

Anuario de Psicología
2007, vol. 38, nº 1, 71-92
© 2007, Facultat de Psicologia
Universitat de Barcelona

Sobre la interpretación del sujeto nulo de los complementos de infinitivo

Josep Demestre
José E. García-Albea
Universitat Rovira i Virgili

En este trabajo se abordan dos cuestiones relativas al procesamiento on-line del sujeto nulo de los complementos de infinitivo. Por un lado, examinamos si a dicho sujeto se le asigna rápida o tardíamente un antecedente. Por otro lado, examinamos si dicho proceso de asignación se guía por la información de control de los verbos, o, si por el contrario, se guía por estrategias basadas en un criterio de distancia sin consultar la información de los verbos. Estas dos cuestiones han generado un interesante debate entre los defensores de dos posturas teóricas (una de carácter estructural y otra de carácter lexicalista). Para abordar estas dos cuestiones se llevaron a cabo dos experimentos de potenciales evocados cerebrales en los que se usaron oraciones con complementos de infinitivo que, dependiendo del verbo principal, estaban controlados bien por el sujeto bien por el objeto de la cláusula principal. En la mitad de las frases utilizadas se introdujo un fallo de concordancia de género entre un adjetivo y el sujeto nulo (y, en última instancia, con el antecedente de éste). La detección de estas anomalías morfosintácticas implicaría, tanto la rápida asignación de un antecedente al sujeto nulo, como el uso temprano de la información de control en el proceso de selección del antecedente. Los resultados de los dos experimentos muestran que al sujeto nulo se le asigna muy rápidamente un antecedente, y que este último se selecciona consultando la información de control del verbo principal. Los resultados se comentarán en relación con las propuestas teóricas de las dos posturas antes mencionadas.

Palabras clave: procesamiento de oraciones, sujeto nulo, asignación del antecedente; potenciales evocados, lenguaje hablado.

Agradecimientos: el trabajo aquí presentado ha sido parcialmente subvencionado por las ayudas BSO2000-1252 y BSO2003-04854 del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Asimismo, queremos darle las gracias a Andreu Vigil por su inestimable ayuda en la realización y análisis de los experimentos de PEs.

Correspondencia: Josep Demestre. Departament de Psicologia. Universitat Rovira i Virgili. Carretera de Valls s/n, 43007 Tarragona. Correo electrónico: josep.demestre@urv.net

Original recibido: febrero 2007. *Aceptado:* marzo 2007.

On the interpretation of null subjects of infinitival complements

This work addresses two issues in the online processing of null subjects in infinitive complements: first, we examine whether antecedent assignment is carried out immediately, or is postponed until a later stage; second, we test whether this process is driven by verb control information or based on a distance criterion. These issues have fuelled a lively debate between the proponents of two alternative processing accounts (structural vs. lexical). We report two ERP experiments with sentences with an infinitive complement controlled by the subject or by the object of the main clause. Half of the sentences had a gender mismatch between the null subject and an adjective (and its antecedent). The detection of this anomaly would indicate both the rapid assignment of an antecedent and the use of verb control information in this process. The results show that the antecedent of the null subject is assigned quickly and that this process is driven by the control properties of the main verb. These results are discussed in terms of the processing accounts mentioned above.

Key words: sentence processing, null subject, antecedent assignment, ERPs, spoken language.

En el lenguaje natural abundan los elementos lingüísticos que, de una manera u otra, dependen de otros para poder ser interpretados apropiadamente; para llegar a computar una interpretación coherente de un texto es necesario que estos elementos referencialmente dependientes se asocien de algún modo con sus antecedentes (esto es, con los elementos de los cuales dependen) para poder tener así un referente en el discurso. Los elementos referencialmente dependientes pueden clasificarse, de entre varias maneras, en función de si están o no realizados físicamente (ya sea fonológica o gráficamente, si se utiliza la modalidad hablada o escrita del lenguaje, respectivamente). Entre los primeros encontramos los pronombres, los reflexivos y otros tipos de anáforas (véase Nicol y Swinney, 1999, para una revisión sobre el procesamiento de distintos elementos pronominales y anafóricos). Entre los que no están realizados físicamente encontramos el sujeto de las cláusulas de infinitivo, que es el elemento en el que nos vamos a centrar en este trabajo.

Una propiedad característica de las oraciones de infinitivo es que carecen de sujeto explícito (o realizado físicamente). Veamos, por ejemplo, la oración de (1):

(1) El policía municipal obligó al motorista a retirar la moto de la acera

Mientras que el verbo principal (“obligó”) aparece acompañado de un sujeto explícito (“el policía municipal”), el verbo subordinado en infinitivo (“retirar”) aparece sin él. A pesar de carecer de sujeto explícito, los hablantes competentes del español entienden que el sujeto implícito del infinitivo es el objeto (“el motorista”) del verbo principal. Así pues, y de forma general a través de las lenguas, el sujeto de las oraciones de infinitivo no está materializado físicamente pero es entendido implícitamente.

La teoría de Principios y Parámetros (Chomsky, 1981, 1986) propone que el sujeto de los verbos en infinitivo pertenece a una clase de elementos que se cono-

cen con el nombre de categorías vacías. Una categoría vacía es un elemento sintáctico no materializado físicamente pero que sí está representado en la estructura sintáctica y semántica de una frase. Esta teoría utiliza el término PRO¹ para referirse a la categoría vacía que aparece en la posición de sujeto de los verbos no finitos (i.e., infinitivos y gerundios). Dicho sujeto debe heredar los rasgos que lo identifican de otro sintagma nominal (SN) con el cual está coindizado.²

La teoría del control es el módulo de la gramática que regula la distribución e interpretación de la categoría vacía PRO (Chomsky, 1981; Manzini, 1983). La noción de control alude a la relación de dependencia referencial entre un sujeto sobreentendido y un elemento (explícito o implícito) que actúa como antecedente. Este último, también llamado controlador, determina las propiedades referenciales del elemento controlado (i.e., el sujeto nulo). El control puede ser obligatorio u opcional. Nos centraremos en el control obligatorio ya que es el que nos interesa para nuestros fines (para profundizar en las relaciones de control, véanse Fernández Lagunilla y Anula, 1995, y Haegeman, 1993). El control obligatorio requiere la presencia de un controlador en un dominio lingüístico determinado. Cuando PRO aparece en una cláusula completiva de infinitivo, uno de los argumentos (i.e., sujeto u objeto) de la cláusula principal es entendido como el antecedente del sujeto nulo del infinitivo. La distinción entre control de sujeto y control de objeto está condicionada léxicamente, esto es, depende de las propiedades sintácticas de control del verbo. Veamos las frases de (2) y (3):

- (2) a. Juan prometió a María estar atento en clase
- b. *María prometió a Juan estar atento en clase
- (3) a. Juan aconsejó a María estar atenta en clase
- b. *María aconsejó a Juan estar atenta en clase

Las versiones agramaticales³ muestran claramente que “prometer” es un verbo de control de sujeto y que “aconsejar” es un verbo de control de objeto. Las propiedades sintácticas intrínsecas (almacenadas en el léxico) de los verbos “prometer” y “aconsejar” determinan que el sujeto y el objeto, respectivamente, controlen la interpretación del infinitivo.

Procesos de coindización e influjo de la información de control

Generalmente, los juicios respecto al sujeto de la cláusula subordinada de infinitivo se pueden hacer tomando en consideración únicamente las propiedades del verbo principal. Para asociar o coindizar apropiadamente el sujeto nulo con su antecedente, el procesador lingüístico debe acceder y usar información

1. A lo largo de este trabajo utilizaremos el término PRO como una etiqueta descriptiva para referirnos al sujeto nulo de un infinitivo, sin comprometernos con ninguna teoría lingüística en particular. Su utilización se debe a razones de claridad expositiva.

2. Cuando no hay un SN antecedente estructuralmente apropiado, PRO tendrá referencia arbitraria: por ejemplo, en “PROarb Fumar es perjudicial para la salud” no existe ningún elemento nominal explícito con el que PRO esté coindizado; de ahí la interpretación arbitraria (arb) que recibe: “alguien” o “todo el mundo en general”.

3. A lo largo del texto usaremos un asterisco (*) para señalar las frases—ejemplo que sean agramaticales.

específica almacenada en la entrada léxica del verbo principal. Sin embargo, la disponibilidad de esta información en el estímulo no implica necesariamente que el procesador acceda a ella inmediatamente. La cuestión fundamental a la que nos enfrentamos no se limita a saber si este tipo de información verbal específica es usada en el curso del procesamiento de frases, sino que además es de suma importancia saber cuándo se accede y se emplea esta información, esto es, en qué momento sus contenidos tienen una influencia directa sobre las decisiones que toma el sistema de procesamiento.

