



DETERMINACIÓN EXPERIMENTAL DE LA HIPÓTESIS DE CONSTANCIA SINTÁCTICA EN EL PROCESAMIENTO LINGÜÍSTICO

V. SANTIUSTE BERMEJO

Universidad Complutense de Madrid

Resumen

El trabajo que presentamos es una experimentación que pretende comprobar la hipótesis de la constancia sintáctica descrita por K. Foster e I. Olbrei. Esta constancia se manifestaría por la existencia de una correlación positiva entre los tiempos de procesamiento para oraciones plausibles y no plausibles que tengan similar estructura sintáctica. Los sujetos eran estudiantes universitarios, y su tarea consistía en decidir si una frase, proyectada como una diapositiva, era o no una oración con significado. Los resultados obtenidos verifican la hipótesis para oraciones compuestas, pero no para oraciones simples. Subsidiariamente, hemos encontrado que la latencia de decisión es mayor en oraciones implausibles que en plausibles, pero permanece igual en oraciones simples y compuestas.

Abstract

The present work is a experimental research to verify the syntactic constancy hypothesis described for K. Forster and I. Olbrei. This hypothesis should be manifested by the existence of a positive correlation of the times of processing for plausible and not plausible sentences with similar syntactic structures. The subjects were university students. Their task consisted in deciding whether a sentence, projected as slide, was or was not meaningful. The results obtained verified the hypothesis for compound sentences, but not simple sentences. Consequently, we found that the latency of decision is bigger in unplausible than in plausible sentences, although it remains the same in simple and compound sentences.

Introducción

En el artículo «La autonomía del subprocesador sintáctico del lenguaje» (Santiuste, 1982) planteábamos las bases teóricas del sistema de procesamiento lingüístico, a la vez que hacíamos un estudio introductorio comparativo entre la teoría que sostiene la autonomía del subprocesador sintáctico (Fodor, 1983; Fodor y col., 1974; Foster, 1979; Garrett, 1976; Massaro, 1979; Oden, 1984; Potter y Noel, 1987) y la teoría lineal-interactiva (Cairns, 1981; Masson, 1988; Marslen-Wilson, 1975; Marslen-Wilson y col., 1978; Tyler y Marslen-Wilson, 1977). Asumíamos la existencia de tres niveles de procesamiento: léxico, sintáctico y semántico, correspondientes a las partes en que se divide la lingüística a partir de los primeros trabajos de Chomsky. El desarrollo de la psicolingüística ha llevado a plantear las relaciones entre los niveles lingüísticos como una cuestión definitoria de cada uno de los niveles y del sistema en general. La intensa investigación que se ha venido efectuando en este concreto aspecto de

la psicolingüística no ha podido deshacer finalmente las imprecisiones en que nos movemos (Swinney, 1979; Tulving y Gold, 1963).

El planteamiento de las relaciones entre estos tres niveles cabe efectuarlo desde la hipótesis que establece que la estructura sintáctica se basa exclusivamente en datos sintácticos, como pueden ser el orden de la estructura superficial, la colocación de los pronombres relativos o, en general, las características sintácticas de cada ítem léxico provistas por el lexicon. También cabe hacerlo desde la hipótesis que sugiere que dicho procesamiento ha de basarse en factores semánticos y pragmáticos, que interactúan continuamente con los elementos sintácticos.

Respecto al papel que desempeña el procesador semántico en relación con el procesador sintáctico caben dos diferentes posiciones: la primera, que Forster y Olbrei (1973) denominan como «hipótesis de la constancia sintáctica», asegura que los efectos semánticos no son operativos y que el componente de tiempo directamente atribuido al proceso sintáctico permanece constante, a pesar de las variaciones

en los significados. La segunda, la «hipótesis interactiva», afirma que el nivel semántico de procesamiento tiene un importante papel en la toma de decisiones sintácticas.

Planteamiento de la experiencia

El experimento que desarrollamos tiene su antecedente mediato en el trabajo de Forster y Ryder, «Perciving the structure and meaning of sentences» (1971). En este trabajo, y utilizando la técnica RSVP («rapid visual serial presentation»), se obtienen resultados que demuestran que las oraciones compuestas son más difíciles de recordar que las oraciones simples, sin tener en cuenta si el significado de la oración es normal, anómalo o inusual. Se demuestra, igualmente, que la dificultad relativa de las diferentes estructuras sintácticas es aproximadamente constante en cada condición semántica.

