cual cuanto más “pesado” sea el constituyente que haya que adjuntar, más alto se situará éste en el árbol sintáctico. Así, si se mantienen constantes todos los demás factores, la ley anti-gravedad predice una tendencia significativa a la adjunción alta de constituyentes relativamente largos y una preferencia por la adjunción local o baja de los relativamente cortos. Fodor atribuye un papel semejante a la prosodia en el procesamiento del lenguaje en las modalidades auditiva y visual, y afirma que el sujeto procesa la prosodia como propiedad inherente al texto

objeto de análisis en ese momento, aunque, en el procesamiento visual del lenguaje ésta sea generada de forma implícita por el propio sistema perceptivo (Bader, 1998; Fodor, 1998, 2002; Fodor e Inoue, 2000).

Los rasgos más importantes de la prosodia demarcativa para la comprensión y producción de enunciados son las variaciones entonativas y la duración relativa de pausas y segmentos del habla. En los experimentos descritos en la segunda parte de este artículo, realizados sobre todo con enunciados orales, se exponen análisis de estructuras prosódicas basados en estos rasgos. Para la descripción de la estructura prosódica de los enunciados se ha usado el sistema de transcripción conocido como ToBI (*Tone and Break Index*), cuyas principales características se describen en el primer experimento de este estudio.

Relaciones entre la prosodia y la sintaxis

El estudio de las relaciones entre la prosodia y la sintaxis ha experimentado un auge considerable en los últimos años (como prueba de ello, el capítulo sobre la prosodia que se incluye en un reciente texto de Psicolingüística trata, casi en exclusiva, sobre el papel de la prosodia en el procesamiento sintáctico –Speer y Blodgett, 2006). Se pueden distinguir dos perspectivas en el estudio de las relaciones entre prosodia y sintaxis, la *sintáctica* y la *prosódica*, según el grado de correspondencia o de autonomía que se postule entre ambas y el momento en el que cada componente interviene en el procesamiento del lenguaje.

La *perspectiva sintáctica* parte de las concepciones iniciales de la Gramática Generativa sobre el componente *fonológico* del lenguaje (Chomsky y Halle, 1968). La fonología era entendida como una organización lineal de segmentos y un conjunto de reglas, cuyos ámbitos de actuación estaban preestablecidos en la *estructura superficial* del componente sintáctico. Numerosos autores corroboraron la subordinación de la prosodia, mostrando la coincidencia entre ciertos fenómenos prosódicos y sintácticos relevantes y la posibilidad de prever los primeros a partir de estos últimos (Cooper y Paccia-Cooper, 1980, Kubozono, 1989; Pynte y Prieur, 1996; Watt y Murray, 1996). Así ocurre, por ejemplo, en oraciones de relativo explicativas o en aposiciones, cuyo contorno prosódico, constituido por un grupo fónico independiente, viene determinado por la sintaxis. A su vez, la categoría gramatical de las palabras (su pertenencia a una clase abierta o cerrada) permite predecir su patrón acentual y de duración. En experimentos de producción de oraciones sintácticamente ambiguas en inglés con una tarea de lectura, Cooper y Paccia-Cooper (1980) observaron la presencia de inflexiones prosódicas significativas en parámetros temporales, como la prolongación de las unidades finales o la presencia de pausas, y melódicos, como la declinación de la f0 y la orientación de los “tonemas”², sujetas a criterios sintácticos, tales como los límites sintácticos o la profundidad de los

2. El tonema se define como la inflexión que recibe la entonación de una frase a partir de la última sílaba acentuada. Se trata de un acento de frase, no de palabra, empleado para delimitar unidades entonativas en el discurso. Puede ser ascendente o descendente.

constituyentes en la representación. Observaron además que estos efectos se reducían notablemente al presentar las oraciones en un texto, lo que les llevó a considerar “redundante” la contribución de la prosodia. En suma, la perspectiva sintáctica considera que los límites de los constituyentes se determinan inicialmente según criterios sintácticos, mientras que las restricciones pragmáticas y fonológicas son atendidas posteriormente (Hirst y DiCristo, 1998).

Experimentos más recientes de comprensión de oraciones encuentran esta misma subordinación de los efectos prosódicos a restricciones sintácticas. Watt y Murray (1996) realizaron varios experimentos con oraciones localmente ambiguas en las que un sintagma nominal (en cursiva en el ejemplo 2) podía funcionar como objeto directo del verbo principal o como sujeto de una cláusula subordinada:

- (2) The tutor understood *the problems* [the student was having] ... had various different causes
 El tutor comprendió (que) *los problemas* [que el estudiante tenía]... tenían diversas causas

Las oraciones podían presentar continuaciones “apropiadas” o “inapropiadas” al contorno prosódico. Se utilizó un procedimiento de presentación transmodal de estímulos con tareas de juicios de gramaticalidad, decisión léxica y denominación. Solamente en los juicios de gramaticalidad las manipulaciones prosódicas influían en los tiempos de respuesta de los sujetos, aunque no llegaban a producir diferencias significativas, y eran dependientes del tipo de estructura sintáctica presentada (continuaciones inapropiadas en oraciones de objeto directo). Los resultados de los experimentos les llevaron a concluir que las manipulaciones prosódicas empleadas no ejercen influencia alguna sobre el procesador sintáctico (véase, sin embargo, el estudio de Nagel, Shapiro, Tuller y Nawy, 1996, con los mismos materiales y una tarea de decisión léxica, con resultados favorables a la influencia de la prosodia).

Desde la *perspectiva prosódica* se admite la influencia que ejerce la sintaxis en la estructura prosódica, pero se reivindica al mismo tiempo su función demarcativa y su intervención relativamente temprana en el procesamiento (Nespor y Vogel, 1986; Marslen-Wilson, Tyler, Warren, Grenier, y Lee, 1992; Speer, Kjølgaard y Dobroth, 1996; Kjølgaard y Speer, 1999). En algunos estudios de comprensión y producción de oraciones, la presencia de límites prosódicos parece jugar un papel temprano en la desambiguación de estructuras sintácticas, aunque los resultados dependen en buena parte del tipo de ambigüedad examinada. Tales límites prosódicos resultan de la combinación de varias claves acústicas, más que de la presencia o ausencia o de variaciones de los parámetros de forma aislada (Nicol, 1996; Prieto, 1997; Shattuck-Hufnagel y Turk, 1996; Vigário, 2003).

El procesamiento de la estructura prosódica se considera menos complejo que el de otros componentes del lenguaje por dos razones: por una parte, su identificación no depende del reconocimiento léxico ni de niveles superiores de procesamiento, como sucede con los niveles sintáctico o semántico; por otra, la recursividad finita de este componente y la “estratificación rigurosa” que exhibe evitan la ambigüedad de adjunción de constituyentes que tan fre-

cuentemente se observa en la sintaxis. Además, las unidades de la estructura prosódica pueden actuar como unidades de procesamiento en comprensión y en producción. Tal es el caso de la “palabra fonológica”, defendida por Wheeldon y Lahiri (1997) o de la “frase fonológica” de Millote y Christophe (2002). Por otro lado, la prosodia no siempre coincide con la sintaxis. Cuando la información sintáctica resulta insuficiente, los oyentes hacen uso de las claves prosódicas para comprender enunciados ambiguos.

Con el fin de comprobar el influjo de la prosodia sobre las decisiones sintácticas, Schafer, Speer, Warren y White (2000) (véase también Speer, Warren y Schafer, 2003) crearon una tarea de juego cooperativo en la que los sujetos utilizaban los enunciados de un listado predeterminado para indicar los movimientos que debía realizar su interlocutor sobre el tablero de juego. El listado incluía diversas ambigüedades estructurales, de cuya posterior emisión hablada se realizó un análisis *acústico/fonético* (basado en mediciones objetivas realizadas con instrumental específico), y *auditivo/fonológico* (con medidas subjetivas realizadas por personas entrenadas en detectar variaciones de la frecuencia, duración o pausas y en la transcripción de las mismas). Una de las estructuras examinadas era la ambigüedad de cierre provocada por el uso de verbos que pueden ser transitivos o intransitivos (v.gr., *move* –“mover”). Estos verbos inducen una ambigüedad en la que el sintagma nominal que sigue al verbo (en cursiva en el ejemplo 3) se puede etiquetar como objeto del verbo o como sujeto de la cláusula siguiente, como en (3):

- (3) When that moves *the square* will/it...
 Cuando eso (se) mueva *el cuadrado* se...

Llevaron a cabo dos experimentos, uno de producción y otro de comprensión. Los resultados mostraron que tanto hablantes como oyentes se sirven de claves prosódicas para resolver ambigüedades sintácticas, incluso cuando disponen de un contexto desambiguador. Por ende, se observó una gran variabilidad inter e intrasujeto en la asignación de estructuras prosódicas a una misma estructura sintáctica. La duración de segmentos léxicos y de la pausa posterior a la cláusula fueron los parámetros acústicos más consistentes, siendo éstos mayores cuanto mayor fuera el límite prosódico al que acompañaban. Estos resultados muestran la falta de correspondencia biunívoca entre ambos componentes de la gramática.