Respecto al procesamiento de PRO ha habido dos grandes cuestiones que han sido abordadas de forma experimental por los psicolingüistas. Por un lado, está la cuestión de analizar si la asignación de un antecedente a PRO es un proceso que tiene lugar rápidamente, o, si por el contrario, tiene lugar tardíamente. Por otro lado, está la cuestión de analizar si dicho proceso se rige ya desde su inicio por algún principio ciego a las propiedades léxicas (de control) de los verbos, o, si por el contrario, se rige ya desde su inicio por las propiedades de control de los verbos.

¿Se le asigna a PRO un antecedente rápida o tardíamente?

A continuación nos vamos a centrar en la primera cuestión, empezando por comentar alguno de los trabajos que la han abordado, y presentando a continuación un experimento que hemos realizado que aporta nueva luz al debate. Osterhout y Nicol (no publicado, reseñado en Nicol y Swinney, 1989) usaron el paradigma de *priming* transmodal con una tarea de decisión léxica (Swinney, 1979) para estudiar la reactivación del antecedente en complementos de infinitivo. Para ello, emplearon frases como las de (4). En una condición experimental el infinitivo aparecía precedido por una cláusula principal que contenía dos antecedentes potenciales, el sujeto y el objeto del verbo principal –como en (4a)–. En esta condición el antecedente del sujeto nulo del infinitivo era siempre el objeto del verbo principal. Esta condición era comparada con una condición que contenía la misma oración pero en voz pasiva –como en (4b)–. En la versión en voz pasiva, el papel temático de los participantes había sido intercambiado respecto a la versión en voz activa. Así, en la voz activa “the actress” era el agente y “the dentist” el paciente, mientras que en la voz pasiva “the actress” era el paciente y “the dentist” el agente. De esta manera lo que se conseguía era que el orden de mención de los dos SNs fuera el mismo tanto en la frase activa como en la pasiva. El hecho de mantener fijo el orden de mención y el pasar de una oración activa a una oración pasiva conlleva un cambio en el antecedente de PRO: en (4a) es “dentist” y en (4b) es “actress”.⁴

4. En (4b) hay, además de PRO, otra categoría vacía. Como resultado de la formación de la pasiva, en la posición inmediatamente posterior al verbo “was invited” hay una huella de sintagma nominal. Así, el antecedente inmediato de PRO no es, propiamente, “actress” sino la huella, cuyo antecedente es “actress”.

- (4) a. The actress_i invited the dentist_j from the new medical center PRO_j to go to the party at the mayor's house
(La actriz invitó al dentista del nuevo centro médico a ir a la fiesta de la casa del alcalde)
- b. The actress_i was invited by the dentist_j from the new medical center PRO_i to go to the party at the mayor's house
(La actriz fue invitada por el dentista del nuevo centro médico a ir a la fiesta de la casa del alcalde)

Se midió el grado de facilitación –mediante asociados semánticos– de los dos antecedentes potenciales (“actress” y “dentist”) justo después del marcador de infinitivo “to”, así como 500, 1000, 1250 y 1500 ms después del punto inicial de prueba. Osterhout y Nicol no encontraron ningún signo de reactivación cuando la palabra prueba se presentaba inmediatamente después del marcador de infinitivo, y tampoco cuando se presentaba 500 ms más tarde. En los puntos 1000, 1250 y 1500 ms sí se observó un efecto, pero el nombre que se reactivaba no era siempre el antecedente correcto. Únicamente se encontró reactivación significativa del antecedente correcto (“dentist” en la versión activa y “actress” en la pasiva) en el punto de prueba de 1250 ms. Asimismo, en un punto más temprano (a los 1000 ms), “dentist” se veía facilitado en ambas versiones, mientras que en la posición final (a los 1500 ms) únicamente “actress” había sido reactivado en ambas versiones. Resumiendo, en los dos primeros puntos de presentación no se observó reactivación; esto podría indicar que PRO todavía no ha sido interpretado. En los puntos más tardíos, el patrón observado es bastante complejo: a los 1000 ms se da un claro efecto de recencia (activándose en ambas frases el SN más cercano a PRO); 250 ms más tarde el SN que se reactiva es el antecedente correcto; por último, a los 1500 ms se da un claro efecto de primacía (activándose en ambas construcciones el SN que se ha mencionado primero en la frase).

A la luz de estos resultados tan complejos y difíciles de interpretar, Nicol (1988) y Nicol y Swinney (1989) concluyen que los procesos de coindización entre PRO y su antecedente tienen lugar tardíamente, produciéndose en un segundo estadio de procesamiento en el cual la información no estructural (i.e., la información de control) ya está disponible al sistema de procesamiento de frases. Esta explicación puede dar cuenta de los datos obtenidos en los dos primeros puntos de prueba, pero no explica el porqué de los efectos de recencia y primacía observados. No queda claro por qué, después de que se produzca la reactivación del antecedente correcto, se produce la reactivación del antecedente más lejano.

En español, Demestre (2003) llevó a cabo un experimento de *priming* transmodal para evaluar la reactivación del antecedente de PRO en frases formadas por un sujeto, un verbo principal (que podía ser de control de sujeto o de objeto), un objeto y un complemento de infinitivo. Se midió (inmediatamente después de la presentación auditiva del infinitivo) el grado de reactivación del sujeto y del objeto tanto en estructuras de control de sujeto como en estructuras de control de objeto. El grado de reactivación de los dos antece-

dentes potenciales se midió mediante el uso de asociados semánticos y de forma de cada uno de los SNs. Los resultados no mostraron ningún indicio de reactivación de los SNs que estructuralmente podían ser el antecedente de PRO. Esto es, no se observó que se reactivara el antecedente apropiado a las propiedades de control del verbo principal, como tampoco se observó que se reactivara uno de los dos SNs en función de un criterio de distancia (i.e., recencia o primacía).

Tomando los datos de distintos experimentos de *priming* transmodal, podemos afirmar que este paradigma no ha proporcionado evidencia alguna respecto a la asignación inmediata del antecedente al sujeto nulo de los complementos de infinitivo controlados. Hay dos posibles explicaciones sobre el hecho de no haber encontrado facilitación o reactivación en estos estudios. Por un lado, en la técnica de *priming* transmodal, el hecho de que la palabra visual de prueba pueda presentarse mientras el estímulo auditivo está siendo presentado es una clara ventaja, ya que la palabra prueba puede ser presentada justo en el punto en el que se espera que se produzca el efecto de facilitación. Sin embargo, este hecho requiere del experimentador una gran precisión (y conocimiento) ya que un retraso de, por ejemplo, un par de sílabas, en la presentación de la palabra puede producir un cambio crucial en el patrón de efectos observados. El problema que se presenta con frecuencia es que no siempre se sabe con exactitud el punto en el cual se va a producir el efecto máximo de facilitación por parte de un elemento dado (para una discusión más detallada, véase Nicol, Fodor y Swinney, 1994). PRO, por definición, no puede ser oído y, por lo tanto, el procesador únicamente puede estar seguro de su presencia una vez que el infinitivo (o el marcador del infinitivo, en el caso del inglés) ha sido reconocido. En cierta medida, el experimentador tiene que adivinar el punto temporal más eficaz para detectar y poder medir el efecto de reactivación del antecedente por parte del elemento dependiente referencialmente. Quizá, como sugieren Nicol y Swinney (1989), la asignación del antecedente a PRO se retrasa hasta un estadio tardío de procesamiento en el cual el procesador ya dispone de la información de control de los verbos. O quizá, el punto de presentación escogido no es el más adecuado. Por otro lado, una explicación alternativa (v.gr., Fodor, 1989) de los resultados obtenidos con esta técnica sería decir que PRO es una categoría puramente semántica y que consiguientemente no está presente en la representación estructural (sintáctica) de la frase. Si, como arguye Fodor, la técnica de *priming* transmodal es sensible únicamente al nivel de representación sintáctica, y si PRO no está incluido en este nivel de representación, entonces deberíamos esperar que no se produjeran efectos de facilitación por parte de PRO en ningún punto.

La pregunta que surge es: ¿cómo se podría mostrar que PRO es interpretado rápidamente a pesar de que no produce un efecto rápido de facilitación? Fodor propone que una manera de responder a esta pregunta sería mostrar que PRO ha transmitido sus rasgos identificativos (por ejemplo, de género y número) a otro constituyente de la frase. Fodor (1989) sugiere que en lugar de examinar directamente la categoría PRO podríamos centrar nuestros esfuerzos en estudiar de una manera indirecta esta categoría a través de un elemento que

dependa de ella. Esta autora sugiere que se podría estudiar la interpretación de PRO a través de la reactivación de un elemento (v.gr., un reflexivo) que ha de concordar con PRO y del que sabemos que sí produce reactivación.