Estos resultados no parecen apoyar la hipótesis de que los procesos sintácticos y semánticos se realizan paralelamente. La dificultad relativa de varias estructuras sintácticas tiende a ser mantenida bajo las tres condiciones semánticas antedichas, lo que resulta consistente con la creencia de que el proceso sintáctico ocurre antes que la interpretación semántica y tiene lugar de la misma manera, sin importar qué efectos semánticos sean previstos para la estructura a analizar.

Por otra parte, Bever (1970, 1990) y Bever y colaboradores (1970, 1987, 1991) enunciaron un radical cambio en una concepción del procesamiento lingüístico y definen las diferentes operaciones que realizan los subsistemas lingüísticos. Tal hipótesis está fundamentada biológicamente por datos que han sido aportados por la investigación con sujetos afásicos, sobre todo.

La polémica entre modularistas e interaccionistas pervive aún hoy en la literatura psicolingüística (Garfield, 1987), a pesar de que este tópico científico nació a la investigación con los primeros pasos de la psicolingüística y ha sido uno de los más sometidos a prueba. Seguramente no hemos sabido idear pruebas experimentales lo bastante fuertes como para producir resultados válidos. En este sentido, Bever y colaboradores (1991) proponen la existencia de una variación hereditaria (la dominancia en la escritura de la mano derecha o de la mano izquierda) en la comprensión lingüística. Esto supondría una confirmación de la teoría modular. Todo apunta a que esta formidable intuición de la psicología cognitiva resulta verdadera en su enfoque neurológico.

El diseño de nuestro experimento está basado en el mencionado trabajo de Forster y Olbrei (1973). En este artículo, los autores asumen que las hipótesis acerca de la estructura sintáctica se basan en efectos sintácticos exclusivamente. Estos efectos no han sido muy bien determinados, pero existen aproximaciones muy fundamentadas en los trabajos de Bever y colaboradores (1987, 1991); Fodor y Garret (1967); Fodor, Garrett y Bever (1968); Foster (1979); Garret (1976).

Los puntos fundamentales sobre los que Foster y Olbrei (1973) insisten en su hipótesis de la constancia del subprocesador sintáctico son los siguientes:

1. Que los únicos *inputs* para el procesador sintáctico son las propiedades sintácticas de los ítems léxicos provistos por el lexicón y por los efectos obtenidos a través de la posición de la palabra en la cadena de palabras o en la frase.

2. Que las decisiones acerca del análisis sintáctico son hechas sin referencia al posible significado de la frase.

3. Que aunque las hipótesis semánticas pueden ser formuladas sobre la base de la información léxica mientras el proceso sintáctico está realizándose todavía, la única función de estas hipótesis es explicar interpretación semántica cuando el análisis sintáctico se ha efectuado.

4. Que el proceso semántico no se completa hasta que el análisis sintáctico es obtenido y que las hipótesis semánticas deben ser comprobadas desde la perspectiva de su compatibilidad con el análisis sintáctico.

El propósito de este experimento es determinar el efecto de constancia sintáctica. La condición específica a probar es la existencia de una correlación positiva entre los tiempos de procesamiento para oraciones plausibles y no plausibles que tengan una similar estructura sintáctica. Se comprobarán, también, otras hipótesis de manera subsidiaria:

a) Se espera que las oraciones no plausibles sean asociadas con latencias de decisión más largas que las oraciones plausibles.

b) Se espera, por último, que las frases compuestas por dos oraciones producirán latencias más largas que las oraciones simples con el mismo número de palabras.

