

Psicolingüística en español
Homenaje a Juan Seguí

Virginia Jaichenco y Yamila Sevilla (coordinadoras)

Psicolingüística en español
Homenaje a Juan Seguí

Psicolingüística en español

Homenaje a Juan Segui

Virginia Jaichenco y Yamila Sevilla (coordinadoras)



Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras
Universidad de Buenos Aires

Decano

Hugo Trincherio

Vicedecana

Leonor Acuña

Secretaría**Académica**

Graciela Morgade

Secretaría de Supervisión**Administrativa**

Marcela Lamelza

Secretario de Extensión**Universitaria y Bienestar****Estudiantil**

Alejandro Valitutti

Secretario General

Jorge Gugliotta

Secretario de Posgrado

Pablo Ciccolella

Subsecretaria**de Bibliotecas**

María Rosa Mostaccio

Subsecretario**de Publicaciones**

Rubén Mario Calmels

Subsecretario**de Publicaciones**

Matías Cordo

Consejo Editor

Amanda Toubes

Lidia Nacuzzi

Susana Cella

Myriam Feldfeber

Silvia Delfino

Diego Villarroel

Germán Delgado

Sergio Castelo

Directora**de Imprenta**

Rosa Gómez

Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras

Colección Saberes

Edición: Liliana Cometta



Diseño de tapa e interior: Magali Canale y Fernando Lendoiro

Imagen de tapa: *La llegada* de Marcelo Despósito, ensamble en maderas policromadas, 40 x 65 cm, 2005 (detalle).

Jaichenco, Virginia

Psicolingüístico en español: homenaje a Juan Seguí / Virginia Jaichenco y Yamila Sevilla. - 1a ed. -

Buenos Aires: Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras Universidad de Buenos Aires, 2013.

388 p.; 20 x 14 cm.

ISBN 978-987-1785-99-5

1. Lenguaje. 2. Psicolingüística. I. Sevilla, Yamila II. Título

CDD 410

Fecha de catalogación: 02/10/2013

ISBN: 978-987-1785-99-5

© Facultad de Filosofía y Letras, UBA, 2013

Subsecretaría de Publicaciones

Puan 480 - Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina

Tel.: 4432-0606, int. 213 – editor@filo.uba.ar

Presentación

Virginia Jaichenco y Yamila Sevilla

Este libro es el resultado de un encuentro de investigadores dedicados a estudiar el procesamiento del lenguaje, organizado en la ciudad de Buenos Aires en mayo de 2011. Cuando empezamos a concebir esa reunión, más de un año antes, naturalmente y de inmediato se nos presentó como un homenaje a Juan Seguí. El marco institucional, el aliento y el apoyo que nos brindó el Instituto de Lingüística de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires lo hicieron posible. La Biblioteca Nacional nos ofreció el espacio acogedor en que tuvo lugar.

La idea del encuentro surgió de la necesidad de crear un ámbito donde reunir a quienes, desde distintas disciplinas, veníamos trabajando sobre procesamiento del lenguaje en diversas áreas. Sabíamos que teníamos un interés común, pero nos conocíamos poco, no interactuábamos formalmente y, menos aún, teníamos un espacio para intercambiar sistemáticamente nuestras ideas. Los esporádicos encuentros en distintas actividades académicas o en algunas reuniones científicas que contaban con el lenguaje entre sus tópicos hicieron que empezáramos a estrechar lazos, a convertirnos en interlocutores, a planear colaboraciones que, en ciertos casos, se transformaron en proyectos comunes.

Las condiciones estaban dadas, de modo que cuando nos decidimos a impulsar este encuentro, la respuesta de los colegas de todo el país fue inmediata. Quienes llevaban mucho tiempo en sus laboratorios y quienes apenas estaban despuntando en la investigación se acercaron con entusiasmo no solo a mostrar sus trabajos sino también a discutir datos, métodos, ideas y miradas disciplinares, guiados por el objetivo de comprender mejor cómo procesamos el lenguaje. El propósito adicional de homenajear a Juan Seguí fue motivo de adhesión de colegas locales y también extranjeros. El respaldo de Juan, tal como imaginamos, fue instantáneo.

Como reconocimiento a sus méritos científicos y a su destacado lugar en el campo, esta ocasión, la primera que convocamos, no podía ser sino en su honor. Su trabajo fue pionero, y sus aportes, invalorable en el estudio de la percepción y producción del lenguaje oral y escrito, la organización del léxico mental, el procesamiento y la atención visual, entre otras áreas que exploró en el curso de su prolífica carrera. Sus trabajos originales, teóricamente audaces, metodológicamente impecables, han dejado su impronta en la investigación psicolingüística.

Juan Seguí obtuvo su licenciatura en Psicología en la Universidad de Buenos Aires y luego partió a París, donde se doctoró en Psicología en la Universidad René Descartes. Allí desplegó su carrera de investigador, donde llegó a ser Director del Laboratorio de Psicología Experimental de París por un largo período. Actualmente se desempeña como Director de Investigación Emérito del Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) y es miembro del Laboratoire de Psychologie et Neuropsychologie Cognitives de la Université René Descartes. Aunque desarrollaba su carrera en Francia, Juan Seguí nunca rompió los lazos que lo unían con sus colegas de la Argentina. Por el contrario, generó y participó en innumerables actividades científicas y académicas y alentó a los jóvenes investigadores, escuchándolos con paciencia y

guiándolos en su trabajo. Sostuvo por décadas –y continúa haciéndolo– el intercambio con grupos de investigación argentinos que trabajan en Psicología Experimental, Neuropsicología y Psicolingüística, que se nutrieron de su experiencia, su crítica fundamentada y su consejo. Por todo esto propusimos este primer encuentro como un homenaje a este científico quien, además de su enorme capacidad académica y docente, es ejemplo de generosidad y sencillez.

Con el apoyo de Juan, el encuentro resultó cálido y fructífero. La reunión mostró el vigor del campo, el interés de los equipos que participaron por adoptar medidas de rigor para el trabajo y la vocación de involucrarse en proyectos interdisciplinarios. Este volumen es una selección de trabajos escritos especialmente a partir de los presentados por sus autores en el encuentro, y constituye una muestra de las investigaciones y problemas actuales sobre procesamiento del lenguaje. Algunos de sus capítulos fueron escritos por investigadores ampliamente reconocidos en el área que participaron como conferencistas invitados: Yosef Grodzinsky, Pierre Hallé y Leticia Sicuro Corrêa. Resulta llamativo y prometedor que en el resto de los trabajos los primeros autores sean jóvenes investigadores, algunos aún en formación, que nos hacen conocer sus producciones científicas junto con sus directores y otros miembros de sus equipos. La incorporación de nuevas generaciones y la multiplicación de las áreas de interés y los orígenes disciplinares de los investigadores marcaron el espíritu del encuentro y se reconoce en este libro.