La lógica del experimento que presentamos a continuación, así como la del que presentaremos más adelante, va en la línea de la propuesta de Fodor. En estos experimentos vamos a examinar la interpretación de PRO a través de un constituyente que tiene que concordar en género y número con PRO. Más concretamente, vamos a estudiar el procesamiento de PRO manipulando los patrones de concordancia que se dan entre un SN (en este caso, PRO) y un adjetivo que le sirve de predicado.

A diferencia de lo que propone Fodor, el trabajo experimental que aquí presentamos, en lugar de utilizar el paradigma de *priming* transmodal, hace uso de una metodología electrofisiológica. Una clase de respuestas fisiológicas sensibles a los procesos de comprensión verbal son los potenciales evocados cerebrales (PEs), o cambios que se producen en el patrón de respuestas electroencefalográficas de la corteza cerebral a raíz del procesamiento de determinados estímulos. El registro de PEs es una medida *on-line* y no-intrusiva que permite examinar de forma continua los procesos de comprensión del lenguaje. Los PEs son medidas de la actividad eléctrica del cerebro que se obtienen a partir de electrodos situados en el cuero cabelludo. Los PEs registrados en el nivel del cuero cabelludo son cambios de voltaje en el electroencefalograma (EEG) que están asociados en el tiempo (i.e., sincronizados) con el inicio de un evento sensorial, motor o cognitivo (Garnsey, 1993; Hillyard y Picton, 1987). Los PEs registrados en el cuero cabelludo consisten en una serie de picos de voltaje positivos o negativos (o componentes) que están distribuidos en el tiempo. Los componentes de los PEs son multidimensionales; pueden variar en latencia, amplitud, polaridad y distribución craneal. Esta metodología ha resultado ser muy útil para estudiar el procesamiento en tiempo real del lenguaje ya que es sensible a manipulaciones lingüísticas relevantes (para una revisión detallada, véase Hagoort, Brown y Osterhout, 1999).

Uso de los PEs para examinar la rápida asignación de un antecedente a PRO

Se ha demostrado que la metodología de los PEs es muy sensible a los fallos de concordancia entre constituyentes. Esta metodología no se puede usar directamente para estudiar la reactivación de antecedentes y, quizá por esta razón, hasta la fecha no ha desempeñado ningún papel en el debate sobre asignación de antecedentes a elementos correferenciales. La metodología, sin embargo, puede ser utilizada para proporcionar, indirectamente, evidencia sobre el procesamiento de dichos elementos. Los efectos inmediatos (que se manifiestan en una onda positiva conocida como P600 o *Syntactic Positive Shift*) producidos por fallos de concordancia de género y número entre un pronombre reflexivo y su antecedente, que han sido señalados por Osterhout (1997) y Osterhout y Mobley (1995), implican que la asignación del antecedente al reflexivo ya se ha producido, y que uno de los rasgos del antecedente no es compartido por el reflexivo. Un efecto de fallo de concordancia podría

ser usado de forma similar en el estudio de la asignación de un antecedente al sujeto nulo de los complementos de infinitivo. Si la frase subordinada de infinitivo contiene una palabra que tiene que concordar en género y número con el sujeto nulo pero que no concuerda con el antecedente que ha sido asignado a PRO, entonces esperaríamos que también en este caso se produjera un efecto de anomalía sintáctica.

El sujeto de un infinitivo, al no estar realizado físicamente, no tiene género de por sí. Hereda su rasgo de género vía la coindización con otro SN estructuralmente superior. En el complemento de infinitivo de un verbo como “querer” el sujeto implícito del infinitivo es correferente con el sujeto del verbo principal. El adjetivo del complemento de infinitivo tiene que concordar en género y número con el nombre del que es predicado, esto es, el sujeto nulo, y este último con su antecedente. Así pues, la agramaticalidad de (5b) se debe al hecho de que no hay concordancia de género entre el sujeto nulo y el adjetivo que actúa como predicado suyo.

- (5) a. Pedro_i quiere PRO_i ser *rico* en un futuro próximo
 b. *María_i quiere PRO_i ser *rico* en un futuro próximo

En (5), el sujeto de la cláusula principal –“Pedro” en (5a) y “María” en (5b)– es el único argumento que domina a PRO y, por lo tanto, es el único SN que puede actuar como controlador. A partir de ahora, vamos a referirnos a este tipo de construcciones con un único SN en la cláusula principal como frases 1AP (con un antecedente potencial).

Manipulando el género del antecedente correcto y manteniendo constante el género del adjetivo, se crearon pares de frases con una versión gramatical y otra agramatical. El complemento de infinitivo era exactamente el mismo en las dos frases de cada par. El género del antecedente fue manipulado con el fin de crear una versión con concordancia y otra con un fallo de concordancia de género entre el adjetivo y el antecedente del sujeto del infinitivo.

La lógica del experimento fue la siguiente: la detección de la anomalía gramatical presente en la palabra crítica (en cursiva) de (5b) implicará que el sistema de procesamiento de frases ha establecido la relación de correferencia entre el sujeto nulo de la cláusula de infinitivo y su antecedente o controlador, que se encuentra en la cláusula superior. Si el sistema de procesamiento de frases ha detectado el sujeto nulo y establecido la relación de correferencia entre PRO y su antecedente, entonces deberíamos esperar que los PEs generados por las frases agramaticales fueran significativamente diferentes a los PEs generados por las frases gramaticales. Nuestra hipótesis era que el fallo de concordancia de género entre un SN y un adjetivo generaría una onda positiva ampliamente distribuida por las regiones central y posterior del cerebro; asimismo, esperábamos que esta onda fuera similar a la que se ha observado en trabajos previos que han examinado la respuesta cerebral a fallos de concordancia sintáctica (Coulson, King y Kutas, 1998; Hagoort, Brown y Groot-husen, 1993; Osterhout, 1997; Osterhout y Mobley, 1995).

Antes de pasar a exponer los resultados del experimento, nos parece importante resaltar que en los experimentos que aquí incluimos se optó por presentar el material lingüístico utilizando la modalidad auditiva y a un ritmo normal, siendo éste un medio mucho más natural que la presentación visual de los estímulos, que es el medio que se utiliza con mayor frecuencia en los trabajos de medidas electrofisiológicas del procesamiento sintáctico. La comprensión del lenguaje hablado conlleva una complejidad representacional y una velocidad de procesamiento muy notables. La complejidad reside en la gran cantidad de fuentes de información lingüística y extralingüística que están implicadas en la señal hablada y en el discurso. La velocidad de procesamiento es necesaria dada la tasa de producción de palabras en los humanos. Tanto la diversidad de fuentes de información que hay que tener en cuenta como la tasa de estimulación plantean un serio reto computacional al sistema de comprensión. En un segmento temporal del orden de centésimas de segundo se activan y evalúan, en función del contexto léxico, sintáctico y pragmático, las distintas fuentes de información (fonológica, sintáctica y semántica) asociadas a cada una de las palabras que aparecen en la cadena hablada entrante. Uno de los rasgos distintivos de la comprensión del lenguaje es justamente la complejidad y velocidad de estos procesos de activación, integración y evaluación. Uno de los retos a los que se enfrenta la psicolingüística es justamente explicar la dinámica temporal de estos procesos.

La gran mayoría de estudios electrofisiológicos realizados en el campo del procesamiento de oraciones se ha decantado por la presentación visual de los estímulos lingüísticos. Muy a menudo, y con el objetivo de poder estudiar separadamente las respuestas cerebrales a palabras concretas y evitar el solapamiento de las respuestas cerebrales, se ha estudiado el procesamiento sintáctico utilizando tasas de presentación muy alejadas de lo que serían las tasas de lectura en situaciones normales. Este aumento significativo en el ritmo de presentación de los estímulos lingüísticos podría inducir al sistema a consultar fuentes de información que no consultaría en condiciones normales con mayor presión temporal. Dicho de otro modo, podría ser que operando bajo menores presiones temporales el sistema utilizara estrategias distintas de las que utiliza en situaciones más naturales. Dado que nuestro propósito fundamental es el de examinar si se ha accedido o no a una fuente de información concreta en situaciones de estimulación lo más naturales posibles, tomamos la decisión de utilizar, tanto en este experimento como en el siguiente, el habla natural como modo de presentación.

¿Qué nos dicen los PEs sobre si la interpretación de PRO es rápida o tardía?

Los grandes promediados ($N = 14$) de los PEs generados por la última sílaba del adjetivo crítico en los estímulos 1AP se muestran en la figura 1. Observando dichos promediados se puede apreciar que las ondas generadas por las frases agramaticales difieren notablemente de las generadas por las frases gramaticales.