Método

Procedimiento

Se ha empleado la técnica de *latencia de decisiones*. Esta técnica es una derivación del procedimiento de latencia de decisiones usado por Rubenstein, Gardfield y Millikan (1970) para estudiar el reconocimiento de palabras. Su tarea consistió en requerir del sujeto una decisión acerca de si una secuencia de letras dada formaba una palabra o no. Este procedimiento puede hacerse extensivo a las oraciones: se pide a los sujetos que decidan si una secuencia de palabras forman una oración con significado o no. Presumiblemente la única forma de tomar una decisión a ese respecto es intentar analizar la secuencia dada como si fuera una frase significativa en el idioma que sea. Por tanto, el tiempo de decisión reflejaría el tiempo total de proceso requerido por la frase. Esta técnica ha sido usada previamente con algún éxito en el estudio de los efectos del contexto por Dooling (1972).

Se han preparado veinte estructuras superficiales diferentes, diez oraciones simples y diez oraciones compuestas. Se prepararon dos versiones de cada estructura superficial, una de ellas con significado plausible y otra con significado relativamente inesperado o totalmente implausible. En la construcción de las oraciones fue utilizado el *Diccionario de frecuencias de palabras españolas*, de A. Juilland y E. Chang-Rodríguez, procurando acercar las oraciones a unas frecuencias totales iguales, es decir, tendiendo a que cada oración tuviera una suma similar de frecuencias de uso de las palabras que la compusieran. En los tiempos verbales que no aparecían en el diccionario se obtenía la media de las frecuencias de todos los demás tiempos. Se ha tenido en cuenta el diferente valor de los verbos transitivos e intransitivos, pero no se han suprimido los pronombres personales, aunque hubiera resultado aconsejable, con el fin de unificar el número de palabras de cada oración en ocho.

Fueron preparadas cuarenta diapositivas de tal manera que, al ser proyectadas, la oración exhibida apareciera como un texto escrito a máquina con la característica especial de que las letras aparecían en blanco sobre una superficie oscura. La letra inicial de la primera palabra de cada oración fue escrita con mayúscula. Las cuarenta oraciones fueron ordenadas al azar y presentadas a los sujetos según esta ordenación.

Tarea experimental

Los sujetos fueron instruidos de que su trabajo consistía en determinar tan rápidamente como fuera posible si la secuencia presentada era inteligible, es decir, si era una oración gramaticalmente buena. Si era así, los sujetos deberían responder presionando un botón sostenido por su mano derecha; si no era así, no se exigía respuesta.

Los tiempos de reacción fueron medidos desde el comienzo de la proyección de la diapositiva a la respuesta del sujeto. En los ensayos en los que el sujeto tardaba en responder, el experimentador esperaba durante diez segundos antes de dar por terminado el ensayo. La acción de cambiar las diapositivas en el proyector sería como un aviso para el comienzo del nuevo ensayo. Además, se avisaba a los sujetos en la explicación previa de intenciones y métodos de que alguna frase podría no ser significativa, practicándose antes de comenzar la aplicación con dos o tres sujetos.

Sujetos

La prueba se realizó individualmente, aplicándola a veinte sujetos adultos, estudiantes del quinto curso de carrera de la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid. Los sujetos eran voluntarios, siendo válida esta actividad como práctica oficial.

Hipótesis

La hipótesis principal era la siguiente:

— La correlación entre los tiempos de procesamiento de oraciones plausibles e implausibles que tengan similar estructura sintáctica será positiva.

Había además dos hipótesis secundarias:

— El tiempo de procesamiento será mayor en oraciones implausibles que en oraciones plausibles.

— El tiempo de procesamiento será mayor en frases compuestas que en frases simples con el mismo número de palabras.

Resultados

Se efectuó un trabajo previo sobre las puntuaciones directas para eliminar la distorsión introducida por las latencias excepcionalmente largas; esto se consiguió mediante el análisis de los datos de cada sujeto, estableciendo los puntos límites en más/menos dos desviaciones típicas, sustituyendo las puntuaciones que no se ajustaran a estas medidas por el valor del punto límite hallado; posteriormente se utilizaron estas puntuaciones ajustadas para obtener la medida para cada ítem y se halló la correlación.

La tabla 1 recoge la latencia media de cada condición y las correlaciones pertinentes.

Como podemos observar, no resulta significativamente distinta de 0 la correlación entre oraciones simples plausibles e implausibles, pero sí para oraciones compuestas y para el total de oraciones. Esto proporciona un cierto apoyo, no completo, a nuestra hipótesis principal.