En el primer capítulo, Juan Seguí relata “su” historia de la Psicolingüística. A través de su mirada, se puede recorrer el cambio de paradigma que, dentro de la Psicología, llevó desde el conductismo hacia el cognitivismo. A la luz de su propia experiencia y la del encuentro con sus colegas y colaboradores, los pioneros y especialistas más notables de los estudios sobre procesamiento del lenguaje normal y patológico vemos emerger los primeros estudios sobre léxico y sintaxis, el descubrimiento

de nuevas técnicas experimentales y la relación ambivalente de los trabajos experimentales con la lingüística teórica, alejándose y acercándose en distintas etapas.

En la sección “Sonidos”, Pierre A. Hallé, Juan Segui, Alberto Domínguez y Fernando Cuetos discuten el origen del fenómeno de “asimilación perceptiva fonotáctica” o de “reparación perceptiva”, por el que un sujeto, cuando escucha en una emisión una combinación de sonidos que no es legal en su lengua, la “arregla” sustituyéndola por una permitida. Para el español, presentan el caso de la inserción vocálica de /e/ en las secuencias /s/ + consonante en inicio de palabra. Los autores sostienen que los hablantes nativos de español a menudo pronuncian palabras extranjeras, tales como la francesa “statue” como /estatu/ o la inglesa “snob” como /esnob/. Hallé y Segui se preguntan: ¿los oyentes hablantes de español *realmente* oyen una /e/ delante de la /s/ en estas formas? Las experiencias que llevan a cabo sugieren que los oyentes efectivamente escuchan /e/ en los grupos #sC, ya fuera en inicios de no palabras, como “spid”, o de seudopalabras derivadas de palabras, tales como stuto<astuto.

En el capítulo siguiente, Laura Manoiloff y sus colaboradores buscan confirmar los efectos de repetición en *priming* enmascarado utilizando el paradigma de detección del fonema inicial del nombre de un objeto, basándose en el supuesto de que la tarea de detección del fonema inicial en el nombre de un objeto presentado requiere la previa recuperación de su forma fonológica para poder ser realizada. Por lo tanto, se puede predecir una pre-activación de la forma fonológica del nombre del objeto por la presentación de un *priming* enmascarado de repetición que facilitará su recuperación y, en consecuencia, la detección de su fonema inicial. En dos experimentos encuentran evidencia de que el *prime* enmascarado preactiva la forma fonológica del nombre del objeto, lo que facilita la recuperación de esa forma y, por lo tanto, la detección de su fonema inicial.

Estos resultados poseen claras implicaciones teóricas y metodológicas.

En la sección “Palabras”, varios capítulos se centran en el procesamiento semántico. Así, Macarena Martínez-Cuitiño y sus colegas identifican y clasifican los atributos obtenidos a partir de una tarea de “idea asociada” de un conjunto de 60 estímulos de diferentes categorías semánticas. Asimismo, Matías Yerro y otros autores analizan los tipos de atributos evocados (definidores) para distintas categorías semánticas de acuerdo con el tipo de categoría, el orden de elicitación y el grado de familiaridad.

Finalmente, Gisele García y sus colegas analizan la cantidad mínima de atributos semánticos requeridos para identificar los conceptos emocionales y establecer los grados de significación en relación con su valencia (positivos y negativos) y con el género de los sujetos. Los resultados muestran que las emociones con valencia negativa (miedo o asco, por ejemplo) requieren menor cantidad de atributos para ser reconocidas.

En esta misma sección, el trabajo de Pamela Lopes da Cunha y sus colaboradores presenta un estudio en el que se muestra el aprendizaje inferencial de un conjunto de seudoverbos. Los resultados comportamentales muestran que, en adultos, es posible inferir el significado de nuevos verbos por asociación entre contexto y entrada lingüística. Asimismo, estos resultados se ven reforzados desde el punto de vista neurofisiológico por la aparición de una negatividad N400 ante la presentación de los estímulos, que sugiere procesos de integración incremental.

Los dos capítulos siguientes se centran en los procesos de aprendizaje de la lectura y la escritura. Marina Ferroni y Beatriz Diuk muestran cómo se almacenan nuevas representaciones ortográficas a través de un experimento mediante el cual exponen a niños de segundo grado la lectura repetida de un texto que incluyeseudopalabras (en dos

versiones heterográficas). La evaluación posterior muestra cómo han podido almacenar solo las formas nuevas a las que han sido expuestos y no las versiones heterógrafas.

Finalmente, se presenta el trabajo de Fumagalli, Barreiro y Jaichenco, quienes analizan el desempeño de niños de primer grado en una tarea de manipulación de distintas unidades fonológicas (fonema, sílaba, rima y ataque) y lo relacionan con el rendimiento en la lectura. Los resultados muestran correlaciones entre el resultado de ambas pruebas que confirman el valor de las habilidades fonológicas en el aprendizaje de la lectura. Asimismo, detectan una jerarquía para el reconocimiento de las distintas unidades manipuladas.

El trabajo de Letícia Sicuro Corrêa abre la sección sobre procesamiento de oraciones presentando un enfoque del estudio de los procesos psicolingüísticos respaldado en supuestos minimalistas. Como parte de un proyecto ambicioso de convergencia, presenta un modelo procedural de adquisición del lenguaje y sugiere una métrica de costo de procesamiento que permite realizar predicciones respecto del curso del desarrollo lingüístico y respecto de diferentes manifestaciones del trastorno específico del lenguaje. Dentro del mismo marco,

Tatiana Bagetti investiga las habilidades precoces de *parsing* de niños que adquieren el portugués de Brasil. En línea con la idea de que la adquisición depende del reconocimiento de propiedades de los rasgos formales codificados en las categorías funcionales, encuentra que, antes de los dos años de vida, los niños reconocerían nombres y verbos a partir de la identificación de rasgos categoriales asociados a los afijos verbales e información sobre el nivel de proyección de D, información sobre la cual realizan el *parsing* del enunciado.

También dentro del marco del programa minimalista y atendiendo a la idea de complejidad computacional de Jakubowicz, el trabajo de Horacio Dotti investiga cómo niños de 18 a 24 meses comprenden interrogativas de sujeto polares y

parciales y encuentra que las interrogativas totales, tal como predice la teoría, requieren menor esfuerzo de procesamiento que las parciales, por lo que generan menos errores en la adquisición temprana.

En el terreno del procesamiento de oraciones en adultos, Carolina Gattei y sus colaboradores investigan la idea de que la comprensión del lenguaje es un proceso que requiere la intervención de distintos tipos de información que obran en paralelo. Al estudiar la comprensión de oraciones con dos tipos de verbos con dativo, ponen en evidencia que la información proveniente de la interfaz sintáctico-semántica juega un papel relevante. Al mismo tiempo, sus resultados sugieren que el orden de los argumentos semánticos debe ser investigado como fuente de información para los modelos de procesamiento basados en expectativas.