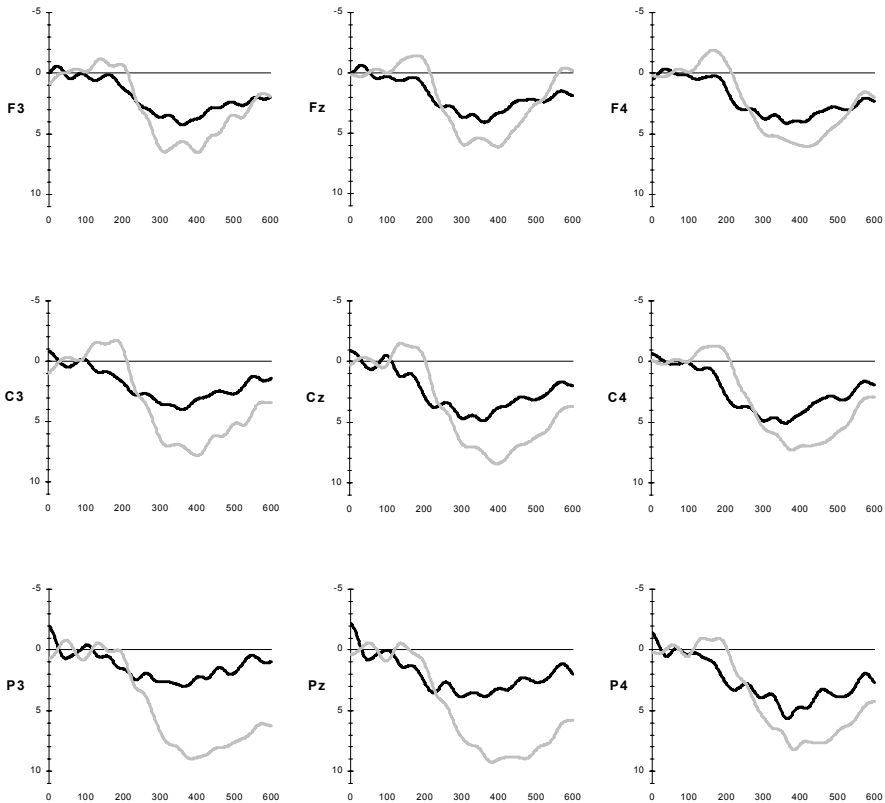


Figura 1. Grandes promediados ($N = 14$) de los PEs a los adjetivos que concordaban (línea negra) o no concordaban (línea gris) con el sujeto nulo en los estímulos con un solo antecedente potencial. El inicio de la última sílaba del adjetivo viene indicado por la línea vertical.

Los resultados muestran un patrón bifásico en los PEs en respuesta a las frases agramaticales en comparación con las frases gramaticales. Los adjetivos que no concordaban en género con el antecedente del sujeto nulo generaban una negatividad temprana, con un máximo en las regiones anteriores del hemisferio izquierdo, que empezaba aproximadamente a los 150 ms y que presentaba su pico de amplitud alrededor de los 200 ms después del inicio de la última sílaba. Esta negatividad temprana iba seguida de una onda positiva que se manifestaba a partir de los 250 ms y que estaba distribuida por las regiones centrales y posteriores de ambos hemisferios cerebrales (para un análisis más detallado, véanse Demestre, 2003, y Demestre, Meltzer, García-Albea y Vigil, 1999).

Los datos sugieren que cuando aparece el adjetivo crítico en la cadena hablada el sistema de comprensión del lenguaje ya ha asignado un antecedente al sujeto nulo del complemento de infinitivo. Para que el fallo de concordancia de

género sea detectado, el sistema de procesamiento del lenguaje tiene que (i) identificar el sujeto no realizado fonológicamente y (ii) asociar dicho sujeto a un SN especificado léxicamente que ocupe una posición de argumento en la cláusula superior. La sensibilidad del cerebro a este tipo de violaciones sintácticas indica que el sistema de comprensión ha detectado el sujeto nulo del verbo en infinitivo y que, además, ha asociado correctamente el sujeto nulo a un SN que se encuentra en la cláusula principal.

En este experimento hemos mostrado que el registro de PEs es una metodología adecuada para estudiar un importante aspecto de la comprensión del lenguaje, a saber, el procesamiento de correferencias. Trabajos previos que usaron la técnica de *priming* transmodal no tuvieron éxito en su intento de mostrar la rápida asignación de dependencias gramaticales entre constituyentes especificados léxicamente y sujetos no materializados fonológicamente en complementos de infinitivo controlados. El experimento que acabamos de presentar muestra que, contrariamente a la hipótesis de Nicol y Swinney (1989), los participantes interpretan rápidamente la dependencia referencial entre un elemento fonológicamente nulo y un constituyente especificado léxicamente.

Con este experimento hemos demostrado la efectividad de una medida que permite examinar la asignación *on-line* de un antecedente a PRO, independientemente de la pregunta acerca de qué fuentes de información son accedidas, consultadas y utilizadas por el sistema de procesamiento de oraciones durante el proceso de asignación del antecedente.

¿Qué fuente de información guía la asignación inicial de un antecedente a PRO?

El experimento que acabamos de presentar nos ha permitido mostrar que al sujeto nulo de un complemento de infinitivo se le asigna muy rápidamente un antecedente; sin embargo, no nos permite abordar la cuestión relativa al papel que juega la información de control de los verbos en la selección inicial del antecedente. Recordemos que la segunda cuestión que ha generado un interesante debate es la que trata de dilucidar si dicho proceso de selección se rige inicialmente por algún principio ciego a las propiedades léxicas (de control) de los verbos, o, si por el contrario, dicho proceso se rige ya inicialmente por las propiedades específicas de control de los verbos. La gran mayoría de investigadores en el campo del procesamiento de frases está de acuerdo al reconocer la influencia de múltiples fuentes de información en dicho procesamiento; sin embargo, los modelos teóricos particulares discrepan en cuanto al curso temporal en el que distintos tipos de información (v.gr., la información de control) ejercen su influencia sobre el proceso de comprensión.

De manera muy resumida, podemos decir que hay dos grandes tipos de modelos. Por un lado, están los modelos lexicalistas que defienden, entre otras cuestiones, que la información léxica (v.gr., información de control) desempeña un papel determinante y tiene una influencia temprana en los procesos de comprensión (v.gr., MacDonald, Pearlmutter y Seidenberg, 1994a, b; Trueswell y

Tanenhaus, 1994). Por otro lado, están los modelos de carácter estructural (cuyo mayor exponente es el modelo de “vía muerta”) que asumen que la información léxica no desempeña ningún papel en los estadios iniciales de procesamiento, y que las operaciones del sistema vienen determinadas por un pequeño conjunto de principios estructurales, tales como el principio del antecedente más reciente (Clifton y Frazier, 1989; Ferreira y Clifton, 1986; Frazier, 1987, 1990; Frazier, Clifton y Randall, 1983). Centrándonos en las asunciones relativas al uso de la información de control, los modelos de carácter lexicalista predicen que el procesador accede rápidamente a la información de control del verbo principal, y basándose en ella procede a coindizar el sujeto nulo con su antecedente. Por su lado, el modelo de “vía muerta” predice que el ligamiento de PRO se llevará a cabo inicialmente aplicando la estrategia del antecedente más reciente (que será explicada en mayor detalle más adelante) e ignorando las propiedades de control del verbo principal; dicha información no entrará en juego, o no se considerará, hasta un segundo estadio de procesamiento.