En relación con las condiciones subsidiarias a probar, se esperaba que las oraciones no plausibles fueran asociadas con latencias de decisión más largas que las oraciones plausibles. Esto se cumple en todas las oraciones tanto simples como compuestas, con excepción de la oración «Cuando le hubo arreglado, ella...»; y esto es debido, sin duda, a la influencia de variables no controladas en la experiencia, entre las que figura el uso del pronombre perso-

TABLA 1

Latencia media de decisión y correlaciones entre los distintos tipos de frases (p < 0,05; ** p < 0,01)*

Tipo de oración	Latencia media	Correlación
Simple-plausibles	2.334 msg	
Simple-implausibles	3.171 msg	r = 0,157
Compuestas-plausibles	2.512 msg	
Compuestas-implausibles	3.073 msg	r = 0,568 **
Total plausibles	2.423 msg	
Total implausibles	3.122 msg	r = 0,408 *

nal que proporciona pistas en la interpretación enfatizando en una concreta dirección el pensamiento.

Se esperaba, por último, que las frases compuestas por dos oraciones producirían latencias más largas que las que serían producidas por oraciones simples con el mismo número de palabras. Esta hipótesis no se verifica, como podemos apreciar en la tabla 1. En efecto, las oraciones compuestas plausibles tardan más en procesarse que las simples, pero ocurre lo contrario con las implausibles.

Conclusiones

Los resultados de este experimento proporcionan una cierta evidencia de que, en determinadas condiciones, el tiempo requerido para analizar una estructura sintáctica particular es aproximadamente constante, teniendo en cuenta las variaciones en la plausibilidad del significado asignado a esa estructura. Sin embargo, esta constancia se produce sólo en oraciones compuestas y no en oraciones simples. Resulta difícil explicar estos resultados desde posturas unívocas.

El porcentaje de la varianza del tiempo de procesamiento atribuido a factores sintácticos sería inapreciable (2 por 100) en oraciones simples, y muy bajo (16 por 100) en el total de oraciones; sólo en oraciones compuestas adquiere cierta relevancia (32 por 100). Esto parece demostrar que el subprocesador sintáctico no es más que una parte del sistema total, que aporta relativamente poco como factor autónomo al funcionamiento del mismo. De igual forma, pondría de manifiesto que el tiempo de procesamiento sintáctico no es consistente a través de distintas condiciones semánticas.

No obstante, no debemos confundir tiempo de procesamiento sintáctico con tiempo total de procesamiento. La constancia sintáctica se relacionaría con el primero, y no con el segundo de estos tiempos; en este último se incluyen los efectos del subprocesador semántico, detección de errores, consideraciones pragmáticas, etc. La dificultad estriba en decidir a partir de qué valor de la correlación es posible validar la hipótesis de la constancia sintáctica. Forster y Olbrei (1973) propusieron que, de manera provisional, aceptásemos una correlación positiva, la cual hemos obtenido en las oraciones compuestas. Nos queda por explicar por qué no la hemos hallado en oraciones simples. Esto puede hacerse con la siguiente consideración: el sujeto es capaz de distribuir de manera variable el tiempo de procesamiento de cada subsistema (sintáctico, semántico...) atendiendo a distintas condiciones, como la dificultad gramatical, la presencia de palabras desconocidas, la carencia de significado, etc. De modo que, al encontrarse con una mayor dificultad para procesar las oraciones compuestas, dedica a su procesamiento sintáctico un tiempo proporcionalmente más alto (dentro de un tiempo total de procesamiento similar al de las oraciones simples), lo cual se refleja en la mayor cantidad de varianza explicada por ese

TABLA 2

Oraciones empleadas en el experimento

1. Oraciones simples plausibles

- Los oficiales fueron recibidos con una calurosa ceremonia.
- Las cinco niñas nadaban en la gran piscina.
- El niño rico asistía a un colegio privado.
- Algunos acontecimientos molestaban grandemente a los estudiantes serios.
- El niño hambriento encontró algún pan seco hoy.
- Varios niños corrieron hacia el edificio en llamas.
- La película extranjera fue un éxito muy aclamado.
- Nadie rió por el estúpido error del niño.
- La reina bailó en el baile del embajador.
- Juan fumaba los cigarros durante el sombrío espectáculo.