Fernández, Shalom y Sigman, a través de una experiencia de seguimiento ocular, estudian los efectos de la predictibilidad semántica durante la lectura de oraciones y detectan importantes procesos relacionados con la memoria y la capacidad de predicción. En la medida en que la duración de las fijaciones depende no solo de las propiedades de las palabras sino también de su predictibilidad contextual, los autores proponen que, durante la lectura, la mente provee alternativas en relación con los estímulos entrantes y establece relaciones semánticas para su procesamiento sobre la marcha.

El trabajo de Sánchez y Sevilla se ocupa de la producción de oraciones y estudia experimentalmente uno de los factores que afectan la concordancia sujeto-verbo. Utilizando el paradigma de elicitación de errores de atracción, las autoras comprueban efectos de la estructura jerárquica y los explican a partir de un modelo de procesamiento que postula la autonomía del formulador sintáctico.

Yosef Grodzinsky cierra la sección planteando dos problemas centrales en la investigación en sintaxis experimental, y proponiendo soluciones para esos problemas. Por un lado,

aborda el conflicto entre la necesidad de obtener múltiples contrastes o dimensiones para poder localizar una propiedad gramatical que sea interesante y las limitaciones impuestas por la experimentación; por otro, analiza la cuestión de la interpretación de los resultados. Trata el problema de la reducción de la dimensionalidad tal como surge en el contexto de experimentos de lenguaje con fMRI y lo ilustra con datos de experimentos en los cuales las propiedades sintácticas o semánticas de los estímulos modulan las respuestas cerebrales. Además, se ocupa del tratamiento de distintos tipos de datos experimentales, tales como tiempos de respuesta o errores cometidos por pacientes con alteraciones de lenguaje, y discute cómo deberían ser obtenidos estos datos de manera que resulten relevantes para la teoría.

La investigación psicolingüística sobre textos expositivos ha destacado, como factores principales para la comprensión, la cohesión del texto, basada en los elementos lingüísticos que explicitan las relaciones entre las ideas del texto, el conocimiento previo y las habilidades cognitivas de los lectores.

En la sección siguiente, dos trabajos enfocan la cuestión en textos de carácter científico. Burin y sus colegas examinan la incidencia de estos factores cuando se trata de comprender hipertextos y contrastan dos tipos de navegación, jerárquica y en red, para este nuevo objeto.

Por su parte, Saux y Molinari Marotto indagan en la comprensión de textos de contenidos poco familiares y demuestran que la realización de inferencias podría verse restringida a la integración local de ideas, mientras que la construcción de una representación globalmente coherente del texto no sería accesible en una primera lectura. Estos resultados contrastan con los reportados en la bibliografía para textos narrativos, lo que sugiere, de manera relevante, que los distintos tipos textuales podrían también diferir en aspectos relativos al procesamiento, tales como la generación de inferencias y la consecuente construcción de coherencia durante la lectura.

Zunino y sus colegas estudian el procesamiento de las relaciones de causa-efecto durante la comprensión de textos y muestran que, en discursos breves, las relaciones causales y las contracausales son procesadas de manera equivalente cuando hay conectivas explícitas, mientras que surgen diferencias tanto en el tiempo como en los niveles de respuesta cuando las conectivas están ausentes. De manera similar, el orden en el que las relaciones causales son presentadas afecta el tiempo de respuesta en ausencia de conectivas, lo que enfatiza el papel facilitador de estos elementos en la comprensión.

El volumen cierra con un trabajo sobre el procesamiento numérico. Silvia Jacobovich analiza los modelos teóricos disponibles para dar cuenta de la transcodificación de números, a partir del estudio de la capacidad de cuatro pacientes con discalculia del desarrollo, que manifiestan un patrón particular: la dificultad selectiva para la utilización del “0” como elemento sintáctico disociada de un uso preservado del mismo “0” cuando es empleado como elemento léxico.

Esperamos que el camino de las investigaciones sobre procesamiento del lenguaje en español siga fortaleciéndose en nuestra región, y que este libro sea solo una porción pequeña del homenaje que los investigadores de este campo hacemos a Juan Seguí.

Queremos agradecer a las personas que lograron que el encuentro, y este libro, llegaran a concretarse. Martín Menéndez, Guillermo Toscano y García, Letícia Sicuro Corrêa, Pierre Hallé, Yosef Grodzinsky, Horacio Barber, Maartje van der Meij, María Elina Sánchez, Juan Pablo Barreyro, Geraldine Borovinsky, Martín Fuchs, Gabriela Frieze, Julieta Fumagalli, Mora Maldonado, Laura Manoilloff, Macarena Martínez-Cuitiño, Diego Shalóm, Daniela Szenkman y Alejandro Wainselboim lo consiguieron con trabajo, capacidad y entusiasmo.

Mi historia de la Psicolingüística

Juan Seguí

Titulé esta presentación “Mi historia de la Psicolingüística” dado que no pretenderé en modo alguno relatar “la” historia de la Psicolingüística (o, más precisamente, su prehistoria) sino solamente compartir algunos momentos de mi propia experiencia en la disciplina, intentando transmitir las razones de mis entusiasmos, pero también de mis decepciones. Este ejercicio de estilo tendrá eventualmente alguna utilidad si un futuro historiador de la ciencia decide escribir “La verdadera historia de la Psicolingüística”.

La manera de concebir la relación de la Lingüística con la Psicología depende en gran medida de la disciplina de base de cada psicolingüista. En mi caso, esta disciplina es la Psicología Experimental, que estudié en París a mediados de los años sesenta. Cabe recordar que, en esos momentos, la orientación dominante en Psicología a nivel internacional era el condicionamiento operante de Skinner, si bien es cierto que su influencia en Europa era atenuada por la importancia de la obra de algunos autores como Piaget o Vigotsky en Psicología del desarrollo. En el dominio de la Psicología Experimental propiamente dicho, la posición de Henri Piéron se diferenciaba del conductismo por la importancia fundamental

que este autor atribuía al estudio de las bases cerebrales del comportamiento.

Cuando comencé mis estudios en el laboratorio de Psicología Experimental de la rue Serpente, este era percibido como el “templo” de la Psicología Experimental pura y dura, donde dominaban los estudios consagrados a la Psicofísica visual y auditiva, a la memoria y a algunos aspectos del condicionamiento. En aquel entonces, su subsuelo estaba aún ocupado por numerosas ratas blancas que intentaban desesperadamente aprender laberintos cada vez más sofisticados...