A continuación, pasaremos a comentar dos trabajos experimentales, cada uno de ellos en defensa de uno de los dos tipos de modelos. Como veremos, las conclusiones a las que han llegado son claramente dispares. Por un lado, Frazier *et al.* (1983) llevaron a cabo una serie de experimentos cuyo objetivo era examinar qué tipo de estrategias de ligamiento sigue el procesador sintáctico cuando se encuentra con el sujeto nulo de un complemento de infinitivo. Estos autores partían de la observación realizada por C. Chomsky (1969) de que parece que los niños ignoran la información de control de los verbos cuando interpretan frases con una oración principal encabezada por un verbo de control seguida de un complemento de infinitivo. C. Chomsky (1969) observó que los niños interpretaban el sujeto nulo del infinitivo como correferente con el SN más reciente. El propósito de Frazier *et al.* (1983) era comprobar si la estrategia descubierta por C. Chomsky era también válida en hablantes adultos competentes. Para ello, examinaron la asignación de un antecedente al sujeto nulo de un infinitivo en oraciones como las de (6):

- (6) a. This is the girl_i who_i the teacher_j decided PRO_i to talk to ___j
 (Ésta es la chica con quien el profesor decidió hablar)
- b. This is the girl_i who_i the teacher_j forced ___j PRO_i to talk
 (Ésta es la chica a quien el profesor forzó a hablar)

Como podemos ver, las frases de (6) contienen una oración de relativo en la que aparece un verbo con un complemento de infinitivo. Mientras que en (6a) dicho verbo (“decided”) es un verbo de control de sujeto con dos argumentos (sujeto y complemento de infinitivo), en (6b) el verbo empleado (“forced”) es un verbo de control de objeto con tres argumentos (sujeto, objeto y complemento de infinitivo). Las predicciones de los autores eran las siguientes: si el sistema ignora la información de control y se guía por un principio de distancia mínima, entonces las frases con el antecedente más lejano –como la frase (6b), en la cual el SN “the girl”, que es el controlador de PRO, se encuentra más lejos de PRO que el SN “the teacher”– deberían ser más difíciles de entender que las

oraciones con el antecedente más cercano –como la frase (6a), en la cual el SN “the teacher” es tanto el SN más cercano a PRO como su controlador–⁵

Los resultados mostraron que, tal y como habían predicho los autores, las oraciones con el antecedente más cercano eran más fáciles de comprender que las oraciones con el antecedente más lejano. Frazier *et al.* (1983) concluyeron que para realizar la asignación inicial del antecedente a PRO el procesador no consulta la información de control, sino que se basa en una estrategia conocida como “estrategia del antecedente más reciente” (EAMR). Según esta estrategia, como antecedente de PRO se seleccionará, de entre todos los sintagmas nominales que puedan actuar como antecedente, aquel sintagma nominal que esté menos distante del sujeto nulo. Frazier *et al.* (1983) defienden que inicialmente PRO se coindiza con el antecedente potencial más reciente (o más cercano al sujeto nulo) y que, en un estadio de procesamiento posterior, esta asignación se evalúa a la luz de la información de control que ya se ha hecho disponible al sistema.

Por otro lado, Boland, Tanenhaus y Garnsey (1990) aportaron unos datos que, contrariamente a lo observado por Frazier *et al.* (1983), sugieren que la asignación inicial de un antecedente a PRO se rige por las propiedades de control de los verbos, y no por una estrategia basada en la distancia entre el sujeto nulo y los SNs que potencialmente podrían actuar como antecedente de PRO. Los autores utilizaron una técnica que permite analizar la sensibilidad de los participantes a anomalías de plausibilidad semántica (o ajuste temático entre el sujeto y el verbo de una oración). La detección de estas anomalías depende de la disponibilidad de la información de control del verbo principal de la oración. Se emplearon oraciones interrogativas y se manipuló la plausibilidad de que un constituyente desplazado fuera el antecedente del sujeto nulo. La tarea que utilizaron consistía en pedirles a los participantes que leyeran una frase palabra por palabra y que apretaran un botón determinado cuando creyeran que la frase dejaba de tener sentido. Veamos las frases de (7):

- (7) a. Which beggar_i did the banker_j persuade ___i PRO_i to loan his son money?
(¿A qué mendigo el banquero persuadió de prestarle dinero a su hijo?)
b. Which executive_i did the banker_j persuade ___i PRO_i to loan his son money?
(¿A qué ejecutivo el banquero persuadió de prestarle dinero a su hijo?)
c. Which beggar_i did the banker_j decide PRO_j to loan ___i a small sum?
(¿A qué mendigo el banquero decidió prestar una pequeña suma de dinero?)
d. Which executive_i did the banker_j decide PRO_j to loan ___i a small sum?
(¿A qué ejecutivo el banquero decidió prestar una pequeña suma de dinero?)

Mientras que el verbo principal (“persuade”) de (7a) y (7b) es un verbo de control de objeto, el verbo principal (“decide”) de (7c) y (7d) es un verbo de control de sujeto. En las oraciones de control de objeto, el antecedente del sujeto

5. El procedimiento experimental utilizado por estos autores consistía en presentar palabra por palabra (con un tiempo de presentación fijo de 300 ms) frases como las de (5), y pedir a los participantes que, una vez se hubiera presentado cada una de las frases, dijeran lo más rápido que pudieran si la habían entendido o no.

sobreentendido del infinitivo era (vía la huella en posición de objeto del verbo principal) el sintagma-CU –“which beggar” en (7a) y “which executive” en (7b)–. En las oraciones de control de sujeto, el antecedente del sujeto nulo no era el sintagma-CU, sino el sujeto del verbo principal; en estas frases, el sintagma-CU tenía que ser asociado con la huella que aparece en posición de objeto del infinitivo.

Como hemos señalado más arriba, estos autores manipularon la plausibilidad de que el sintagma-CU fuera el sujeto del verbo en infinitivo. Mientras que en (7a) el nombre (“beggar”) que aparece en el SCu es un sujeto muy poco plausible de una acción como la denotada por el verbo “to loan”, en (7b) el nombre (“executive”) del SCu es un sujeto plausible de esta acción. En (7c) y (7d) se hizo la misma manipulación. Los autores de este trabajo predijeron que se daría un número significativamente mayor de respuestas “la frase deja de tener sentido” a partir del infinitivo en las oraciones de control de objeto implausibles –como (7a)– que en las frases de control de objeto plausibles –como (7b)–. Con respecto a las frases de control de sujeto –(7c) y (7d)–, los autores predijeron que si se accede rápidamente a la información de control entonces no se deberían observar diferencias entre las dos condiciones, esto es, no debería haber un efecto de plausibilidad. Es importante señalar que en estas últimas frases el SCu es implausible como sujeto del infinitivo, pero es plausible como objeto de dicho verbo. Si el sistema hace un uso temprano de la información de control, entonces procederá a coindizar PRO con el sujeto del verbo principal (y no con el sintagma-CU, como sucederá en los casos de control de objeto).

Los resultados mostraron que en los estímulos de control de objeto el efecto de plausibilidad era significativo; en los estímulos de control de sujeto no se observó ningún indicio de dicho efecto. Así pues, tal y como habían predicho los autores, el porcentaje de respuestas “la frase deja de tener sentido” era significativamente mayor en la condición de control de objeto y SCu implausible que en las otras tres condiciones, que producían porcentajes de respuesta muy similares; estos datos sugieren que los participantes asignaban correctamente (i.e., teniendo en cuenta la información de control) el antecedente al sujeto nulo del infinitivo. Los resultados llevaron a los autores a concluir que las decisiones de coindización no se toman antes de que la información de control se haya hecho disponible, y que dicha fuente de información se hace disponible muy tempranamente.

A nuestro modo de ver, los trabajos de Frazier *et al.* (1983) y de Boland *et al.* (1990) presentan tres problemas. El primero de ellos es que los autores estudian el fenómeno del control en estructuras que además presentan elementos sujetos al fenómeno del movimiento. Dicho de otro modo, el fenómeno del control no se estudia de manera aislada del fenómeno del movimiento. Como hemos visto, las estructuras sintácticas (oraciones de relativo y oraciones interrogativas) empleadas por los autores presentan, además del sujeto nulo, un elemento desplazado que genera una huella en su posición original. La presencia tanto de PRO como de una huella puede dar lugar a que se produzca una interacción compleja entre los dos elementos a coindizar. Así pues, resulta difícil

aislar apropiadamente los procesos implicados en la asignación de un antecedente a PRO de los procesos implicados en fenómenos de movimiento.

Un segundo problema es que las estructuras con verbos de control de objeto son tratadas por los autores como ejemplos de casos en los que el antecedente de PRO es el SN más lejano. Esto sería así si no se postula una huella en la posición de objeto del verbo de control. Por el contrario, si se asume –como defiende la Teoría de Principios y Parámetros– que las oraciones de relativo y las interrogativas generan una huella, entonces la posición de objeto de dichos verbos estaría ocupada por una huella; dicha huella en posición de objeto sería el antecedente de PRO. Fijémonos que esto hace que en estas construcciones el antecedente de PRO sea, tal y como ocurre en las estructuras de control de sujeto empleadas, el antecedente más cercano a PRO. Esto es, si se asume la presencia de una huella en las frases de control de objeto, entonces tanto éstas como las frases de control de sujeto acaban siendo casos de ejemplos de frases con el antecedente más cercano, con lo cual el antecedente seleccionado por la información de control es también el antecedente más cercano. Este hecho hace que sea imposible contrastar apropiadamente las predicciones de una hipótesis basada en criterios de distancia con las predicciones de una hipótesis basada en la rápida disponibilidad y rápido influjo de la información de control.