Otro estudio relevante es el de Snedeker y Trueswell (2003), quienes examinaron la producción y comprensión de claves prosódicas en oraciones globalmente ambiguas con una tarea de comunicación referencial entre dos participantes, un hablante que impartía instrucciones que el oyente debía ejecutar. Emplearon una ambigüedad de adjunción de sintagma preposicional, en oraciones como:

- (4) Tap the frog with the flower
 Dale a la rana con la flor (dale con la flor vs. la rana con la flor)

El experimentador realizaba un movimiento y el hablante memorizaba una frase escrita sobre el mismo que luego debía emitir. El uso de claves

prosódicas era necesario para que el oyente hiciese un determinado movimiento inicial. Realizaron tres experimentos que diferían en la ambigüedad del contexto referencial disponible a los dos participantes; un contexto ambiguo favorece la desambiguación prosódica del enunciado, mientras que uno no ambiguo hace innecesario el uso de claves prosódicas. Se registraron los movimientos oculares del oyente y se pusieron en relación con el uso de claves prosódicas del hablante. Además, se realizaron análisis acústicos (duración de segmentos y pausas) y auditivos (transcripción en ToBI) de las producciones de los hablantes. Los resultados mostraron un claro uso de las claves prosódicas por parte de los hablantes cuando el contexto no suministraba suficiente información y el hablante era consciente de la ambigüedad, y por parte de los oyentes, cuando tales claves estaban disponibles. En general, los límites prosódicos eran delimitados por la prolongación de palabras y por pausas.

Schepman (1997) realizó un experimento de producción de oraciones (lectura) y varios experimentos de comprensión (denominación) para confirmar la realización de variaciones prosódicas en los materiales. Utilizó oraciones coordinadas con una CR que podía adjuntarse inicialmente al último o a ambos sintagmas nominales precedentes:

- (5) The lawyer greeted the barrister and the judge who was/were walking to the courtroom
El abogado saludó al fiscal y al juez que se dirigía/dirigían al tribunal.

En el experimento de producción, las variaciones de la duración de las pausas y la longitud de palabras se correspondían con “índices de la complejidad sintáctica” derivados de la distancia estructural entre palabras consecutivas del enunciado, mientras que la frecuencia fundamental resultaba más variable y parecía atender a factores semánticos y pragmáticos. Estas variaciones eran aprovechadas por los oyentes en fases iniciales de la comprensión, si bien su efecto iba disminuyendo con el tiempo a favor de la sintaxis.

Una de las preocupaciones de los estudios que investigan el papel de la prosodia en la comprensión de enunciados es determinar el momento en el que la información prosódica interviene en el procesamiento. Por ello es relevante diferenciar entre tareas *off-line*, sensibles a las fases finales del proceso de comprensión, y tareas *on-line*, sensibles a las etapas iniciales del mismo. Marslen-Wilson *et al.* (1992) llevaron a cabo un experimento *on-line*, con una tarea de denominación con presentación transmodal de estímulos, para estudiar el papel de las claves prosódicas en las decisiones de adjunción de enunciados con ambigüedades sintácticas locales. Para ello, emplearon oraciones con una ambigüedad objeto-sujeto de un SN, en oraciones como las siguientes:

- 6) The workers considered (that) the last offer from the management [was a real insult/of the factory]
Los obreros consideraron (que) la última oferta de la dirección [era un auténtico insulto/de la fábrica]

Los sujetos escuchaban enunciados con sintagmas estructuralmente ambiguos y debían leer en voz alta la continuación verbal (singular o plural) pro-

puesta en la pantalla del ordenador (v.gr., *The workers considered (that) the last offer from the management [was/were]*). La latencia de respuesta mostró la influencia temprana de la prosodia en la desambiguación.

En un estudio posterior, Kjelgaard y Speer (1999) combinaron tareas *off-line* (de juicios de gramaticalidad y comprensión de enunciados con ambigüedades de cierre) con una tarea *on-line* de denominación con presentación transmodal. Los materiales incluían manipulaciones prosódicas de modo que la entonación de los enunciados fuera coincidente (cooperativa) o incongruente (conflictiva) con la estructura sintáctica. Los resultados mostraron interferencias en el procesamiento de enunciados con prosodia conflictiva y ventajas en el de enunciados con prosodia cooperativa. Además, observaron una contribución temprana de la entonación en la tarea de denominación.

Por su parte, Carlson, Clifton y Frazier (2001) realizaron un estudio con diversas tareas *off-line* (cuestionario y juicios) para comprobar el efecto de los límites prosódicos (tonos de frontera) en la comprensión de oraciones ambiguas como (7):

- (7) Susie learned that Bill telephoned after John visited
Susie supo que Bill telefoneó después de que John la visitara

Se realizaron análisis acústicos y auditivos de los materiales, y se fueron variando los límites prosódicos. Hallaron que los cambios en duración por sí solos, o sea, manteniendo estable la frecuencia fundamental, no guiaban la comprensión de los oyentes, lo que implica que la interpretación de los límites prosódicos es relativa y dependiente de la presencia de otras señales prosódicas demarcativas en la oración. Posteriormente, estos autores (Frazier, Clifton y Carlson, 2004) corroboraron estos resultados en dos experimentos con tareas de juicios semánticos tras escuchar oraciones con ambigüedades de relativo o adjunción adverbial bajo diversas condiciones de fraseo prosódico. En ellos se puso a prueba la hipótesis de la "informatividad de los límites" (*Informative Boundary Hypothesis*), que establece que el oyente interpreta un límite prosódico previo a un constituyente ambiguo en función del tamaño de los límites existentes entre los dos posibles antecedentes.

Por último, en un estudio reciente con la tarea de denominación con presentación transmodal, Mani (2004) observó que el análisis oracional temprano puede realizarse partiendo sólo de la prosodia. Esta autora propone un modelo de procesamiento en paralelo de la información en el que la interacción entre los módulos prosódico y sintáctico se limita a una acción inhibitoria del primero sobre el segundo, tras un primer análisis del estímulo.

En resumen, los estudios expuestos permiten concluir que los hablantes hacen un uso efectivo de claves prosódicas en la desambiguación de enunciados y que incluso pueden dar múltiples contornos entonativos a una misma estructura. Los rasgos temporales (pausas y prolongación de segmentos) parecen más fiables que los frecuenciales para fijar las fronteras prosódicas que contribuyen a la desambiguación sintáctica. Por otra parte, el papel del contexto en este proceso y su grado de ambigüedad no quedan del todo claros.

Estudios de desambiguación prosódica

En repetidas ocasiones se han destacado las diversas opciones entonativas de que disponen los hablantes ante estructuras oracionales ambiguas y el uso que de ellas hacen los oyentes en la comprensión de las mismas. La descripción de tales diferencias prosódicas en la producción de oraciones de relativo especificativas con doble antecedente nominal, así como del uso de las claves prosódicas por parte de los hablantes en la comprensión, son los objetivos de la presente investigación. En el experimento de producción, se utilizó una tarea de elicitación de enunciados mediante una conversación simulada, analizándose diversos parámetros acústicos (duración y frecuencia fundamental) de los patrones entonativos de las oraciones producidas por varios hablantes (Teira e Igoa, 2006). Como ya hemos indicado, este tipo de estructura oracional parece desafiar la existencia de estrategias universales de procesamiento, ya que las preferencias de interpretación varían según la lengua estudiada. Por ello, nuestro estudio se completa con un experimento de comprensión de las mismas oraciones en el que se empleó una tarea de elección forzosa entre las opciones de adjunción alta y baja (Igoa y Teira, 2004a, 2004b).

EXPERIMENTO DE PRODUCCIÓN

Los objetivos del estudio de producción eran los siguientes: en primer lugar, examinar dos parámetros prosódicos (duración y distribución de pausas y variaciones en f_0) en la producción de oraciones de relativo especificativas con doble antecedente nominal en castellano; en segundo lugar, establecer las diferencias acústicas existentes con sus correspondientes pares oracionales desambiguados morfológicamente.

Varias investigaciones han confirmado que la inserción de pausas no terminales, de frase entonativa (*intonational phrase breaks*), previas al constituyente con más de un posible antecedente (v.gr., las cláusulas de relativo en el ejemplo 8 más abajo), puede ser interpretada como índice de la adjunción alta del mismo (Fodor, 2002; Vigário, 2003). Así pues, en nuestros materiales, si el hablante debía indicar la adjunción de la cláusula de relativo al primer antecedente (el primero de los nombres del SN complejo), podría hacerlo insertando una pausa no terminal tras el segundo antecedente, produciendo un tonema ascendente, esto es, un aumento de la frecuencia fundamental del mismo (lo que en términos del ToBI, se conocería como un tono de frontera H-, correspondiente a una frase intermedia). Si, por el contrario, debiera adjuntar dicha cláusula al segundo nombre, la longitud de la pausa se reduciría y desaparecería el aumento frecuencial correspondiente.