El director del laboratorio, Paul Fraisse, especialista en la percepción del ritmo y del tiempo, estaba muy interesado en esos momentos por las investigaciones realizadas en el dominio de la percepción de palabras y objetos dentro del marco teórico de la corriente del New Look. Contrariamente a la visión entonces dominante en Psicología, el New Look impulsado por Bruner y Postman, concebía la percepción como un proceso activo de comprobación de hipótesis y no como una mera acumulación pasiva de información sensorial. Esta insistencia sobre la contribución del sujeto en la determinación de lo percibido sería una de las ideas fundamentales de la naciente Psicología Cognitiva y estaría presente en muchos de mis trabajos. Cualquiera sea el caso, tuve seguramente mucha suerte en colaborar con Fraisse durante esos primeros años y poder así participar de los debates que sacudían entonces la Psicología. Muchos de los psicólogos que marcarían luego las ciencias cognitivas, como John Morton, Michael Posner o George Mandler, pasaron en aquel período por el laboratorio. Sin ser revolucionarias, las publicaciones de Fraisse sobre la identificación visual de palabras se distinguían claramente de la masa de artículos consagrados en esa época al aprendizaje y memoria de pares de palabras o sílabas sin significación. Basta consultar los primeros números del *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* para constatar este punto. El caso es que, salvo algunas excepciones, la literatura científica

sobre el comportamiento verbal había alcanzado entonces la asintota de la total ausencia de interés teórico.

Fue la lectura del magnífico libro de George Miller, *Lenguaje y comunicación* (1974), obligatoria para el diploma de Psicología Experimental, la que despertó realmente mi interés por el estudio del lenguaje. En el prefacio de este libro, Miller se declaraba adepto de un conductismo moderado, posición que abandonaría pocos años después, convencido por Chomsky de que el estudio científico del lenguaje exigía adoptar una perspectiva mentalista. El objeto de la Psicolingüística no sería el estudio del “comportamiento verbal” sino aquel de los procesos y representaciones mentales que lo sustentan y hacen posible. La Psicología volvía así a ser la ciencia de la “vida mental” pero sin restringir la noción de “mental” a los solos procesos y representaciones de naturaleza consciente. Más aun, la Psicología Cognitiva presupone que la mayor parte de los procesos mentales no son accesibles a la inspección consciente.

Para los psicólogos de mi generación, la publicación de los libros *Syntactic Structures* (1957) y *Aspects of the Theory of Syntax* (1965) de Chomsky, y su crítica devastadora de Skinner, fueron una verdadera revelación que se tradujo casi de inmediato en un rechazo seguramente excesivo de todo aquello que podía evocar el asociacionismo y las propiedades estadísticas del lenguaje... ¡pero era un verdadero placer utilizar el término “reglas” en lugar de “hábitos verbales” para dar cuenta del orden de disposición de las palabras en la frase! Mis primeras publicaciones en Psicolingüística proponían una reinterpretación de algunos resultados obtenidos precedentemente sobre la memoria de pares de palabras en términos de respeto o transgresión de reglas de la combinatoria sintáctica o semántica.

Los primeros años de la Psicolingüística en París se desarrollaron en un clima de un extraordinario entusiasmo y de colaboración efectiva entre psicólogos y lingüistas. Gracias a

la Gramática Generativa, la Psicolingüística disponía al fin de un modelo bien formalizado de la base de datos o “conocimientos” del hablante sobre la estructura de su lengua. Se trataba, entonces, para los psicólogos, de integrar este modelo de competencia en nuestros propios modelos de producción, percepción y adquisición del lenguaje. Desgraciadamente, el idilio fue bastante breve. La asimilación de las reglas formales de engendramiento de las estructuras (en particular las transformaciones) a las operaciones mentales puestas en juego por el hablante durante la comprensión o producción del lenguaje condujo rápidamente a un callejón sin salida. Sin embargo, paralelamente a esos trabajos, una perspectiva en alguna medida más modesta de investigación procuraba poner en evidencia la “realidad psicológica” de la organización sintáctica de la frase. Esta orientación de estudio dio lugar a una serie de investigaciones muy interesantes a partir del simple presupuesto de que la comprensión de la frase exige la puesta en relación de las palabras que la constituyen, en conformidad con la red de relaciones sintácticas expresada por su estructura interna.

Forster y Garrett formularon en esos momentos la hipótesis de la autonomía de la sintaxis que asumía que el cálculo de la organización sintáctica de la frase es realizado en base a la sola información de naturaleza sintáctica. Garrett señalaría luego que una característica esencial de los procesos de percepción del lenguaje es la de ser “casi reflejos”. Esto significa concretamente que, confrontados a una secuencia de palabras que constituye una frase, no “podemos” no percibirla como tal. Los procesos de cálculo sintáctico serían obligatorios, automáticos e irreprimibles. Las intuiciones de Garrett han desempeñado un papel fundamental para el desarrollo de la disciplina e inspirado en gran medida las propuestas de Fodor sobre la modularidad de la mente.

Recuerdo que con Jacques Mehler, llegado recientemente a París luego de haber obtenido el doctorado en Harvard

con George Miller y publicado uno de los primeros estudios inspirados por el modelo de Chomsky, efectuamos una serie de experimentos destinados a poner a prueba la hipótesis de la autonomía de la sintaxis. Para eso, utilizábamos un método de presentación rápida y sucesiva de las palabras de la frase en el centro de la pantalla de una computadora a fin de eliminar el tiempo ocupado por las sacadas oculares. En estas condiciones se pueden presentar hasta quince palabras por segundo. Las palabras pueden ser identificadas pero difícilmente puestas en relación e integradas. Deseábamos ver en qué medida la reproducción de la secuencia presentada variaba en función del respeto o transgresión de la estructura sintáctica de la frase y de su carácter semánticamente normal o anómalo. Los resultados obtenidos indicaban que el efecto de la organización sintáctica era independiente de la naturaleza semántica de la frase. Técnicamente, los dos parámetros afectaban la integración y la reproducción de la secuencia pero no interactuaban. Este resultado era claramente compatible con la hipótesis de la autonomía del cálculo sintáctico.

Poco tiempo después, Caramazza y Zurif (1976) realizaron una prueba con un grupo de pacientes afásicos que consistía en presentarles una oración semánticamente reversible, como *“El gato persigue al perro”*, con la consigna de indicar a cuál de dos imágenes, una que representaba un gato persiguiendo a un perro y otra representando un perro persiguiendo a un gato, correspondía la oración presentada. Observaron que los pacientes se mostraban incapaces de seleccionar la imagen adecuada y sostenían que las dos correspondían a la imagen presentada. Los pacientes parecían haber perdido “selectivamente” la capacidad de utilizar la información sintáctica para atribuir los roles de agente y paciente a los sustantivos de la frase.

Pese al interés de esos trabajos, la Psicolingüística de inspiración esencialmente lingüística entró en un período

complicado que condujo a ciertos psicolingüistas a abandonar pura y simplemente toda referencia a las descripciones lingüísticas para dar cuenta de los procesos de tratamiento del lenguaje. Así, Johnson-Laird publicaría entonces un texto titulado “Hacia una Psicolingüística sin Lingüística”. Sin adoptar esta posición extrema, muchos psicolingüistas consideraron que se debía abandonar la relación de dependencia teórica de la Psicolingüística con un modelo formal lingüístico de referencia.