2. Oraciones simples implausibles

- Los aborígenes fueron obsequiados con una mohosa invención.
- Las tres chinchas saltaban sobre la moldeada comida.
- El espíritu apacible frecuentaba a un clérigo antiguo.
- Sus ruidos ensordecían lentamente a los ministros botinos.
- La mosca inteligente hizo algunas drogas pequeñas hoy.
- Varios abogados se lanzaron hacia la travesía caída.
- La intriga estúpida fue un fracaso muy continuado.
- Nadie subió a la helada reliquia del santo.
- El autor observó a su ángulo del vecino.
- Mary masticaba la hierba durante la corrompida charla.

3. Oraciones compuestas plausibles

- El procurador que ella quería estaba ocupado ayer.
- El vestido que Pamela usaba me parecía feo.
- Ellos esperaban que sus soldados se aproximaban silenciosamente.
- Oyó los cánticos que disturbaban toda la reunión.
- El coro entonaba himnos mientras nosotros rezábamos mucho.
- Tener animales cerca de nosotros es terriblemente molesto.
- Su padre sabía que él odiaba el matrimonio.
- Cuando le hubo despertado ella entonces desapareció rápidamente.
- La policía nos acusó de robar otra vez.
- Mary esperaba que nadie recordara la horrorosa escena.

4. Oraciones compuestas implausibles

- La hija que ella odiaba estaba enfadada ayer.
- La tía que Juan comió ayer me sabía alegre.
- Ellos imaginaban que su auditorio les aplaudiría oscuramente.
- Su súbito tinte interrumpió el asombroso banquete hoy.
- Los niños alineaban canciones mientras él disparaba mucho.
- Ver bibliotecas cerca de nosotros es ligeramente excitante.
- Su hijo dijo que él permitiría las cartas.
- Cuando le hubo arreglado ella, entonces leyó valientemente.
- El juez nos acusó con desnudarse con frecuencia.
- Luisa suponía que nadie reconocía la forma viviente.

factor. Por el contrario, en las oraciones simples, el tiempo de procesamiento sintáctico puede detraerse en beneficio de otros factores de mayor relevancia (semánticos y pragmáticos). Así pues, todo apuntaría a que el sujeto acude a factores de tipo semántico o sintáctico, en función de las características de los ítems y de los requisitos de la tarea. Esto, en efecto, es lo que hemos encontrado en otras investigaciones (Santiuste, Barrigüete y Ayala, 1991; Santiuste y col., en prensa), que parecen apoyar la existencia de subprocesadores diferenciados, pero que interactúan de manera constante.

Por último, debemos reseñar la pertinencia de la técnica de latencia de decisiones para la investigación psicolingüística. Con ella, hemos coincidido con algunos de los más tempranos estudios que usan la agudeza de reproducción como criterio de ejecución (Forster, 1970; Forster y Ryder, 1991). No verificamos el hecho de que las oraciones compuestas produzcan tiempos de decisión más largos que las oraciones simples de la misma longitud. Pero sí vimos que las oraciones semánticamente implausibles toman más tiempo para su proceso que las plausibles, un hallazgo, este último, que resulta consistente con los obtenidos con una variedad de diferentes técnicas (Forster y Ryder, 1971; Herriot, 1969; Rosemberg y Jarvella, 1970).