Método

Participantes

En nuestro estudio participaron cinco mujeres monolingües hablantes de castellano peninsular. Fueron informadas de estar colaborando en una investi-

gación sobre producción del lenguaje, pero no de los objetivos ni del tipo de materiales que se les iban a presentar.

Materiales y diseño

El corpus estaba compuesto por 40 oraciones totalmente ambiguas con una cláusula de relativo (en adelante CR) especificativa que tenía dos posibles antecedentes nominales. La CR modificaba a uno de los dos nombres de un sintagma nominal complejo en posición de objeto en la cláusula principal. Se elaboraron dos versiones de cada oración, una con la CR larga y otra con la CR corta (véase el ejemplo 8).

- (8) a. Nadie conocía al primo del duque que fue varias veces entrevistado
 b. Nadie conocía al primo del duque que se hirió

Los dos posibles antecedentes mantenían una relación semántica de parentesco, según se aprecia en el ejemplo 8. Esto obedece a que en español este tipo de relación semántica entre nombres en oraciones con CR con doble antecedente nominal suscita preferencias de adjunción relativamente equilibradas en tareas de comprensión (Gilboy, Sopena, Clifton y Frazier, 1995, Igoa, Carreiras y Meseguer, 1998). Por último, para cada oración se creó un breve contexto (de 3 a 4 líneas de extensión) seguido de una secuencia formada por un enunciado y una pregunta aclaratoria con su correspondiente respuesta. El contexto tenía por objeto facilitar una interpretación especificativa de la posterior CR. En la secuencia final enunciado-pregunta-respuesta se presentaban los dos antecedentes nominales y se seleccionaba uno de ellos como objeto de modificación con la CR. La adjunción sintáctica se indicaba mediante el nombre mencionado en la pregunta. La tabla 1 (ver página siguiente) presenta ejemplos de las condiciones resultantes de esta manipulación de los materiales.

Se construyeron 40 contextos con sus secuencias enunciado-pregunta respuesta, 10 por cada una de las 4 condiciones antedichas. Las oraciones resultantes que cada hablante debía producir eran sintácticamente ambiguas y susceptibles de desambiguación prosódica. Para cada una de estas oraciones se elaboraron materiales similares destinados a generar oraciones no ambiguas desde el punto de vista sintáctico. La desambiguación se efectuó manipulando el número de los nombres incluidos en cada oración: el nombre modificado por la CR aparecía siempre en singular y el otro nombre, en plural (“los sobrinos del portero” en adjunción baja, y “el sobrino de los porteros” en adjunción alta).

Las variables independientes fueron las siguientes: (1) tipo de oración (ambigua y no ambigua); (2) longitud de la CR (CR larga y CR corta); y (3) antecedente nominal objeto de modificación mediante la CR, o lo que es lo mismo, tipo de adjunción de la CR (adjunción alta y adjunción baja). Así pues, el experimento tenía un diseño factorial 2x2x2, siendo las tres variables intra-sujeto y con medidas repetidas.

TABLA 1. EJEMPLOS DE LOS MATERIALES Y LAS CONDICIONES DEL EXPERIMENTO DE PRODUCCIÓN DE ORACIONES

	<i>CR larga</i>		<i>CR corta</i>	
	<i>Adjunción alta</i>	<i>Adjunción baja</i>	<i>Adjunción alta</i>	<i>Adjunción baja</i>
Contexto	Los sobrinos del portero tuvieron un percance mientras jugaban en el ascensor: uno se dio un golpe y el otro se quedó allí encerrado.	Los dos porteros que ayudaron en la evacuación del edificio tuvieron mala fortuna: uno sufrió quemaduras y el otro se quedó allí encerrado.	Los sobrinos del portero tuvieron un percance mientras jugaban en el ascensor: uno se quedó encerrado y el otro se golpeó.	Los dos porteros que ayudaron en la evacuación del edificio tuvieron mala fortuna: uno sufrió quemaduras y el otro se golpeó.
Enunciado	- Ana habló con el sobrino del portero.	- Ana habló con el sobrino del portero.	- Ana habló con el sobrino del portero.	- Ana habló con el sobrino del portero.
Pregunta	- ¿Qué sobrino?	- ¿Qué portero?	- ¿Qué sobrino?	- ¿Qué portero?
Respuesta	- El sobrino que se quedó allí encerrado.	- El portero que se quedó allí encerrado.	- El sobrino que se golpeó.	- El portero que se golpeó
Oración	Ana habló con el sobrino del portero que se quedó allí encerrado		Ana habló con el sobrino del portero que se golpeó	

Procedimiento

Se utilizó el protocolo de elicitación de enunciados de Bradley, Fernández y Lovrić (2003). Este procedimiento consiste en la reproducción de un fragmento conversacional entre dos interlocutores, tal y como se indica en la Tabla 1. Una vez leído el contexto, el participante pulsaba una tecla y aparecían tres oraciones que el experimentador leía con el hablante. Seguidamente, el participante debía construir un nuevo enunciado con estructura de oración de relativo y emitirlo como si fuese a comunicárselo a una tercera persona.

El experimento constaba de 80 ensayos (40 oraciones ambiguas y 40 oraciones no ambiguas), organizados en 4 bloques de ensayos con oraciones del mismo tipo en cada uno, según la combinación de las variables tipo de adjunción y longitud de la CR. Se realizaron análisis acústicos de las oraciones con el programa informático PRAAT (www.praat.org).

Resultados y discusión

Los 80 enunciados producidos por las cinco hablantes que participaron en el experimento fueron sometidos a análisis acústicos al objeto de examinar parámetros o rasgos prosódicos de dos clases: (1) temporales, referentes a la duración de pausas y segmentos de habla, y (2) frecuenciales o entonativos, relativos a las variaciones en la frecuencia fundamental de la voz (f_0) a lo largo de la emisión.

Parámetros temporales: duración de pausas y segmentos

Las pausas significativas, definidas como periodos sin fonación (es decir, sin señal acústica visible en el espectrograma) con una duración superior a los 150 milisegundos, se concentraron en todas las condiciones del experimento en la frontera entre la cláusula principal y la cláusula de relativo (después del N2, indicada en el ejemplo 9 con una doble barra). Las pausas situadas en cualquier otra posición del enunciado (marcadas con barras en 9) eran inexistentes o inferiores a ese tiempo. Según se ha argumentado, una duración menor a la señalada resulta imperceptible para los oyentes (Nooteboom, 1996).

(9) Ana / habló / con el sobrino / del portero // que se quedó / allí / encerrado

La comparación entre las duraciones de la pausa previa a la CR en las diversas condiciones experimentales mostró que esta pausa es más larga en las oraciones ambiguas (108 ms.) que en las no ambiguas (72 ms.), si bien esta diferencia sólo fue estadísticamente significativa en el análisis por ítems ($F(1,4) = 3,454$, $p > 0,1$; $F(1,9) = 46,12$, $p < 0,001$). Por otra parte, la duración de esta pausa es significativamente mayor cuando precede a una CR larga (107 ms., frente a los 73 ms. ante una CR corta, $F(1,4) = 23,862$, $p < 0,01$; $F(1,9) = 237,188$, $p < 0,001$) y cuando precede a una CR de adjunción alta, con un promedio global de 141 ms., frente a 39 ms. en la condición de adjunción baja, si bien aquí la diferencia sólo fue significativa en el análisis por ítems ($F(1,4) = 3,8$, $p > 0,1$; $F(1,9) = 162,846$, $p < 0,001$). La figura 1 muestra los promedios de duración de la pausa previa a la CR en las 4 condiciones experimentales de las oraciones ambiguas (panel izquierdo) y no ambiguas (panel derecho).

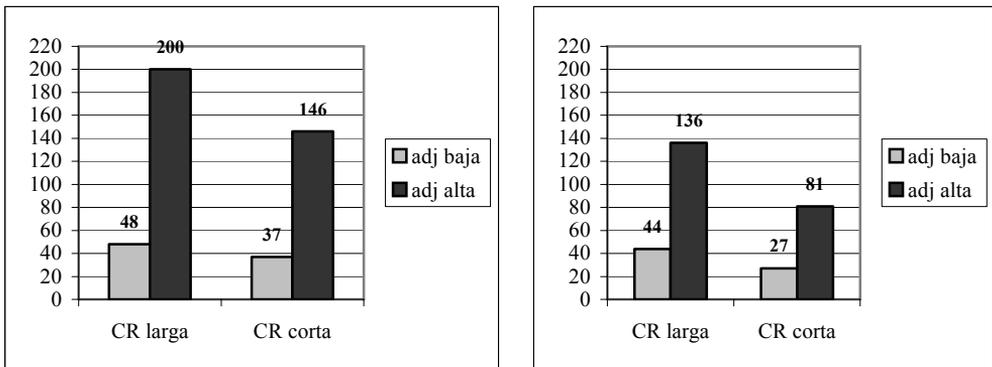


Figura 1. Promedio de la duración (en milisegundos) de las pausas previas a la CR en oraciones ambiguas (izquierda) y no ambiguas (derecha), en función de la longitud de la CR y de su tipo de adjunción.