Independientemente de la orientación teórica de los trabajos realizados entonces, un rasgo común a la mayor parte de las investigaciones residía en la utilización casi exclusiva de la lengua escrita como material experimental. Esto se explica por razones metodológicas pero es bastante problemático dado que es el habla y no la escritura la modalidad primera y natural de expresión lingüística. En colaboración con Jacques Mehler, Uli Frauenfelder, Anne Cutler y Denis Norris abordamos, a fines de los años setenta, el estudio de la percepción del lenguaje hablado a partir de la problemática de la segmentación perceptiva de palabras. Más allá de su motivación original, el principal interés de los trabajos realizados fue el haber puesto en evidencia la importancia fundamental de la organización fonológica de la lengua del oyente en la determinación de sus *performances* perceptivas.

Habiendo constatado que los oyentes franceses son sensibles a la información silábica para analizar las palabras mientras que los ingleses parecen ignorarla, demostramos luego que esta diferencia de sensibilidad no podía ser atribuida a las diferencias físicas del material utilizado en esas experiencias, porque observábamos resultados análogos cuando los oyentes ingleses recibían como estímulo palabras francesas y los oyentes franceses, palabras inglesas. El factor determinante era la lengua interiorizada por el sujeto durante su adquisición y no las propiedades “actuales” del estímulo presentado.

En la misma línea de investigación, obtuvimos resultados que indicaban que los sujetos considerados como bilingües perfectos no equivalen a “dos monolingües en una misma cabeza”. Una de sus lenguas permanece como dominante en lo relativo a los procesos básicos de percepción. Los dominantes franceses son más sensibles que los dominantes ingleses a la estructura silábica de las palabras, mientras que los dominantes ingleses son más sensibles a la estructura acentual que los dominantes franceses. La lengua dominante es aquella que fue estabilizada en primer término durante la ontogénesis y corresponde generalmente a la lengua de la madre biológica del sujeto. Fieles a Chomsky, interpretamos esos resultados refiriendo a la teoría de Principios y Parámetros que considera que la adquisición de una lengua exige una “selección” de los parámetros pertinentes. Una consecuencia de una primera selección de parámetros sería la de restringir las posibilidades de adquisición de ciertas propiedades de una segunda lengua. Estos estudios demuestran la necesidad de referir a las diferencias de organización fonológica del inglés y del francés para dar cuenta de los resultados obtenidos de una manera no arbitraria. En el dominio de la percepción del habla, la perspectiva comparativa constituye, sin ninguna duda, la vía privilegiada para distinguir los aspectos específicos y universales del procesamiento del lenguaje.

Cuando asumí la dirección del laboratorio a comienzos de los años noventa, la Psicología Cognitiva atravesaba un período de profunda transformación en razón de la emergencia y muy rápida difusión de los modelos conexionistas que constituían una alternativa a los modelos estándar del procesamiento de la información. En el marco de los modelos conexionistas, los conocimientos son codificados como patrones de conectividad entre unidades elementales fuertemente interconectadas, y el procesamiento consiste en una modificación-difusión de estos patrones. Muchos de mis estudiantes y colegas de entonces que se interesaban

en el estudio del reconocimiento visual de palabras habían adoptado ese tipo de modelos y comenzaban a hacer, paralelamente, trabajos experimentales y de simulación informática.

Como buen representante de la Psicolingüística de la primera generación, consideré en un primer momento con algo de conmisericordia esos estudios efectuados con palabras aisladas y no con oraciones. Dos razones principales que pueden parecer paradójicas me llevaron progresivamente a modificar este punto de vista. La primera es que las descripciones lingüísticas ponían claramente en evidencia que las palabras, lejos de ser entidades simples, eran de una extraordinaria complejidad en lo relativo, en particular, a su organización morfológica y fonológica. Esto me llevó a interesarme durante muchos años en el procesamiento de palabras morfológicamente complejas, dominio que constituye actualmente uno de los más dinámicos en Psicolingüística. La segunda razón fueron los numerosos trabajos empíricos que demostraban la extrema celeridad y automaticidad del procesamiento que parece “ignorar” totalmente la extrema complejidad de las palabras puesta en evidencia por los lingüistas. En efecto, en las condiciones ordinarias de utilización del lenguaje, reconocemos sin dificultad más de 300 palabras por minuto y producimos entre 100 y 200 con una tasa de error del orden de una palabra sobre mil. Si tenemos en cuenta que cada palabra que producimos o reconocemos forma parte de un diccionario mental que contiene alrededor de 50.000 o 60.000 entradas, estas *performances* parecen realmente sorprendentes. Comprender los procesos implicados en la percepción y producción de palabras puede constituir, entonces, un dominio de investigación fascinante de la Psicolingüística.

En los años setenta, Kenneth Forster había propuesto el modelo más elaborado y formalizado de acceso al léxico. Este modelo, inspirado en los trabajos realizados en Inteligencia Artificial sobre la utilización y consulta de base de

datos, asimilaba el proceso de acceso al léxico a un proceso de búsqueda o de “exploración” ordenada de las entradas del diccionario mental a partir de la información sensorial extraída del estímulo. El acceso a la información léxica concluía cuando el código sensorial “contactaba” la entrada léxica correspondiente.

En oposición a esta visión, la perspectiva conexionista concibe el acceso al léxico como un proceso dinámico de competición entre unidades léxicas fuertemente interconectadas y activadas a partir de la información proveniente de los niveles inferiores, es decir, de las unidades subléxicas de procesamiento, como los rasgos distintivos, los fonemas, las sílabas. Este tipo de modelo, formulado en términos de “activación” de unidades de procesamiento, tiene varios ilustres antecedentes en Psicología, como los logogenes de Morton, el Pandemónium de Selfridge, o el modelo de Hebb, pero fue la versión del modelo de Rumelhart y McClelland en lectura y la versión TRACE de McClelland y Elman en el dominio del habla las que impusieron la perspectiva conexionista y constituyen el principal marco de referencia de la mayor parte de los trabajos realizados.

Permítanme ilustrar este punto evocando brevemente algunos estudios efectuados entonces en el laboratorio. Una primera serie de investigaciones puso en evidencia que el reconocimiento de una palabra depende no solo de sus propiedades intrínsecas como son su extensión, su frecuencia o su estructura silábica, sino igualmente, y de manera determinante, de sus relaciones con las otras palabras de la lengua. En particular, si la palabra-test presentada posee en la lengua muchas palabras formalmente similares o “vecinas” de alta frecuencia, el reconocimiento de la palabra-test será retardado en relación al de una palabra de características análogas, pero que no posee vecinas formales. Por ejemplo, la existencia en español de palabras como “casa”, “cama”, “cada”, etc., afecta negativamente el reconocimiento de la

palabra “cala”, vecina de las precedentes pero de menor frecuencia. Este resultado sugiere que, en un primer momento del procesamiento, la presentación de una palabra activa no solo su propia representación sino también las de sus vecinas formales y da lugar a un proceso de “competición” entre candidatas a la identificación. Con Jonathan Grainger, propusimos que un proceso de inhibición lateral entre candidatas intervendría para seleccionar la palabra que posee el máximo nivel de activación. Evidentemente, solo esta palabra es accesible a la conciencia del sujeto.