Un último problema es que mientras que los verbos de control de sujeto utilizados son verbos de dos argumentos (sujeto y complemento de infinitivo), los verbos de control de objeto utilizados son, necesariamente, verbos de tres argumentos (sujeto, objeto y complemento de infinitivo). Dicho de otro modo, mientras que en las estructuras de control de objeto hay dos SNs que potencialmente podrían ser el antecedente de PRO, en las estructuras de control de sujeto sólo hay un antecedente potencial. Los autores no utilizan en ningún caso verbos de control de sujeto con tres argumentos (i.e., con dos antecedentes potenciales), hecho que les permitiría trabajar con estructuras sintácticas máximamente parecidas a las estructuras de los verbos de control utilizados.

A la vista de los problemas que, a nuestro modo de ver, presentan estos dos estudios, creímos que era necesario –para contrastar adecuadamente las hipótesis de las dos posturas teóricas– diseñar un experimento en el que el fenómeno del control estuviera apropiadamente aislado de otros fenómenos. Asimismo, considerábamos que era clave trabajar con verbos de control de sujeto que, al igual que los de objeto, tuvieran tres argumentos. A continuación presentamos un segundo experimento de PEs en el que se examinó la detección de fallos de concordancia de género en complementos de infinitivo que iban precedidos de una cláusula principal que siempre contenía dos antecedentes potenciales (sujeto y objeto) y cuyo verbo podía ser de control de sujeto o de control de objeto. El contraste entre estos dos tipos de verbos y la presencia de dos antecedentes potenciales en la cláusula principal nos permitirá estudiar el fenómeno del control en estructuras máximamente similares y sin la influencia de otros fenómenos que pudieran interactuar con el fenómeno de interés.

Uso de los PEs para examinar el influjo de la información de control

El objetivo principal de este segundo experimento era contrastar las predicciones del modelo de “vía muerta” con las predicciones de los modelos lexicalistas; nuestro propósito concreto era examinar si en el proceso de interpretación de PRO se accede rápidamente o no a la información de control de los verbos. Recordemos que el modelo de “vía muerta” predice que la información de control es ignorada inicialmente y que se aplica la estrategia del antecedente más reciente (Frazier *et al.*, 1983); por su parte, los modelos lexicalistas predicen que la información de control tiene una influencia inmediata en el establecimiento de la dependencia entre el sujeto nulo del infinitivo y su antecedente (Boland *et al.*, 1990).

Para llevar a cabo nuestros objetivos utilizamos la misma lógica que en el experimento 1 y contrastamos la respuesta electrofisiológica a oraciones que presentaban un fallo de concordancia entre adjetivo y sujeto nulo (y su controlador) con la respuesta del cerebro a oraciones gramaticales. A diferencia del experimento 1, en este segundo comparamos directamente la detección de la anomalía morfosintáctica en complementos de infinitivo que siempre iban precedidos de una cláusula principal que contenía dos antecedentes potenciales y cuyo verbo podía ser bien de control de sujeto bien de control de objeto. El contraste entre estos dos tipos de verbos y la presencia de dos antecedentes potenciales en la cláusula principal nos permitía examinar si la información de control estaba disponible al sistema o si, por el contrario, dicha información no había sido todavía consultada en ese punto del procesamiento. Si las respuestas electrofisiológicas nos indican que se ha producido la detección del fallo de concordancia de género tanto en frases de control de sujeto como en frases de control de objeto, entonces estaremos en disposición de afirmar que el sistema ya ha accedido y consultado la información de control del verbo principal.

Con el fin de poder examinar si se produce una asignación correcta del antecedente, esto es, si la selección del antecedente se realiza de acuerdo a las propiedades de control del verbo principal, utilizamos frases cuya cláusula principal contenía dos SNs que podían actuar potencialmente como antecedentes. Veamos las oraciones de (8) y (9):

- (8) a. Pedro ha prometido a María ser estricto con los alumnos
b. * María ha prometido a Pedro ser estricto con los alumnos
- (9) a. Pedro ha aconsejado a María ser educada con la gente
b. * María ha aconsejado a Pedro ser educada con la gente

Mientras que en las frases de (8) el verbo principal (“ha prometido”) es un verbo que impone que el sujeto del infinitivo (“ser”) esté controlado por el sujeto –“Pedro” en (8a)– del verbo matriz, en las frases de (9) el verbo principal (“ha aconsejado”) es un verbo que impone el control a través de su objeto –“María” en (9a)–. En (8a) y (9a) el adjetivo (“estricto” y “educada”, respectivamente) de la cláusula subordinada de infinitivo concuerda en género y número con el antecedente de PRO (“Pedro” y “María”, respectivamente). Para

construir las versiones agramaticales –(8b) y (9b)–, lo que hicimos fue mantener constante la cláusula subordinada de infinitivo e intercambiar los papeles sintácticos de los dos nombres propios que aparecen en la versión gramatical. Así, por ejemplo, “Pedro”, que en (8a) ocupa la posición de sujeto, pasa a ocupar la posición de objeto en (8b); “María”, por su parte, pasa de ser el objeto en (8a) a ser el sujeto en (8b). Cambiando los papeles sintácticos de los dos SNs de la oración principal formábamos frases agramaticales que presentaban un fallo de concordancia entre el adjetivo y el antecedente de PRO.

Para que el sistema de procesamiento detecte las anomalías introducidas en las versiones agramaticales, es imprescindible que haya accedido y consultado las propiedades de control del verbo principal. Si en el punto crítico (el adjetivo) el procesador lingüístico no dispone todavía de la información de control almacenada en la entrada léxica de cada verbo, y ha procedido a ligar el sujeto nulo con el antecedente más reciente, entonces deberíamos observar una interacción entre las variables tipo de verbo y gramaticalidad. Las frases (8a) (que es gramatical) y (9b) (que es agramatical), en las cuales el adjetivo no concuerda con el SN más cercano, deberían producir mayor dificultad de procesamiento (v.gr., un componente P600) que las frases (9a) (que es gramatical) y (8b) (que es agramatical), en las cuales el objeto y el adjetivo concuerdan en género. Si cuando se presenta la anomalía sintáctica el sistema ya ha accedido y consultado la información de control, entonces deberíamos observar que el único factor que resulta ser significativo es el factor gramaticalidad. Las frases agramaticales deberían producir patrones cerebrales significativamente distintos (con marcadores de dificultad de procesamiento) de los producidos por sus pares gramaticales.

¿Qué nos dicen los PEs sobre el influjo de la información de control?

Los grandes promediados (N = 16) de los PEs generados por el adjetivo crítico en los estímulos de control de sujeto (CS) y de control de objeto (CO) se muestran, respectivamente, en las figuras 2 y 3 (ver páginas 88 y 89). Tras un primer análisis visual de los grandes promediados se puede observar que las ondas generadas por las frases agramaticales difieren notablemente de las generadas por las frases gramaticales.

Los análisis de datos muestran, tanto para los ítems de CS como para los de CO, un patrón monofásico en los PEs en respuesta a las frases agramaticales en comparación con las respuestas generadas por las frases gramaticales. Los adjetivos que no concordaban en género con el antecedente apropiado del sujeto nulo generaban una onda positiva que se manifestaba a partir de los 500 ms y que estaba ampliamente distribuida por las regiones centrales y posteriores de ambos hemisferios cerebrales (para un análisis más detallado, véanse Demestre, 2003, y Demestre y García-Albea, 2007).

Los resultados del experimento han mostrado que las frases agramaticales, con independencia del tipo de verbo, generan una onda de polaridad positiva que se distribuye por las regiones central y posterior de ambos hemisferios del cerebro y que tiene su pico de amplitud entre los 600 y los 800 ms después del inicio de la presentación de la palabra crítica. A pesar de manifestarse tanto en la región