Por otra parte, hay que resaltar que la diferencia de duración de las pausas en las CRs de adjunción alta y baja era mayor en las oraciones ambiguas (130

ms.) que en las no ambiguas (73 ms.) (interacción ambigüedad x adjunción: $F1(1,4) = 5,629$, $p < 0,08$; $F2(1,9) = 22,292$, $p = 0,001$), y que la diferencia de duración de las pausas en las CRs de adjunción alta y baja era también mayor en las oraciones largas (142 ms.) que en las cortas (81 ms.) (interacción longitud x adjunción: $F1(1,4) = 5,86$, $p < 0,075$; $F2(1,9) = 8,586$, $p < 0,02$).

Por último, las comparaciones parciales entre condiciones mostraron que, en líneas generales, la adjunción de la CR tiene un efecto mayor que la longitud en la duración de las pausas, dado que en todas las comparaciones pertinentes (tanto en oraciones ambiguas como en no ambiguas, y en CRs largas y cortas por igual), las CRs de adjunción alta van precedidas por una pausa significativamente más larga que las CRs de adjunción baja, mientras que a las CRs largas les preceden pausas más largas que a las CRs cortas únicamente en condiciones de adjunción alta (véase figura 1). Esto indica que para estas oraciones el uso demarcativo de pausas en posición preclausal es más sensible a variables estructurales (adjunción de constituyentes) que a factores puramente prosódicos (longitud del constituyente). El peso comparativamente mayor de la adjunción gramatical en relación con la longitud se verá confirmado más adelante en los análisis de los parámetros entonativos.

La segunda medida de orden temporal que ha sido objeto de análisis en este estudio es la duración de ciertos segmentos de habla de las oraciones producidas por los hablantes. En este particular, el análisis se ha limitado a la duración del segundo nombre (N2) del SN complejo objeto de modificación por la CR en oraciones ambiguas, dado que fue la única medida que presentó resultados significativos. Estos resultados muestran que N2 es más largo en CRs largas que en CRs cortas (422 ms. vs. 389 ms.), con una significación marginal en el análisis por sujetos ($F1(1,4) = 4,288$, $p = 0,1$) y una diferencia significativa en el análisis por ítems ($F2(1,9) = 19,596$, $p < 0,02$), y en oraciones con adjunción alta que en oraciones con adjunción baja (419 ms. vs. 392 ms., $F1(1,4) = 7,842$, $p < 0,05$; $F2(1,9) = 20,614$, $p = 0,001$). Estos resultados son congruentes con los relativos a la duración de las pausas preclausales (véase figura 1). En las oraciones con una CR larga que se adjunta al N1 (adjunción alta), el N2 y la pausa que le sigue son más largos que los mismos en oraciones con una CR corta que se adjunta al N2 (adjunción baja). Esta correlación entre la longitud del N2 y la pausa subsiguiente indica la presencia de un marcador prosódico asociado a un factor sintáctico (tipo de adjunción) y a otro factor prosódico (longitud de la CR). Sin embargo, a diferencia de lo observado con las pausas, la adjunción y la longitud de la CR tienen efectos independientes (i.e., sin interacción) sobre la duración del N2.

Parámetros entonativos: variaciones en f_0

Una descripción esquemática del contorno de entonación de las oraciones ambiguas y no ambiguas bajo las distintas condiciones experimentales se ofrece en la figura 2. Según se aprecia en ella, en todas las condiciones la f_0 aumenta hasta alcanzar un pico máximo en el segundo nombre, para luego declinar al inicio de la CR y descender hacia el segmento final del enunciado. Pese a que el perfil de entonación es aparentemente similar en todas las condiciones de

ambigüedad, longitud y adjunción, un análisis más pormenorizado de los parámetros entonativos revela diferencias entre oraciones ambiguas y no ambiguas y, dentro de las primeras, entre las de adjunción alta y baja en función de la longitud de la CR.

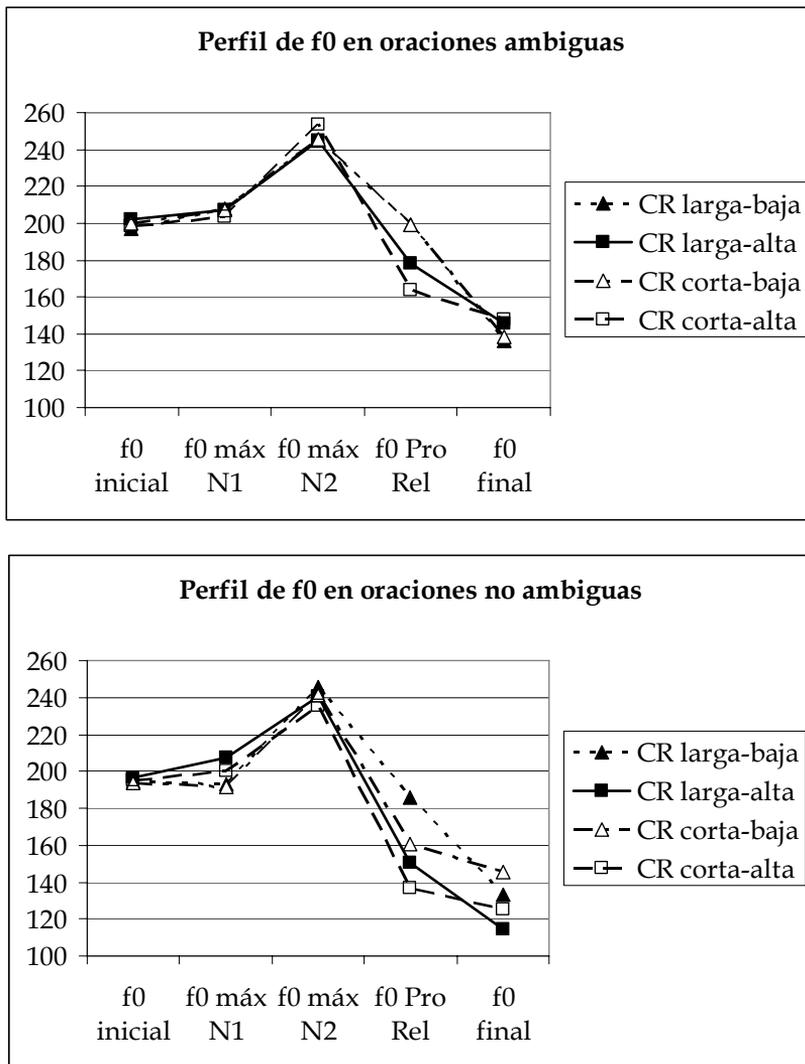


Figura 2. Perfil de entonación (f_0), en oraciones ambiguas y no ambiguas, según las 4 condiciones experimentales. El contorno de entonación se representa tomando el promedio de f_0 en 5 puntos del enunciado: f_0 de la primera sílaba (acentuada), pico máximo de f_0 en N1, pico máximo de f_0 en N2, promedio de f_0 en el pronombre relativo “que” de la CR y f_0 de la última sílaba acentuada del enunciado.

Un contraste interesante entre las oraciones ambiguas y no ambiguas visible en la figura 2 se da en la declinación (o *reset*, en inglés) de la f_0 entre el pico máximo de N2 y el pronombre relativo de la CR. Esta declinación, uno de los marcadores prosódicos de la frontera entre dos grupos melódicos (Prieto, 1997), resultó ser significativamente mayor en CRs de adjunción alta (86,4 Hz) que en CRs de adjunción baja (58,1 Hz) ($F(1,4) = 5,739$, $p=0,07$, y $F(1,9) = 17,877$, $p<0,003$). Además, esta diferencia entre la declinación en CRs de adjunción alta y baja es mayor en CRs ambiguas, tanto largas como cortas, que en CRs no ambiguas. Por tanto, la declinación de f_0 en la frontera interclausal es un marcador que contribuye a la desambiguación prosódica de oraciones de relativo.

Entre los rasgos prosódicos comúnmente asociados a los límites de los grupos melódicos cabe citar la presencia de pausas y los tonemas, o acentos tonales ubicados en torno a las sílabas tónicas del enunciado. En las descripciones tradicionales de los patrones de entonación del castellano se menciona este rasgo como criterio distintivo entre oraciones de relativo especificativas (con tonema ascendente al final de la cláusula principal y posterior declinación de la f_0 en la CR) y explicativas (con tonema descendente en dicha posición y sin declinación) (Quilis, 1981). La detección de un pico de f_0 en N2 en las oraciones del experimento nos indujo a buscar posibles diferencias en los tonemas previos a la pausa interclausal. Para ello, se extrajo el contorno de f_0 del N2 de cada oración desde el núcleo de la sílaba acentuada hasta el final de la palabra y se dividió este fragmento de la señal en 5 ventanas temporales idénticas. Se calcularon entonces los promedios de f_0 de cada ventana y de las diferencias entre las f_0 s de cada par de ventanas contiguas, a fin de determinar el valor ascendente o descendente de la f_0 en el segmento final del N2.