En la misma línea de trabajo, otras investigaciones efectuadas en modalidad visual y auditiva pusieron en evidencia la naturaleza fuertemente interactiva del sistema de procesamiento del lenguaje. Estos trabajos indicaban, por ejemplo, que la presentación de una palabra escrita activa de manera automática e irreprimible su representación fonológica y, de manera correlativa, la audición de una palabra activa su representación ortográfica. Esto sugiere que las diferentes propiedades de la palabra (ortográficas, fonológicas, morfológicas, semánticas) forman parte de una red compleja, de modo tal que la activación de una propiedad va a propagarse y dar lugar a la activación de otras propiedades.

Esto no significa, sin embargo, que la activación de las diferentes propiedades sea simultánea y un problema muy importante es poder establecer su cronología, es decir, precisar en qué momento del procesamiento los diferentes códigos o informaciones son accesibles al sistema. Por ejemplo, Grainger y Ferrand demostraron que, cuando una palabra es presentada visualmente, sus propiedades fonológicas son activadas 20 a 30 milésimas de segundo después de la activación de sus propiedades ortográficas. De manera comparable, con Pierre Hallé obtuvimos resultados que sugieren que las palabras morfológicamente complejas son analizadas en sus componentes raíz y afijo previamente al acceso a sus propiedades significativas. En el dominio de la producción de palabras, los

estudios realizados por Pim Levelt sugieren que la información semántica está disponible pocas milésimas de segundo antes que la información fonológica.

Quizás estos pocos ejemplos permitirán comprender por qué estaba tan equivocado cuando consideraba que el estudio del procesamiento de palabras aisladas carecía de interés teórico en Psicolingüística.

Antes de concluir quisiera abordar un punto que me parece fundamental para el desarrollo de nuestra disciplina y que concierne a la relación entre las concepciones teóricas y la experimentación. Tradicionalmente, se asume que son las teorías las que “guían” la investigación empírica y la creación de nuevos paradigmas experimentales no se justifica más que en la medida en que puedan ser útiles para contrastar las predicciones derivadas de las teorías. Más generalmente, los filósofos de la ciencia tienden a discurrir acerca de teorías pero raramente acerca de métodos o de tecnología de investigación. En realidad, la relación entre las teorías y la experimentación es mucho más compleja que lo que esta visión sugiere, y la introducción de un nuevo paradigma experimental o de una nueva tecnología puede llevar a modificar de manera bastante radical los cuadros teóricos de referencia e incluso abrir nuevas problemáticas no consideradas por las teorías.

Permítanme ilustrar esto con un recuerdo personal. Se trata de una mera anécdota pero creo que es bastante representativa del modo de funcionamiento normal de la investigación científica. A mediados de los años ochenta colaboraba con un colega del Instituto Max Planck sobre la problemática de los procesos de inhibición en percepción auditiva de palabras y durante uno de mis viajes encontré una discípula de Ken Forster, Diane Bradley. Diane me habló entonces de un nuevo procedimiento experimental inventado por Ken para determinar el “locus” funcional de un efecto clásico en el dominio de la percepción y de la memoria conocido como

“efecto de repetición”. Ken quería saber si este efecto era de naturaleza perceptiva o bien si dependía de la memoria episódica. Para convencerme del interés del procedimiento, Diane me invitó a ser sujeto de su experiencia. Esta consistía simplemente en una tarea de identificación de palabras presentadas en la pantalla de una computadora. Me explicó que se mostrarían en la pantalla secuencias de letras correspondientes a palabras o no palabras y que mi tarea era simplemente responder lo más rápidamente posible, presionando el botón correspondiente, si la secuencia presentada era una palabra o una no-palabra. Diane me previno que previamente a la presentación de cada palabra-test, y a título de señal de atención, podría percibir un breve *flash*. Al final de la experiencia me informó que, en realidad, el *flash* de atención contenía una palabra presentada muy brevemente (alrededor de 50 ms). En la mitad de los ensayos esta palabra-*flash* era ortográficamente la misma que la palabra-test mientras que en la otra mitad se trataba de una palabra no relacionada.

Cuando consultamos mis resultados, los tiempos de respuesta eran claramente más cortos para las palabras-test precedidas por *flashes* que contenían esta misma palabra que para aquellas precedidas por palabras no relacionadas... ¡pero el problema es que yo no había visto absolutamente nada de la palabra-*flash*! Pasé la experiencia 3 o 4 veces y Diane tuvo que aumentar de manera muy importante el tiempo de presentación de la palabra-*flash* para convencerme de que no era asunto de magia sino que había efectivamente una palabra en el *flash*. Pasé esa noche sin dormir y apenas llegué de regreso a París relaté la aventura a Jonathan Grainger y Ludovic Ferrand, quienes inmediatamente comenzaron a abordar, “gracias a esta técnica”, una gran variedad de problemáticas ligadas al reconocimiento de palabras y objetos que, difícilmente, podían ser estudiadas con los procedimientos clásicos del *priming*. Pero esto es, sin duda, trivial en relación

con el impacto que tiene actualmente para nuestra disciplina la introducción de los paradigmas de las neurociencias. Creo que fue Michael Posner quien dijo que la introducción de las técnicas de observación de la actividad cerebral tendrá la misma importancia para la Psicología que la introducción del microscopio para la Biología o del telescopio para la Astronomía. Cualquiera sea el caso, cómo no estar fascinado como Psicolingüista por saber, por ejemplo, que la adquisición de un producto “cultural” como la escritura modifica de manera determinante una pluralidad de aspectos de nuestra cognición y de nuestra organización cerebral.

Para construir una psicología científica los conductistas nos invitaban a ignorar la mente, la lengua y el cerebro. Pese a todos los avatares, hoy al menos sabemos que, si deseamos comprender la lengua y su funcionamiento, debemos necesariamente integrar esas tres instancias.

Finalmente, Chomsky tenía razón.

Bibliografía

- Caramazza, A. y Zurif, E. 1976. “Dissociations of algorithmic and heuristic processes in sentence comprehension: Evidence from aphasia”, *Brain and Language*, 3, pp. 572-582.
- Chomsky, N. 1957. *Syntactic Structures*. La Haya, Mouton.
- . 1965. *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge, MIT Press.
- Johnson-Laird, P. 1977. “Psycholinguistics without linguistics”, en Sutherland, N. S. (ed.). *Tutorial Essays in Psychology*, vol. 1. Hillsdale, New Jersey.
- Miller, G. 1974. *Lenguaje y comunicación*. Buenos Aires, Amorrortu.