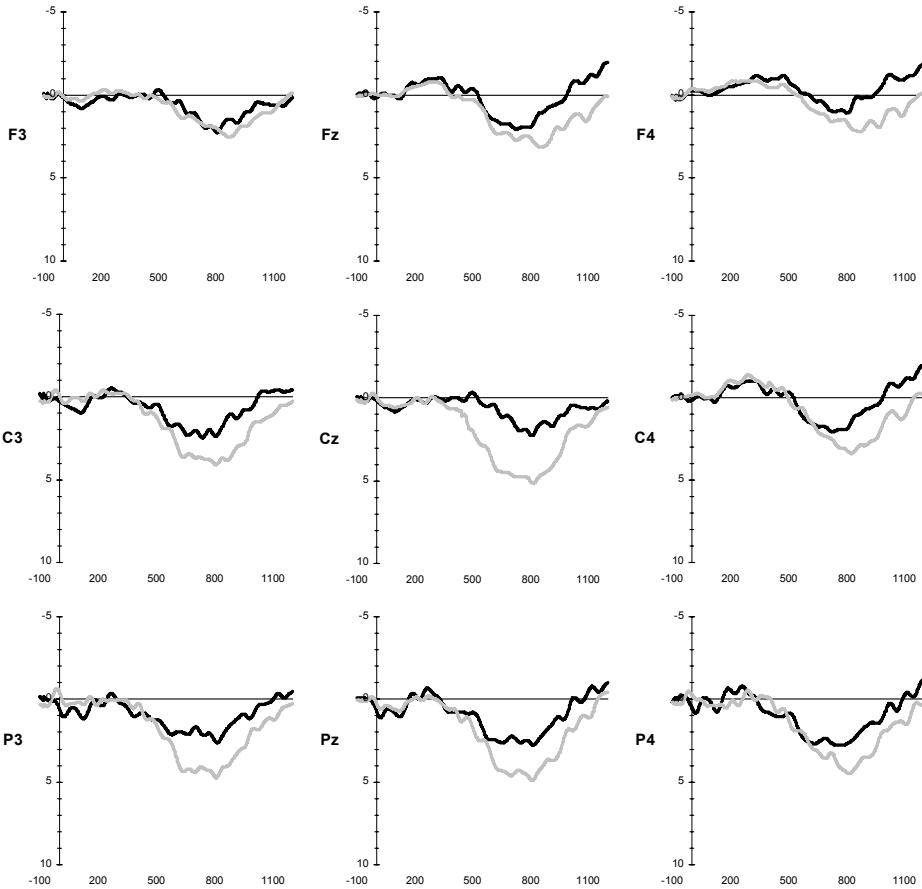


Figura 2. Grandes promediados ($N = 16$) de los PEs a los adjetivos que concordaban (línea negra) no concordaban (línea gris) con el sujeto nulo en los estímulos con un verbo de control de sujeto. El inicio de la palabra crítica viene indicado por la línea vertical.

central como en la posterior, este componente positivo es más prominente en la región posterior que en la región central del cerebro.

Los distintos análisis estadísticos realizados han mostrado que no hay ninguna diferencia significativa entre los dos tipos de verbos. El factor tipo de verbo no ha sido en ningún caso significativo, indicando que los dos tipos de verbos generan las mismas respuestas cerebrales. Las respuestas cerebrales a los fallos de concordancia de género tenían la misma morfología, latencia, amplitud y distribución topográfica en oraciones encabezadas por ambos tipos de verbos. Es importante destacar que la dinámica temporal de la detección de la anomalía no presenta diferencias entre los dos niveles de la variable tipo de verbo, esto es, no se tarda más en detectar la anomalía en un tipo de verbos que en otros.

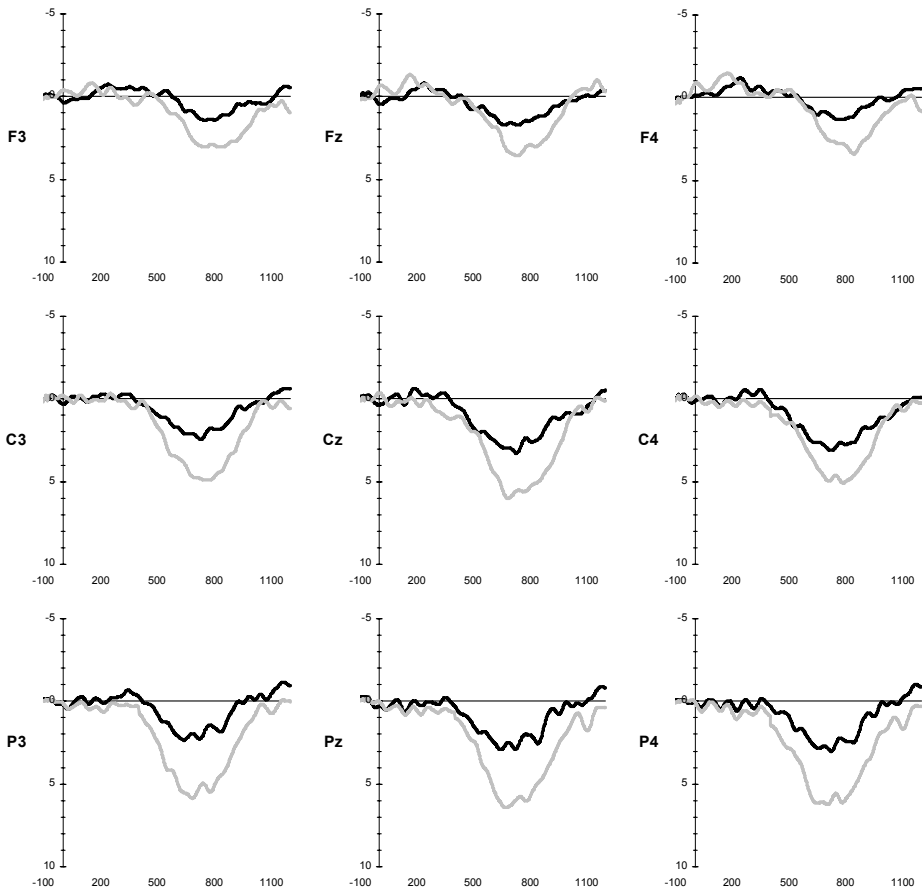


Figura 3. Grandes promediados ($N = 16$) de los PEs a los adjetivos que concordaban (línea negra) no concordaban (línea gris) con el sujeto nulo en los estímulos con un verbo de control de objeto. El inicio de la palabra crítica viene indicado por la línea vertical.

El hecho de que los análisis estadísticos muestren que el efecto principal del factor gramaticalidad es significativo y que no se da en ningún caso una interacción entre este factor y la variable tipo de verbo nos permite afirmar que (i) PRO ha sido interpretado rápidamente y que (ii) el ligamiento de PRO y su antecedente se ha realizado teniendo en cuenta la información de control del verbo principal.

Los datos obtenidos en este experimento demuestran, pues, que el procesador sintáctico accede muy rápidamente a la información de control. Estos resultados se ajustan mejor a las predicciones de los modelos lexicalistas que a las del modelo de “vía muerta”. Los primeros predicen el rápido influjo de la información almacenada en el léxico en el procesamiento de oraciones (Boland y Tanenhaus, 1991; Boland *et al.*, 1990), mientras que el segundo predice que la información

de control tendrá una influencia tardía en el procesamiento y que las decisiones en lo que concierne al ligamiento de PRO se tomarán a partir de criterios basados en la distancia que media entre PRO y los SNs que estructuralmente podrían ser su antecedente (Clifton y Frazier, 1986; Frazier *et al.*, 1983). En los datos que hemos presentado no se observa ningún indicio del uso de la estrategia del antecedente más reciente. Esta estrategia predeciría que, con independencia de las propiedades de control del verbo principal, el sujeto nulo del complemento de infinitivo tomaría como antecedente al SN más reciente, i.e., el objeto. Si esto fuera así, y si el segundo estadio de procesamiento todavía no hubiera detectado el error en el ligamiento inicialmente propuesto, entonces deberíamos observar una interacción entre las variables gramaticalidad y tipo de verbo. Las frases gramaticales de control de sujeto deberían producir respuestas (v.gr., un P600) similares a las respuestas producidas por las frases agramaticales de control de objeto; y las frases agramaticales de control de sujeto deberían producir PEs similares a los generados por las frases gramaticales de control de objeto. Los resultados de este experimento, así como la inspección visual de los grandes promediados, muestran que estas predicciones no se cumplen. La variable que es significativa es la variable gramaticalidad, y en ningún caso interactúa con la variable tipo de verbo, que a su vez tampoco es significativa en ninguno de los análisis estadísticos realizados. Tanto la morfología como la latencia, amplitud y distribución topográfica de los P600s generados por los dos tipos de verbos no presentan diferencias significativas.

Conclusiones

En este trabajo hemos tratado dos cuestiones relativas al procesamiento del sujeto nulo de los complementos de infinitivo controlados. La primera cuestión es la de examinar si el proceso de asignación de un antecedente a dicho sujeto nulo tiene lugar temprana o tardíamente. Tal y como hemos comentado, los resultados experimentales obtenidos hasta la fecha no eran del todo concluyentes, aunque parecían sugerir que dicho proceso de asignación es un proceso tardío (Nicol y Swinney, 1989). Los datos que hemos aportado, sin embargo, parecen sugerir lo contrario, esto es, que dicho proceso es un proceso que tiene lugar muy tempranamente. El primer experimento que hemos presentado muestra claramente que cuando el sistema procesa el adjetivo crítico la asignación del antecedente ya ha tenido lugar. La segunda cuestión es la de determinar si la información de control de los verbos es tenida en cuenta inicialmente en el proceso de seleccionar —de entre los distintos candidatos— un SN como antecedente de PRO. Hasta la fecha los resultados eran algo contradictorios: mientras que Frazier *et al.* (1983) aportaron evidencia a favor de un proceso de selección ciego a la información de control y sensible a un criterio de distancia, Boland *et al.* (1990) obtuvieron resultados que parecían sugerir que el proceso de selección se guía ya inicialmente por la información de control. El segundo experimento que hemos presentado aporta nuevos datos que sugieren que, tal y como sostienen Boland *et al.* (1990), la información de

control guía el proceso de selección. Este segundo experimento presenta algunas diferencias de diseño respecto a los trabajos de Frazier *et al.* (1983) y de Boland *et al.* (1990) que, creemos, evitan algunos de los problemas que éstos últimos presentaban, y suponen un intento de estudiar el fenómeno del control de una manera más clara y aislada de otros fenómenos (v.gr., fenómenos relativos al movimiento).