Este análisis reveló una interesante regularidad en el tipo de tonemas al final del N2. Aunque no hubo diferencias significativas entre oraciones ambiguas y no ambiguas ($F(1,4)$; $F(1,9) = 2,744$, $p>0,1$), el valor de f_0 resultó ser más ascendente en oraciones con CRs cortas (39,8 Hz) que con CRs largas (31,4 Hz) ($F(1,4) = 9,313$, $p<0,04$, y $F(1,9) = 4,753$, $p<0,06$) y en oraciones con CRs de adjunción baja (49,5 Hz) que en oraciones con CRs de adjunción alta (21,7 Hz) ($F(1,4) = 4,292$, $p=0,1$, y $F(1,9) = 68,123$, $p<0,001$). Estos resultados permiten confirmar la presencia de un tonema ascendente en el N2 previo a la frontera entre la cláusula principal y la CR en oraciones ambiguas y no ambiguas, a la vez que muestran la sensibilidad de este rasgo entonativo a la longitud y a la adjunción de la CR subordinada. Empero, este rasgo no parece sensible a la ambigüedad gramatical.

Por último, las oraciones producidas por las participantes fueron sometidas a un análisis mediante el sistema de transcripción ToBI, para proporcionar una descripción de los contornos de f_0 . La unidad básica de análisis del ToBI es el “grupo melódico”, unidad prosódica formada por uno o más “acentos tonales” en torno a las sílabas tónicas, más los “tonos de frontera”, que se asocian a los límites de los grupos melódicos. Los acentos tonales se pueden representar, a su vez, mediante los niveles tonales alto –High (H)– y bajo –Low (L)– o sus combinaciones. De este modo, se distinguen 4 tipos de acento tonal: L+H* (acento de pico precedido de un ascenso desde la parte inferior del rango tonal), L*+H

(acento bajo seguido de un ascenso relativamente pronunciado hasta la parte superior del rango tonal), H+L* (acento bajo precedido de un ascenso desde la parte superior del rango tonal) y H*+L (acento de pico seguido de un descenso hasta la parte inferior del rango tonal). Por otra parte, los cambios entre frases prosódicas producen tonos de juntura o frontera, que son movimientos tonales con función delimitadora que aparecen al final de las secuencias –frases intermedias (H- y L-) y frases entonativas (H% y L%)–. La figura 3 muestra la distribución de los parámetros de ToBI en el análisis de 8 oraciones (4 ambiguas y 4 no ambiguas) en las 4 condiciones experimentales. Aunque proceden de un solo ejemplo, los datos son representativos de las oraciones del experimento.

ORACIONES NO AMBIGUAS								
(1) CR corta con adjunción alta: Nadie conocía al primo de los duques que se hirió								
L*+H	L+H*	L*+H	L+H*	L* L- L%				
(2) CR corta con adjunción baja: Nadie conocía a los primos del duque que se hirió								
L*+H	L*+H	H+L*	L*+H	L* L- L%				
(3) CR larga con adjunción alta: Nadie conocía al primo de los duques que fue varias veces entrevistado								
L*+H	L*+H	H+L*	L+H*	H-	L*+H	L*+H	L*+H	L* L- L%
(4) CR larga con adjunción baja: Nadie conocía a los primos del duque que fue varias veces entrevistado								
L*+H	L*+H	L*+H	L*+H	L*+H	L*+H	L*+H	L*+H	L* L- L%
ORACIONES AMBIGUAS								
(1) CR corta con adjunción alta: Nadie conocía al primo del duque que se hirió								
L*+H	H*+L	H*+L	L*+H	H-	L* L- L%			
(2) CR corta con adjunción baja: Nadie conocía al primo del duque que se hirió								
L*+H	H*+L	H*+L	L*+H	L* L- L%				
(3) CR larga con adjunción alta: Nadie conocía al primo del duque que fue varias veces entrevistado								
L*+H	L*+H	L*+H	L*+H	H-	L*+H	L*+H	L*+H	L* L- L%
(4) CR larga con adjunción baja: Nadie conocía al primo del duque que fue varias veces entrevistado								
L*+H	L*+H	H+L*	L*+H	H+L*	L*	L+H*	L* L- L%	

Figura 3. Transcripción en el sistema ToBI de una oración del experimento en las 4 condiciones en versiones ambiguas y no ambiguas.

Los aspectos más destacables de este análisis son los siguientes. En lo que hace a la distinción entre oraciones ambiguas y no ambiguas, se advierte la presencia de un acento tonal ascendente seguido de una pausa en las condiciones de adjunción alta (frase intermedia H-), tanto en CRs largas como cortas, de las oraciones ambiguas. En cambio, en el caso de las oraciones no ambiguas,

este marcador prosódico sólo se manifiesta en la condición de adjunción alta cuando la CR es larga. Esto significa que cuando la oración es sintácticamente ambigua, los requisitos que normalmente reclaman la presencia de este marcador prosódico (CRs largas con adjunción alta) se amplían para incluir también las CRs cortas. Dicho de otro modo, en las oraciones ambiguas, el factor longitud de la CR queda sin efecto por imperativos de la desambiguación.

Otro aspecto a destacar en este análisis es la presencia, en oraciones ambiguas, de un acento bajo seguido de un ascenso pronunciado hasta la parte superior del rango tonal (L*+H) en el N2 (la palabra “duque” en el ejemplo de la Figura 3). En cambio, en las oraciones no ambiguas, este acento tonal sólo se aprecia en las condiciones de adjunción baja, mientras que las condiciones de adjunción alta vienen caracterizadas por un acento de pico que asciende desde la parte inferior del rango tonal (L+H*). Si bien este fenómeno no ocurre por igual en todas las oraciones y en todas las hablantes, es compatible con la idea de que la desambiguación prosódica se expresa preferentemente a través de parámetros temporales (duración de N2 y pausas) y no afecta en la misma medida a los parámetros melódicos del habla. Un dato ya mencionado que apoya esta conclusión es el hecho de que el tonema ascendente en N2, que aparece más pronunciado en las oraciones de adjunción baja y CRs cortas, ocurre por igual en oraciones ambiguas y no ambiguas.

EXPERIMENTO DE COMPRENSIÓN

Este experimento fue diseñado con el propósito de suministrar información sobre los parámetros prosódicos empleados por los oyentes para desambiguar las oraciones de relativo utilizadas en el experimento de producción. Para ello, se grabaron las oraciones ambiguas del experimento anterior con una voz masculina, reproduciendo las mismas condiciones experimentales, esto es, manipulando la longitud de la CR y creando dos versiones de cada oración, una con estructura prosódica de adjunción alta y la otra con estructura prosódica de adjunción baja. Un objetivo adicional era examinar la contribución independiente de dos tipos de rasgos prosódicos, temporales y melódicos, a la desambiguación de las oraciones. Para ello se crearon versiones de cada oración con variaciones prosódicas: en una condición, las oraciones aparecían desprovistas de los contornos de f0, quedando intactas las pausas; en la otra condición se eliminaron las pausas y se mantuvo intacto el contorno de f0. Además, se emplearon dos condiciones de control: una con la prosodia nula, en la que fueron suprimidos los rasgos prosódicos tanto temporales como melódicos; y la otra, con presentación escrita del material.

Método

Participantes

Participaron 300 estudiantes monolingües de castellano peninsular de la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid. Se crearon 12

grupos correspondientes a las condiciones experimentales y 4 correspondientes a las condiciones de control. Cada grupo experimental estaba formado por 15 participantes y cada grupo control, por 30.

Materiales y diseño

Se emplearon las mismas oraciones ambiguas del experimento de producción (en sus versiones larga y corta). De las 40 oraciones de cada tipo, 20 aparecían prosódicamente desambiguadas hacia la adjunción alta y las otras 20 hacia la adjunción baja. Las oraciones fueron grabadas por un varón siguiendo unas pautas prosódicas preestablecidas, que se muestran con la notación del sistema ToBI en los ejemplos que siguen. La única diferencia entre las versiones de adjunción alta (10a y 10b) y de adjunción baja (10c y 10d) residía en la posición de la frase intermedia H- (en N2 en las primeras y en N1 en las segundas) y la pausa subsiguiente (de 500 ms.), ubicada a continuación del nombre correspondiente. Los paréntesis indican la segmentación de las oraciones en grupos melódicos; todas estaban formadas por dos cláusulas entonativas y terminaban en dos tonos de juntura (L-L%).

- (10) a. ((Nadie conocía al primo del duque H-) (que fue varias veces entrevistado L-L%))
- b. ((Nadie conocía al primo del duque H-) (que se hirió L-L%))
- c. ((Nadie conocía al primo H-) (del duque que fue varias veces entrevistado L-L%))
- d. ((Nadie conocía al primo H-) (del duque que se hirió L-L%))

Las 80 oraciones fueron distribuidas en dos bloques, uno con las 40 oraciones con CR larga y el otro con 40 de CR corta, para la administración del experimento. A las 40 oraciones de cada bloque se les añadieron, como material de relleno, 40 oraciones ambiguas con un SN coordinado seguido de un modificador adjetivo o adverbial asociado a uno de los dos nombres (v.gr., “Llevan en la mochila cuadernos y estuches de colores”). Estas oraciones de relleno se resolvían también hacia una adjunción alta o baja mediante los mismos indicadores prosódicos que los empleados en las oraciones experimentales.