Sonidos

Special es especial pero stuto no es astuto: **la percepción de una /e/ protética en el habla** **y la escritura de hablantes de español**

Pierre A. Hallé, Juan Segui, Alberto Domínguez y Fernando Cuetos

Introducción

Cerca de diez años atrás, por casualidad descubrimos que los oyentes franceses dicen escuchar la secuencia /kla/ cuando se les presenta en realidad la secuencia /tla/, que es una secuencia fonotácticamente ilegal en francés (Hallé, Segui, Frauenfelder y Meunier, 1998). Este caso de “ilusión perceptiva” demostró ser en investigaciones posteriores, muy robusto. Asumimos que era un caso de percepción incorrecta de sonidos extranjeros, similar a los descritos a principios de los años treinta por Polivanov (1931). Esta percepción ilusoria concierne a la percepción de sonidos simples y de combinaciones de sonidos. Por ejemplo, se sabe que los oyentes de japonés son incapaces de distinguir entre los fonemas /r/ y /l/. Polivanov consideró estos casos de percepción incorrecta como el resultado de una “sordera fonológica” para los sonidos y combinaciones de sonidos no existentes en la lengua del oyente. Más recientemente, Catherine Best atribuyó estos errores en la percepción a un proceso de “asimilación perceptiva” del habla no nativa (Best, 1995): los sonidos extranjeros, no nativos, son interpretados en términos de

las categorías fonémicas nativas. Llamamos a la sustitución perceptual /tl/→/kl/ “asimilación perceptual fonotáctica”, porque involucra combinaciones de sonidos en lugar de sonidos aislados. También la llamamos “reparación perceptual” porque “repara” una combinación ilegal de sonidos (/tl/) y la convierte en una combinación lícita en la lengua del oyente (/kl/).

Más recientemente, hemos investigado las reparaciones perceptuales de inserción de vocales (por ejemplo, epéntesis perceptual de vocales). Tales reparaciones fueron bien documentadas, por ejemplo, en japonés: los oyentes de japonés perciben la secuencia ilegal */ebzo/ como la secuencia legal /ebuzo/ (Dupoux *et al.*, 1999). El español presenta un caso similar, aunque rara vez estudiado, de inserción de vocales: la /e/ protética en secuencias /s/ + consonante en el inicio de palabras. Los hablantes nativos de español a menudo pronuncian palabras extranjeras como la francesa *statue* /staty/ como /estatu/; palabras extranjeras como la inglesa *snob* son pronunciadas como “esnob”, etc. ¿Pero escuchan realmente los oyentes españoles una /e/ antes de la /s/ en estas formas? Debido a que este problema aún no ha dado lugar a publicaciones (con excepción de la tesis de maestría de Theodore, 2003), hemos decidido explorarlo con mayor profundidad y encontramos que, en efecto, los oyentes hablantes de español escuchan la vocal inicial /e/ cuando reciben como estímulo las secuencias de tipo /s/ + consonante en posición inicial de secuencia (de aquí en adelante, grupos consonánticos #sC). Esta “reparación” por inserción de la vocal /e/ es observada cuando su aplicación a la secuencia presentada da lugar a una palabra o a una no-palabra.

Este capítulo no reporta en orden cronológico los experimentos que llevamos a cabo, sino que, más bien, lo hace a lo largo de una dimensión de supuesta complejidad representacional.

Comenzamos por un nivel de representación fonológica prelexical, presentando auditivamente no-palabras que comienzan en #sC, en una tarea de detección de la vocal inicial de la secuencia. Evaluamos la posible influencia de las representaciones léxicas, comparando los efectos observados con pseudopalabras tales como **stuto* (derivada de *astuto*) con **special* (derivada de *especial*). Encontramos que los oyentes españoles “reparan” en enormes proporciones #sC como #esC (por ejemplo, **special* es percibido como “*especial*” y **stuto* como “*estuto*”). Es decir, las influencias léxicas cumplen un rol menor: la reparación #sC → #esC es de naturaleza predominantemente fonológica y tiene una localización prelexical. La reparación, entonces, es efectuada sin tener en cuenta si esta da lugar a una palabra o a una pseudopalabra. Finalmente, reportamos experimentos de *priming* enmascarado que muestran que esta reparación se aplica a secuencias visuales tales como “*stuto*” o “*special*” presentadas de manera subliminal. Como fue observado en muchos estudios de *priming* enmascarado previos, la presentación subliminal de una secuencia de letras “activa” muy rápidamente el código fonológico correspondiente. Lo nuevo en nuestros estudios es que estos demuestran que el código fonológico activado a partir de la palabra subliminal va ser “reparado” cuando la secuencia presentada no respeta las reglas fonológicas de la lengua.

El capítulo está organizado de la siguiente manera: la sección presenta la prohibición de #sC en el español desde los puntos de vista diacrónico y sincrónico. Las secciones presentan nuestros datos experimentales sobre la percepción de los oyentes españoles de ítems con #sC en una tarea de decisión fonética de bajo nivel, en una tarea de decisión léxica auditiva y en una tarea de *priming* visual enmascarado con decisión léxica sobre el blanco visual. Los comentarios finales se relacionan con la ubicación de los procesos de reparación evidenciados en este trabajo experimental.

La prohibición de /s/ + consonante en el inicio de la palabra en español

Desde una perspectiva diacrónica, se ha descrito que en latín aparecía una vocal protética antes de #sC como un recurso articulatorio que facilitaba la pronunciación de #sC inmediatamente después de una consonante. Los contactos de C#sC en sí mismos surgieron de la pérdida de vocales al final de la palabra en el bajo latín. Zink (1986) proponía que la vocal protética reinsertada proporciona una “*appui*” (una “base”) articulatoria para /s/, y que es “...articulé au plus près de s...” [articulatoriamente más cercana a /s/]. En latín, la vocal protética antes de #sC solo puede ser, de esta forma, una /i/ corta, que evolucionó en una /i/ larga o en una /e/ en las lenguas romances. En el francés antiguo del siglo XI, la vocal protética ocurría solo después de una consonante (por ejemplo, “il out espusethé” [él se había casado]), no después de una vocal (por ejemplo, “la *spusa*” [la esposa]). En el francés antiguo del siglo XII, no obstante, la vocal protética se generalizó, al igual que en las lenguas romances ibéricas. Más adelante, debido a los préstamos del latín antiguo, del germánico y otras lenguas, la sistematicidad de la vocal protética se perdió en el francés, aunque no en otras lenguas, como el español. Ahora pueden encontrarse dos situaciones extremas en lenguas romances con respecto a los cognados con #sC del latín: #sC se mantiene sistemáticamente en el italiano (por ejemplo, *schōla* del latín > en español *escuela* vs. en italiano *scuola*), mientras que no se permite en el español (o en otras lenguas romances ibéricas), donde *siempre* cambia a #esC. Los préstamos del español tomados de lenguas que han mantenido #sC sufren los mismos cambios: por ejemplo, la palabra del inglés *snob* es adaptada como *esnob*. Puede observarse que las otras lenguas que no permiten #sC, también “reparan” #sC con una vocal protética, que puede ser diferente de /e/: el catalán usa *schwa* (Bonnet y Lloret, 1998) y el

portugués brasileño usa /i/ (o algunas veces /u/) (Câmara Jr., 1969). A lo largo de las lenguas, la prótesis en los grupos sibilante + consonante es en gran medida preferida frente a otras estrategias de reparación, tales como la simplificación del grupo o la epéntesis dentro del grupo (ver Fleischhacker, 2001).