Creemos que es importante señalar la novedad que supone el uso de los PEs –con su alta resolución temporal– para el estudio del procesamiento del sujeto nulo. Nuestros trabajos han sido de los primeros, si no pioneros, en usar esta metodología electrofisiológica para abordar las cuestiones que aquí hemos estudiado. Otro aspecto que queremos destacar es el hecho de haber desarrollado una nueva vía para estudiar el ligamiento de PRO; esta vía, como hemos visto, consiste en examinar el momento en que el sistema detecta los fallos de concordancia entre dicho sujeto nulo y un elemento que le sirve de predicado y que tiene que concordar con él. Además, creemos que es destacable el hecho de haber trabajado con material auditivo presentado a un ritmo normal, que resulta mucho más natural que el modo de presentación visual palabra por palabra –y a un ritmo de presentación mucho más lento que el propio de los procesos de lectura en contextos naturales– que se usa en la gran mayoría de estudios sobre neurocognición de los procesos de comprensión de oraciones.

Para acabar, nos gustaría señalar una cuestión que creemos es importante y que, por problemas de espacio, no hemos podido comentar en profundidad en este trabajo. Esta cuestión, que hasta la fecha no ha sido abordada en la literatura psicolingüística, es la de examinar si la información de control se hace disponible al sistema tan pronto éste encuentra un verbo de control en la cadena entrante. En nuestro laboratorio hemos empezado a abordar experimentalmente dicha cuestión mediante un paradigma de detección de anomalías morfosintácticas en oraciones en las cuales la cláusula de infinitivo (y por ende PRO) aparece antes que la cláusula principal. Las anomalías morfosintácticas que hemos utilizado no pueden ser detectadas correctamente a no ser que se acceda a la información de control del verbo principal. Los resultados que hemos obtenido hasta la fecha utilizando una tarea de lectura auto-administrada muestran que los participantes detectan las anomalías en el primer punto en que es posible hacerlo, esto es, en el verbo principal (véase Demestre, 2003). Estos datos parecen sugerir que la información de control –además de guiar el proceso de selección del antecedente de PRO– se hace disponible al sistema tan pronto como éste reconoce un verbo de control en la cadena entrante. En un futuro próximo nos planteamos abordar esta cuestión utilizando metodologías (v.gr., los PEs o el registro de movimientos oculares) que tengan mayor resolución temporal que la lectura autoadministrada.

REFERENCIAS

- Boland, J. E. & Tanenhaus, M. K. (1991). The role of lexical representations in sentence processing. En G. B. Simpson (Ed.), *Understanding word and sentence* (pp. 331-366). Amsterdam: North Holland.

- Boland, J. E., Tanenhaus, M. K. & Garnsey, S. (1990). Evidence for the immediate use of verb control information in sentence processing. *Journal of Memory and Language*, 29, 413-432.
- Chomsky, C. (1969). *The acquisition of syntax in children from 5 to 10*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Chomsky, N. (1981). *Lectures on Government and Binding*. Foris, Dordrecht.
- Chomsky, N. (1986). *Knowledge of Language: Its Nature, Origin and Use*. New York: Praeger.
- Clifton, C. Jr. & Frazier, L. (1986). The use of syntactic information in filling gaps. *Journal of Psycholinguistic Research*, 15, 209-224.
- Coulson, S., King, J. & Kutas, M. (1998). Expect the unexpected: Event-related brain response to morphosyntactic violations. *Language and Cognitive Processes*, 13, 21-58.
- Demestre, J. (2003). *Procesamiento de frases e información léxica*. Tesis Doctoral. Universitat Rovira i Virgili. (<http://www.tdx.cesca.es/TDX-0325104-124559>).
- Demestre, J. & García-Albea, J. E. (2007). ERP evidence for the rapid assignment of an (appropriate) antecedent to PRO. *Cognitive Science*, 31 (2), 343-354.
- Demestre, J., Meltzer, S., García-Albea, J. E. & Vigil, A. (1999). Identifying the null subject: Evidence from event-related brain potentials. *Journal of Psycholinguistic Research*, 28 (3), 293-312.
- Fernández Lagunilla, M. & Anula, A. (1995). *Sintaxis y cognición. Introducción al conocimiento, el procesamiento y los déficits sintácticos*. Madrid: Síntesis.
- Ferreira, F. & Clifton, C. Jr. (1986). The independence of syntactic processing. *Journal of Memory and Language*, 25, 348-368.
- Fodor, J. D. (1989). Empty categories in sentence processing. *Language and Cognitive Processes*, 4, 155-209.
- Frazier, L. (1987). Sentence processing: A tutorial review. En M. Coltheart (Ed.), *Attention and Performance XII* (pp. 559-586). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Frazier, L. (1990). Exploring the architecture of the language-processing system. En G. Altmann (Ed.), *Cognitive models of speech processing* (pp. 409-433). Cambridge, MA: MIT Press.
- Frazier, L., Clifton, C. Jr. & Randall, J. (1983). Filling gaps: Decision principles and structure in sentence comprehension. *Cognition*, 13, 187-222.
- Garnsey, S. M. (1993). Event-related potentials in the study of language: An introduction. *Language and Cognitive Processes*, 8, 337-356.
- Haegeman, L. (1993). *Introduction to Government & Binding Theory*. Oxford: Blackwell.
- Hagoort, P., Brown, C. & Groothusen, J. (1993). The syntactic positive shift as an ERP measure of syntactic processing. *Language and Cognitive Processes*, 8, 439-483.
- Hagoort, P., Brown, C. & Osterhout, L. (1999). The neurocognition of syntactic processing. En C. Brown & P. Hagoort (Eds.), *The neurocognition of language* (pp. 273-316). New York: Oxford University Press.
- Hillyard, S.A. & Picton, T.W. (1987). Electrophysiology of cognition. En F Plum (Ed.), *Handbook of physiology: Higher functions of the nervous system: Section 1: Neurophysiology* (pp. 519-584). New York: American Physiological Society.
- MacDonald, M.C., Pearlmutter, N.J. & Seidenberg, M.S. (1994a). The lexical nature of syntactic ambiguity resolution. *Psychological Review*, 101, 676-703.
- MacDonald, M.C., Pearlmutter, N.J. & Seidenberg, M.S. (1994b). Syntactic ambiguity resolution as lexical ambiguity resolution. En C. Clifton, L. Frazier, & K. Rayner (Eds.), *Perspectives on sentence processing* (pp. 123-153). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Manzini, R. (1983). On control and control theory. *Linguistic Inquiry*, 14, 421-46.
- Nicol, J. (1988). *Coreference processing during sentence comprehension*. Tesis doctoral no publicada, MIT.
- Nicol, J., Fodor, J. D. & Swinney, D. (1994). Using cross-modal lexical decision tasks to investigate sentence processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 20, 1229-1238.
- Nicol, J. & Swinney, D. (1989). The role of structure in coreference assignment during sentence comprehension. *Journal of Psycholinguistic Research*, 18 (1), 5-19.
- Nicol, J.L. & Swinney, D.A. (1999). The psycholinguistics of anaphora. En A. Barsz (Ed.), *Anaphora: a reference guide* (pp. 72-104). Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Osterhout, L. (1997). On the brain responses to syntactic anomalies: Manipulations of word position and word class reveal individual differences. *Brain and Language*, 59, 494-522.
- Osterhout, L. & Mobley, L.A. (1995). Event-related brain potentials elicited by failure to agree. *Journal of Memory and Language*, 34, 739-773.
- Swinney, D. (1979). Lexical access during sentence comprehension: (re)consideration of context effects. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, 645-659.
- Trueswell, J.C. & Tanenhaus, M.K. (1994). Toward a lexicalist framework for constraint-based syntactic ambiguity resolution. En C. Clifton, L. Frazier y K. Rayner (Eds.), *Perspectives on sentence processing* (pp. 155-179). Hillsdale, NJ: Erlbaum.