Por otra parte, se crearon tres versiones de cada oración manipulando de forma separada mediante el programa PRAAT los parámetros prosódicos temporales y melódicos. En una versión, que denominaremos “f0 neutra”, se neutralizó la curva de f0, produciendo una entonación plana o monocorde con el valor promedio de la f0 para cada enunciado individual. La segunda versión, denominada “pausa neutra”, se obtuvo suprimiendo manualmente las pausas visibles en el espectro para crear enunciados con entonación normal sin pausas. En la tercera versión, se neutralizó la curva de f0 y se suprimieron las pausas para elaborar una condición de control de “prosodia nula”. Finalmente, las oraciones fueron transcritas sin signos de puntuación para crear otra condición de control en que la única distinción entre las oraciones experimentales estribaba en la longitud de la CR.

Se crearon 12 condiciones experimentales a partir del cruce de tres variables independientes: longitud de la CR (larga y corta), tipo de adjunción prosódica

(alta y baja) y tipo de estructura prosódica (prosodia normal, f_0 neutra y pausa neutra). Además, se crearon 4 condiciones de control, 2 con prosodia nula y 2 con oraciones escritas. El diseño resultante era un diseño factorial $2 \times 2 \times 3$, en el caso de las versiones experimentales, y de un solo factor (longitud de la CR) con dos niveles (CR larga y CR corta) en las de control. Todas las variables independientes eran intersujeto, dado que las 12 condiciones experimentales y las 4 de control fueron bloqueadas. De este modo, se crearon 16 listas de estímulos, todas ellas formadas por 40 estímulos experimentales y 40 de relleno.

Se confeccionaron sendos cuestionarios con respuestas de elección forzosa (con dos opciones de respuesta) para la recogida de los datos. En ellos se mostraba el predicado de la CR seguido de los dos nombres a los que se podía adjuntar la CR.

Procedimiento

Cada lista fue administrada colectivamente a un grupo distinto de participantes. Estos escuchaban las oraciones en un orden aleatorio preestablecido y respondían a cada una marcando la opción que estimaran más adecuada. En las versiones auditivas el experimento fue administrado mediante el programa DMDX instalado en un ordenador PC portátil conectado a dos altavoces.

Resultados y discusión

La figura 4 (ver página siguiente) muestra los porcentajes de respuesta de adjunción alta en las 12 condiciones experimentales y las 4 de control.

Los datos reflejados en la figura 4 fueron sometidos a un análisis de varianza con participantes e ítems como factores aleatorios. La diferencia global entre oraciones largas y cortas se redujo a tan sólo 3,7 puntos (33,4% vs. 29,7% de respuestas de adjunción alta, respectivamente) y resultó significativa únicamente en el análisis por sujetos ($F(1,29) = 7,3$, $p < 0,02$; $F(1,39) = 1,794$, $p > 0,1$). Por su parte, las oraciones con prosodia de adjunción alta mostraron una clara preferencia por la interpretación de adjunción alta (40,7%), en contraste con las oraciones con prosodia de adjunción baja (18%) ($F(1,29) = 294,574$, $p < 0,001$; $F(1,39) = 126,794$, $p < 0,001$). En lo que atañe al tipo de prosodia, el análisis mostró diferencias significativas globales entre condiciones ($F(3,27) = 20,417$, $p < 0,001$; $F(3,37) = 6,778$, $p = 0,001$). En particular, las condiciones de control (prosodia nula y oraciones escritas) mostraron un mayor porcentaje de juicios de adjunción alta (38,2%) en relación con las 3 condiciones experimentales (prosodia normal -31,5%- , f_0 neutra -30,5%- y pausa neutra -26,1%-). En el extremo contrario, la condición de pausa neutra arrojó el menor porcentaje de preferencias de adjunción alta.

El análisis de los efectos combinados de variables muestra dos interacciones dignas de mención. Por una parte, se dio una interacción, aunque sólo significativa en el análisis por ítems, entre la longitud de la CR y el tipo de adjunción prosódica ($F(1,29) = 2,665$, $p > 0,1$; $F(1,39) = 3,869$, $p < 0,05$), que revela que la

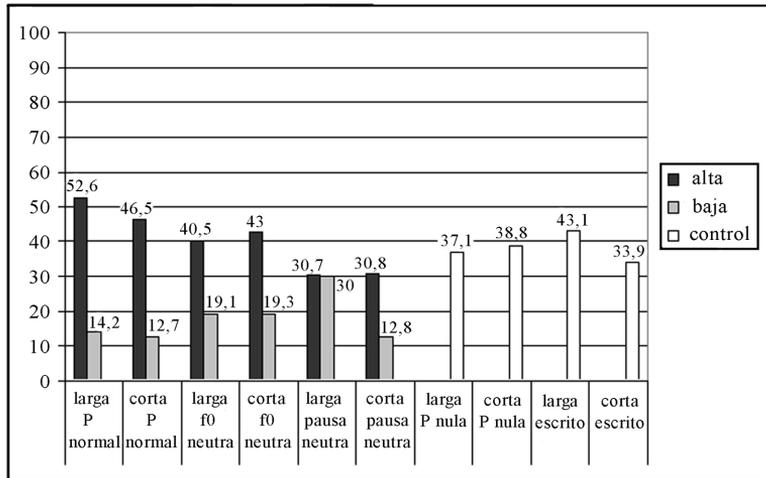


Figura 4. Porcentaje de respuestas de adjunción alta en las 12 condiciones experimentales y las 4 condiciones de control, en función de la longitud de la CR, el tipo de adjunción prosódica y la manipulación de los rasgos prosódicos (pausas y f0) de las oraciones (P = prosodia).

diferencia en preferencias de adjunción entre las condiciones de adjunción prosódica alta y baja tiende a ser mayor en las CRs cortas (40,2% vs. 26,6%) que en las CRs largas (39,8% vs. 19,7%). Por otra, hubo una interacción entre el tipo de rasgos prosódicos utilizados en las oraciones y el tipo de adjunción prosódica ($F(1,2,28) = 30,509$, $p < 0,02$; $F(2,38) = 34,755$, $p < 0,001$) que refleja una reducción de las diferencias en juicios de adjunción entre las condiciones de prosodia de adjunción alta y baja correlativa a la manipulación de rasgos prosódicos del input. Así, de una diferencia de 36 puntos registrada entre las condiciones de prosodia alta y baja en oraciones con prosodia normal (49,6% vs. 13,4%), se pasa a una diferencia de tan sólo 22 puntos en oraciones con f0 neutra (41,8% vs. 19,2%) y de ahí a una diferencia de apenas 9 puntos (30,8% vs. 21,4%) en las oraciones con pausa neutra.

Las comparaciones entre condiciones de prosodia de adjunción alta y de adjunción baja revelan un patrón de resultados variable y dependiente del tipo de rasgos prosódicos disponibles al oyente, tal y como se aprecia en la Figura 4. En primer lugar, cabe destacar que el tipo de prosodia (alta o baja) produce un claro sesgo en las preferencias de adjunción gramatical, de suerte que, a excepción de las oraciones con CR larga y pausa neutra, las condiciones con prosodia de adjunción alta producen un porcentaje mayor de juicios de adjunción alta que las condiciones con prosodia de adjunción baja. Pese a ello, no es menos digno de apreciar que las diferencias de adjunción entre las condiciones con prosodia alta y baja cambian al manipular los rasgos prosódicos del enunciado, según se refleja en la segunda de las interacciones arriba mencionadas. Estas diferencias oscilan entre un 34-38% en las oraciones con prosodia nor-

mal, pero se reducen a un 22-24% en las oraciones con f_0 neutra. En las oraciones con pausa neutra, hay un contraste entre las de CR larga y las de CR corta, pues si bien en éstas la diferencia entre las de prosodia alta y baja se mantiene, aunque más atenuada (18%), en las de CR larga desaparece.

Estos resultados sugieren que unos rasgos prosódicos influyen más que otros a la hora de determinar las preferencias de adjunción de CRs. La posición del marcador prosódico H-, que, como se indicó antes, señala la frontera de grupo melódico intermedio, es el rasgo más prominente de cara a la adjunción gramatical. De acuerdo con nuestras previsiones, la ubicación de este marcador en N2 (prosodia de adjunción alta) incrementa la preferencia por la adjunción alta, y su ubicación en N1, por la adjunción baja. Por otra parte, al comparar los dos rasgos que componen este marcador prosódico, la pausa postnominal y el acento tonal del nombre, se ve que la pausa ejerce una mayor influencia sobre la decisión de adjunción que el contorno de f_0 . Así, cuando la pausa se mantiene intacta y se suprime el contorno de f_0 , la diferencia en el porcentaje de decisiones de adjunción alta entre las condiciones de prosodia alta y baja apenas varía en relación con esas mismas condiciones prosódicas en las oraciones con prosodia normal. Pero cuando se suprimen las pausas y se mantiene la entonación (condición de pausa neutra), las preferencias de adjunción se atenúan o desaparecen.