Referencias

- Bever, T. (1970). The cognitive basis for linguistic structures. En Hayes, R. (Ed.), *Cognition and Language Development*, 277-360. New York: Wiley and Sons.
- Bever, T. (1990). *The Demonds and the Beast. Modular and Modular Kinds of Knowledge*. University of Rochester.
- Bever, T., Carrithers, C. y Townsend, D. (1987). A tale of two brains or the sinistral quasi-modularity of language. En *Proceedings of the Ninth Annual Cognitive Science Society Meetings*, 764-773. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Bever, T., Carrither, C., Cowart, W. y Townsend, D. (1991). Language processing and familial handedness. En A. Gelaburda (Ed.), *From Neurons to Reading*, Cambridge, Massachussets: MIT Press.
- Bever, T., Kirk, R. y Cackner, J. (1970). An autonomic reflection of syntactic structure. *Neuropsychology*, 7, 23-28.
- Cairns, H. (1981). Autonomous theories of language processor. *Paper to American Speech and Hearing Association Convention*, Detroit.
- Dooling, D. (1972). Some context effects in the speeded comprehension of sentences. *Journal of Experimental Psychology*, 93, 56-62.
- Fodor, J. A. (1983). *The Modularity of Mind*. Cambridge: MIT Press.
- Fodor, J. A., Bever, T. y Garret, M. F. (1974). *The Psychology of Language. An Introduction to Psycholinguistic and Generative Grammar*. Massachussets: McGraw-Hill.
- Fodor, J. y Garret, M. F. (1967). Some syntactic determinants of sentential complexity. *Perception and Psychophysics*, 2, 289-296.
- Fodor, J., Garret, M. F. y Bever, T. (1968). Some syntactic determinants of sentential complexity II. Verb structure. *Perception and Psychophysics*, 3, 453-461.
- Forster, K. (1970). Visual perception of rapidly presented word sequences of varying complexity. *Perception and Psychophysics*, vol. 8, 215-221.
- Foster, K. (1979). Levels of processing and the structure of the language processor. En D. Cooper y E. Walker. *Sentence Processing: Psycholinguistic Studies Presented to M. F. Garrett*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Forster, K. y Olbrei, I. (1973). Semantic heuristics and syntactic analysis. *Cognition*, 2 (3), 319-347.
- Forster, K. y Ryder, L. (1971). Perceiving the structure and meaning of sentences. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 10, 285-296.
- Gardfield, J. (Ed.) (1987). *Modularity in Knowledge Representation and Natural Language Understanding*. Cambridge, Massachussets: MIT Press.
- Garret, M. F. (1976). Syntactic processes in sentence production. En R. Wales y E. Walker (Eds.), *New Approaches to Language Mechanisms*, Amsterdam: North-Holland.
- Herriot, H. (1969). The comprehension of active and pasive sentences as a function of pragmatic expectations. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 8, 166-169.
- Marslen-Wilson, W. (1975). Sentence perception as an interactive parallel process. *Science*, 189, 226-228.
- Marslen-Wilson, W. y Welsh, A. (1978). Processing interactions and lexical access during word recognition in continuous speech. *Cognitive Psychology*, 10, 29-63.
- Massaro, D. (1979). Letter information and ortographic context in word perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 5, 595-609.
- Masson, M. (1988). The interaction of sentence context and perceptual analysis in word identification. *Memory and Cognition*, 16 (6), 489-496.
- Oden, G. (1984). Dependence, independence and emergence of word features. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 394-405.
- Potter, M. y Noel, A. (1987). *Conversion of Nonwords to Words in RSVP*. Seattle.
- Rosemberg, S. y Jarvella, R. (1970). Semantic integration and sentence perception. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 9, 548-553.
- Rubenstein, H., Garfield, L. y Millikan, J. (1970). Homographic entries in the internal lexicon. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 9, 487-492.
- Santiuste Bermejo, V. (1982). La autonomía del subprocesador sintáctico del lenguaje. *Revista de Psicología General y Aplicada*, vol. 37 (3), 459-472.
- Santiuste, V. y cols. (en prensa). Estrategias de procesamiento lingüístico: Influencia de los factores sintácticos y semánticos. *Revista de Psicología del Lenguaje*, Departamento de Psicología Básica I, Facultad de Psicología, Universidad Complutense de Madrid.
- Santiuste, V., Barrigüete, C. y Ayala, C. (1991). Efectos del contexto en el procesamiento de la comprensión lectora. *Revista de Psicología General y Aplicada*, vol. 44, 149-155.
- Swinney, D. (1979). Lexical access during sentence comprehension: (Re) consideration of context effects. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 18, 645-659.
- Tyler, L. y Marslen-Wilson, W. (1977). The on-line effects of semantics context on syntactic processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 16, 683-692.
- Tulving, E. y Gold, C. (1963). Stimulus information and contextual information as determinants of tachistoscopic recognition of words. *Journal of Experimental Psychology*, 66, 319-327.