Los datos de las condiciones de control añaden información relevante para enjuiciar la significación de los resultados expuestos hasta aquí. Tomando los resultados de estas condiciones como medida de línea base, hay que hacer notar que en general la prosodia de adjunción alta produce un sesgo mucho menor y más restringido que la prosodia de adjunción baja sobre las preferencias de adjunción gramatical. Sólo en las oraciones con prosodia normal –largas y cortas–, la prosodia de adjunción alta produce porcentajes de preferencia por la adjunción alta significativamente superiores a la condición de prosodia nula. En cambio, todas las condiciones con prosodia de adjunción baja mostraron porcentajes significativamente menores de preferencia de adjunción alta al de la correspondiente condición de prosodia nula. Estas observaciones se repiten de forma parecida (más restringida, si cabe) al tomar en consideración los juicios con oraciones escritas. Así queda de manifiesto al comparar las condiciones de control de prosodia nula y oraciones escritas. Los análisis de esta comparación mostraron una interacción significativa entre el tipo de condición de control (prosodia nula y oraciones escritas) y la longitud de la CR ($F(1,29) = 8,339, p < 0,008$; $F(1,39) = 13,185, p < 0,001$). Esta interacción muestra que el efecto de la longitud de la CR sobre los juicios de adjunción sólo se da cuando las oraciones ambiguas se presentan en modalidad escrita, lo que indica que en modalidad oral, la longitud de la CR es insuficiente por sí sola para favorecer una determinada preferencia de adjunción.

Conclusiones

Los resultados de los experimentos descritos en este artículo permiten constatar el uso de claves prosódicas por parte de hablantes y oyentes en la

desambiguación de oraciones de relativo con doble antecedente. Esta observación general se apoya, por una parte, en las diferencias prosódicas observadas entre oraciones ambiguas y no ambiguas en la tarea de producción y, por otra, en las diferencias registradas en la interpretación de las oraciones sintácticamente ambiguas con prosodia normal, alterada y neutra. El rasgo prosódico común a las tareas de producción y comprensión que parece tener un mayor peso en la desambiguación es la localización y la duración de las pausas (y del nombre que las antecede –N2–, en la tarea de producción). Así, la presencia de una pausa relativamente larga tras el segundo nombre del SN modificado por la CR es indicio de la adjunción alta de la CR, mientras que la menor longitud o, en muchos casos, la ausencia de dicha pausa es un signo de adjunción baja, según manifiestan los resultados de nuestros experimentos. A esta medida temporal de demarcación prosódica se le añade, en la tarea de producción, una mayor declinación de la f_0 entre N2 y el comienzo de la CR en los casos de adjunción alta en comparación con los de adjunción baja. Sin embargo, este marcador prosódico no parece desempeñar un papel desambiguador igualmente prominente en la tarea de comprensión. Prueba de ello es que cuando sólo se suministra información frecuencial a los oyentes (suprimiendo las pausas), las diferencias en juicios de adjunción se atenúan o desaparecen por completo. En cambio, si la información suministrada en el *input* es sólo temporal (pausas), se mantienen las diferencias en juicios de adjunción. Concluimos, por ello, que los parámetros temporales (pausas y prolongación de segmentos fónicos) tienen mayor peso que los frecuenciales a la hora de establecer los constituyentes prosódicos en la desambiguación sintáctica. Esta conclusión concuerda con los resultados de algunos estudios mencionados en la introducción (Schepman, 1997; Schafer *et al.*, 2000; Speer, Warren y Schafer, 2003; para un patrón distinto de resultados, véase Carlson *et al.*, 2001).

A efectos de las diferencias entre oraciones ambiguas y no ambiguas, es preciso subrayar que no hay una distinción categórica entre los marcadores prosódicos empleados en unas y otras, sino más bien diferencias cuantitativas. En otras palabras, las diferencias entre oraciones ambiguas y no ambiguas mencionadas en el párrafo anterior afectan a la magnitud de las variables temporales (longitud de las pausas) y melódicas (declinación de f_0), que resultó ser significativamente mayor en ambos casos en las oraciones ambiguas. Por consiguiente, no cabe hablar de una prosodia específica para desambiguar oraciones.

Por lo que respecta al papel de la longitud de la CR, esta característica prosódica no parece ejercer un papel dominante en la desambiguación prosódica, a diferencia de lo que sucede con la adjunción. Esta conclusión se apoya en que el efecto de la longitud de la CR (i.e., las CRs largas inducen pausas más largas que las cortas) se aprecia por igual en oraciones ambiguas y no ambiguas. Con todo, existe un efecto “residual” de la longitud de la CR sobre la desambiguación prosódica, efecto que está mediado por la ambigüedad de la CR: en las oraciones ambiguas, las CRs de adjunción alta producen pausas más largas que las CRs de adjunción baja, *independientemente de su longitud*, mientras que en las oraciones no ambiguas, sólo las CRs largas de adjunción alta producen pausas mayores que las cortas. En suma, a tenor de nuestros

datos, no se puede decir que la longitud de la CR *per se* sea un factor clave en la desambiguación prosódica, aunque sí lo es en lo que atañe a las preferencias de adjunción, toda vez que, globalmente, las CRs largas “prefieren” una adjunción alta. Estas conclusiones se ven reforzadas por los resultados del experimento de comprensión, que muestran un efecto prácticamente nulo de la longitud de la CR en las decisiones de adjunción, a la vez que una ligera tendencia de las CRs largas a recibir una adjunción alta. Esta tendencia se ha confirmado en otros estudios (Bradley, Fernández y Lovrić, 2003; Hemforth, Fernández, Clifton, Frazier, Konieczny y Walter, 2002).

A la vista de nuestros resultados, el tipo de ambigüedad empleada en este estudio (oraciones de relativo con doble antecedente) parece confirmarse como una ambigüedad sensible a las claves prosódicas, tanto en producción como en comprensión. En el experimento de producción, esto resulta particularmente claro en oraciones de adjunción alta, al reproducirse en ellas la presencia de un grupo melódico intermedio con pausa tras el N2, un patrón inducido también por las oraciones no ambiguas con CRs de mayor longitud. Sin embargo, en las de adjunción baja, las hablantes no produjeron el patrón entonativo esperado, a saber, oraciones con una pausa significativa tras el N1 que crea un grupo entonativo intermedio inicial. En estas oraciones, los datos de producción contrastan llamativamente con los del experimento de comprensión. En ellos, las claves prosódicas delimitaron en mayor medida los materiales de adjunción baja que los de adjunción alta. A este respecto, cabe la posibilidad de que en el experimento de comprensión la prosodia de adjunción alta resultase relativamente ambigua para los oyentes, quizá por tratarse de una entonación válida tanto para oraciones de relativo especificativas del N1 como para oraciones explicativas del N2. Esta posibilidad no ha sido aún explorada empíricamente. Podría ser el caso que la estructura de adjunción baja tenga una prosodia “no marcada”, y que la estructura de adjunción alta implique una mayor dificultad de procesamiento y requiera, por tanto, una mayor contribución de la prosodia. Esto explicaría las asimetrías observadas entre ambas tareas. En todo caso, estas asimetrías nos permiten sugerir que en producción, la sintaxis (en particular, el tipo de adjunción gramatical) determina de forma inmediata los rasgos prosódicos de la emisión, mientras que en comprensión, la prosodia (y sobre todo sus rasgos temporales) funciona como guía en la toma de decisiones sintácticas.

Para terminar, quisiéramos añadir un comentario metodológico de alcance teórico sobre el experimento de comprensión. Hay que hacer notar que este experimento no fue diseñado para estudiar el curso temporal del acceso a la información prosódica en relación con el procesamiento sintáctico (la tarea *off-line* utilizada no lo permitía). La manipulación de los parámetros prosódicos de los materiales sirvió únicamente para mostrar su implicación en el procesamiento. Por otra parte, la inclusión de dos condiciones de control, una de prosodia nula y la otra con material escrito, ha servido para confirmar la presencia de una prosodia implícita, como la postulada por Fodor (1998), en la resolución de ambigüedades estructurales. Sin embargo, los resultados obtenidos en estas condiciones sugieren que la longitud de los constituyentes no es

el único factor, ni desde luego el más importante, en lo que respecta al uso de información prosódica (sea explícita o implícita) en la comprensión.

REFERENCIAS

- Bader, M. (1998). Prosodic influences on reading syntactically ambiguous sentences. En J. Fodor & F. Ferreira (Eds.), *Reanalysis in sentence processing* (pp. 1-46). Dordrecht: Kluwer.
- Beckman, M. (1996). The parsing of prosody. *Language and Cognitive Processes*, 11 (1/2), 17-67.
- Bradley, D., Fernández, E. & Lovrić, N. (2003). *Overt prosody in the RC-attachment construction: Elicitation protocols*. Póster presentado en el 9th Annual Conference on Architectures and Mechanisms for Language Processing (AMLAP), Glasgow.
- Carlson, K., Clifton, C., & Frazier, L. (2001). Prosodic boundaries in adjunct attachment. *Journal of Memory and Language*, 45, 58-81.
- Carreiras, M. (1992). Estrategias de análisis sintáctico en el procesamiento de frases: cierre temprano versus cierre último. *Cognitiva*, 4, 3-27.
- Carreiras, M. & Clifton, C. (1993). Relative clause interpretation preferences in Spanish and English. *Language and Speech*, 36, 353-372.
- Carreiras, M. & Clifton, C. (1999). Another word on parsing relative clauses: Eyetracking evidence from Spanish and English. *Journal of Memory and Language*, 27 (5), 826-833.
- Carreiras, M. & Meseguer, E. (1999). Procesamiento de ambigüedades sintácticas. En M. de Vega & F. Cuetos (Coords.), *Psicolingüística del español* (pp. 163-203). Madrid: Trotta.
- Chomsky, N. & Halle, M. (1968). *The sound pattern of English*. New York: Harper & Row.
- Cooper, W. E. & Paccia-Cooper, J. (1980). *Syntax and Speech*, Cambridge: Harvard University Press.
- Cuetos, F. & Mitchell, D. (1988). Cross-linguistic differences in parsing: Restrictions on the use of the late closure strategy in Spanish. *Cognition*, 30, 73-105.
- Fernández, E.M. (2002). Relative clause attachment in bilinguals and monolinguals. En R.R. Heredia & J. Altarriba (Eds.), *Bilingual sentence processing* (pp. 187-215) Amsterdam: Elsevier.
- Fernández, E.M. (2003). *Bilingual sentence processing: Relative clause attachment in English and Spanish*. Amsterdam: John Benjamins.
- Fodor, J.D. (1998). Learning to parse? *Journal of Psycholinguistic Research*, 27 (2), 285-319.
- Fodor, J.D. (2002). *Psycholinguistics cannot escape prosody*. Comunicación presentada en el International Conference on Speech Prosody, Aix-en-Provence (Francia). [Disponible en la red en <http://llf.linguist.jussieu.fr/fr/Abeille/9aix.fodor.pdf>]
- Fodor, J.D. & Inoue, A. (2000). Syntactic features in reanalysis: Positive and negative symptoms, *Journal of Psycholinguistic Research*, 29 (1), 25-36.
- Fox, A. (2000). *Prosodic features and prosodic structure*. New York: Oxford University Press.
- Fraga, I., García-Orza, J. & Acuña, J.C. (2005). La desambiguación de oraciones de relativo en gallego: Nueva evidencia de adjunción alta en lenguas romances. *Psicológica*, 26, 243-260.
- Frazier, L. (1987). Syntactic processing: Evidence from dutch, *Natural Language & Linguistic Theory*, 5 (4), 519-559.
- Frazier, L., Clifton, C. & Carlson, K. (2004). Don't break, or do: prosodic boundary preferences. *Lingua*, 114, 3-27.
- Gilboy, E. & Sopena, J.M. (1996). Segmentation effects in the processing of complex NPs with relative clauses. En M. Carreiras, J.E. García-Albea & N. Sebastián-Gallés (Eds.), *Language processing in Spanish* (pp. 191-206). Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Gilboy, E., Sopena, J.M., Clifton, C., Frazier, L. (1995). Argument structure and association preferences in Spanish and English complex NPs. *Cognition*, 54, 131-167.
- Hemforth, B., Fernández, S., Clifton, C., Frazier, L., Konieczny, L. & Walter, M. (2002). *Relative clause attachment in German, English and Spanish: Effects of position and length*. Manuscrito no publicado.
- Hirst, D. & DiCristo, A. (1998). *Intonation systems*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Igoa, J.M. & Teira, C. (2004a). *Prosodia lingüística y adjunción gramatical: contribución del contorno melódico y de las pausas a la resolución de ambigüedades oracionales en español*. Comunicación presentada en el V Congreso de la Sociedad Española de Psicología Experimental (SEPEX-04), Madrid.
- Igoa, J.M. & Teira, C. (2004b). *Prosody and relative clause attachment in Spanish: Evidence for early but asymmetric effects*. Póster presentado en el 10th Annual Conference on Architectures and Mechanisms for Language Processing (AMLAP), Aix-en-Provence.
- Igoa, J. M., Carreiras, M., Meseguer, E. (1998). A study on late closure in Spanish: Principle-grounded vs. frequency-based accounts of attachment preferences, *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 51A (3), 561-592.

- Jakobson, R. & Halle, M. (1974). *Fundamentos del lenguaje*. Barcelona: Empúries.
- Kjelgaard, M. & Speer, J. (1999). Prosodic facilitation and interference in the resolution of temporary syntactic closure ambiguity, *Journal of Memory and Language*, 40 (2), 153-194.
- Kubozono, H. (1989). Syntactic and rhythmic effects of downstep in Japanese, *Phonology*, 6, 39-67.
- Mani, N. (2004). *The role of prosody in parsing ambiguous sentences*. Comunicación presentada en el Congreso Speech Prosody 2004, Nara, Japón.
- Marslen-Wilson, W., Tyler, L., Warren, P., Grenier, P. & Lee, C. (1992). Prosodic effects in minimal attachment, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 45, 73-87.
- Millotte, S. & Christophe, A. (2002). *Are phonological phrases exploited on-line for the syntactic analysis of spoken sentences?* Comunicación presentada en el 8th Annual Conference on Architectures and Mechanisms for Language Processing (AMLaP), Tenerife.
- Nagel, H.N., Shapiro, L.P., Tuller, B. & Nawy, R. (1996). Prosodic influences on the resolution of temporary ambiguity during on-line sentence processing, *Journal of Psycholinguistic Research*, 25 (2), 319-344.
- Nespor, M. & Vogel, I. (1986). *La prosodia*. Madrid: Visor, 1994.
- Nicol, J. L. (1996). What can prosody tell a parser?, *Journal of Psycholinguistic Research*, 25 (2), 179-192.
- Nooteboom, S. (1996). Prosody of speech: melody and rhythm. En W.J. Hardcastle (Ed.), *Handbook of phonetic sciences* (pp. 640-673). Oxford: Blackwell.
- Prieto, P. (1997). Prosodic manifestation of syntactic structure in Catalan. En F. Martínez-Gil (Ed.), *Issues in the phonology and morphology of the major Iberian Languages*. Washington: Georgetown University Press.
- Pynte, J. & Prieur, B. (1996). Prosodic breaks and attachment decisions in sentence parsing, *Language and Cognitive Processes*, 11 (1/2), 165-191.
- Quilis, A. (1981). *Fonética acústica de la lengua española*. Madrid: Gredos.
- Quilis, A. (1988). Estudio comparativo entre la entonación portuguesa (Brasil) y la española, *Revista de Fonología Española*, 68, 3-65.
- Schafer, A., Speer, S., Warren, P. & White, S. (2000). Intonational disambiguation in sentence production and comprehension, *Journal of Psycholinguistic Research*, 29 (2), 169-182.
- Schepman, A.H.B.C. (1997). *Prosody and on-line parsing*. Tesis doctoral inédita. University of Sussex. [Disponible en la red en: <http://www.ling.ed.ac.uk/~astrid/thesisdownload.html>]
- Shattuck-Hufnagel, S. & Turk, A. (1996). A prosody tutorial for investigators of auditory sentence processing, *Journal of Psycholinguistic Research*, 25 (2), 193-247.
- Snedeker, J. & Trueswell, J. (2003). Using prosody to avoid ambiguity: Effects of speaker awareness and referential context, *Journal of Memory and Language*, 48, 103-130.
- Speer, S.R. & Blodgett, A. (2006). Prosody. En M.J. Traxler & M.A. Gernsbacher (Eds.), *Handbook of psycholinguistics* (pp. 505-537). Amsterdam: Elsevier-Academic Press.
- Speer, S. R., Kjelgaard, M. M. & Dobroth, K. M. (1996). The influence of prosodic structure on the resolution of temporary syntactic closure ambiguities, *Journal of Psycholinguistic Research*, 25 (2), 249-271.
- Speer, S., Warren, P., & Schafer, A. (2003). *Intonation and sentence processing*. Comunicación presentada en el 15th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS), Barcelona.
- Teira, C. & Igoa, J.M. (2006). *Prosodic disambiguation of relative clauses in sentence production in Spanish*. Póster presentado en el 19th Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing, New York.
- Tusón, J. (2000). *¿Cómo es que nos entendemos?* Barcelona: Península.
- Vigário, M. (2003). Prosody and sentence disambiguation in European Portuguese. *Catalan Journal of Linguistics*, 2, 249-278.
- Watt, S. & Murray, W. (1996). Prosodic form and parsing commitments, *Journal of Psycholinguistic Research*, 25 (2), 291-318.
- Wheeldon, L. & Lahiri, A. (1997). Prosodic units in speech production. *Journal of Memory and Language*, 37, 356-381.