Detección de /e/ o /a/ en continuos #sC-#esC y sC-#asC

A principios de los años treinta, Polivanov (1931) propuso, sobre la base de observaciones informales, que los oyentes de japonés producían *dorama* cuando se les pedía repetir *drama* porque trasformaban perceptivamente *drama* en *dorama*. Trabajos experimentales (Dupoux *et al.*, 1999) confirmaron la intuición de Polivanov. Los oyentes de japonés, en efecto, escuchaban una vocal /u/ epentética en todos los estímulos de continuos tales como [ebuzo]-[ebzo] (construidos por medio de la eliminación gradual de [u]), incluso en el extremo de [ebzo]. Por contraste, los oyentes franceses percibían los continuos en un modo categórico: desde la detección de /u/ en el extremo de [ebuzo] cerca del techo, hasta la ausencia de detección de /u/ en el extremo de [ebzo]. Los oyentes de japonés, de esta forma, reparaban *perceptualmente* la forma incorrecta [ebzo], para cumplir con las restricciones fonotácticas del japonés. Para el español, Theodore (2003) reportó de manera similar que los oyentes españoles escuchan /e/ en todos los estímulos del continuo [stib]-[stib], incluso en el extremo de [stib].

El estudio que presentamos utilizó el mismo diseño de los dos estudios recién mencionados, con algunas mejoras (ver Cuetos *et al.*, 2011, para obtener más detalles). Un problema en el trabajo de Dupoux *et al.*, que se aplica de la misma forma al de Theodore, es que la eliminación digital de la vocal en la secuencia de habla puede dejar huellas acústicas de aquella

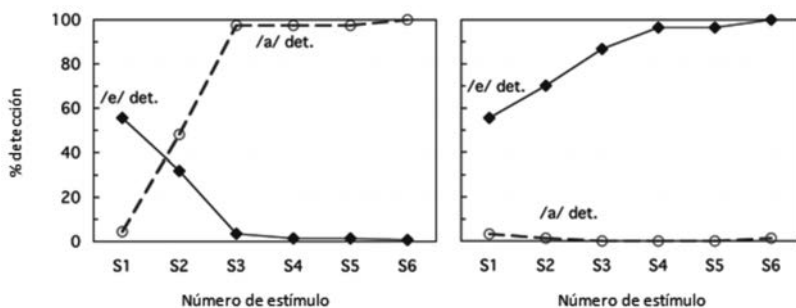
en los segmentos vecinos. En el presente estudio, el diseño fue tal que la percepción de una vocal protética no podía surgir de huellas de la vocal en cuestión. Esto se logró al usar tanto la forma *#esCid* *#asCid* como las formas de base a partir de las cuales se construyeron los continuos *#VsCid*-*#sCid* (V = [e] o [a]). La prueba de detección de /e/ en los estímulos derivados de las formas *#asCid* vs. *#esCid* podría incluso proporcionar una estimación de cuán posible es que las huellas de la vocal original afecten el rendimiento. Además, los oyentes también fueron evaluados en la detección de /a/ en lugar de /e/ en los mismos estímulos. Esto permitió evaluar la posibilidad de que los oyentes fueran insensibles al timbre de la vocal en las regiones del extremo del continuo con *#sC* y podría dar, respuestas de falso positivo al menos en esta región, en la detección de *cualquier* vocal que fuese blanco. Utilizamos un diseño clásico entre lenguas, para comparar a los oyentes españoles y los de francés, que sirvió como referencia de las tasas de detección de /e/ supuestamente no influidas por la reparación perceptual.

En estos estudios participaron 45 oyentes españoles de Oviedo (España) y 50 oyentes franceses de París (Francia). Cada continuo *#VsCid*-*#sCid* (V = /a/ o /e/ y C = /p/, /f/ o /m/) consistía en seis estímulos formados a partir de ítems con *#esCid* o *#asCid* producidos por un hablante nativo de español estándar. El primer estímulo de cada continuo fue diseñado a partir de la eliminación digital completa de la vocal inicial /e/ o /a/ del ítem. Los otros estímulos fueron armados por la preservación progresiva de una porción más larga de la vocal inicial, con un tono de dos períodos (15 ms en promedio), hasta el sexto estímulo, que era el ítem no modificado con “base” *#VsCid*. La mitad de los participantes debía detectar /e/ en todos estos estímulos. La otra mitad debía detectar /a/.

Los oyentes españoles detectaron /e/ en los primeros dos estímulos entre 56% y 30% de las veces, más allá de que el ítem base comenzara con /a/ o /e/, e independientemente de que

C fuera /p/, /f/ o /m/. Detectaron /a/ únicamente en el estímulo basado en *#asCid* y solo desde el segundo estímulo del continuo en adelante, y alcanzaron un nivel de detección cerca al techo en el tercer estímulo. El rendimiento de los oyentes franceses en la detección de /a/ fue casi idéntico al de los oyentes españoles. Los oyentes franceses detectaron /e/ solo en los estímulos basados en *#esCid*, del mismo modo que solo detectaron /a/ en los estímulos basados en *#asCid*. En otras palabras, a diferencia de los oyentes españoles, los oyentes franceses no estaban influidos para detectar /e/ más que /a/ en los primeros dos o tres estímulos de los continuos. La figura 1 muestra el rendimiento en la detección de los oyentes españoles.

Figura 1.



Datos de la detección de vocales en español como función del número de estímulo (S1-6) para los estímulos basados en los ítems *#asCid* (panel izquierdo) o *#esCid* (panel derecho).

Los efectos léxicos fueron improbables en esta tarea. Los resultados, por lo tanto, deben ser interpretados principalmente como una reparación perceptual pura o, al menos en gran medida, fonológica en español. El diseño que empleamos, además, permitió elaborar un par de calificaciones sobre esta reparación. En primer lugar, no fue inducida por las huellas de la vocal eliminada: incluso para estímulos que tenían alrededor de dos períodos de sonorización en la [a] de inicial de palabra, la tasa de detección de /e/ es sustancial

(-> 30%). En segundo lugar, el rendimiento de los oyentes para la detección de /e/ mostró una excelente sensibilidad al timbre de la vocal, más allá de cuán corta fuera esa vocal. Por lo tanto, asumimos que los resultados estaban libres de un sesgo de respuestas de falsos positivos. En la próxima sección, retomamos la cuestión de los efectos léxicos, por medio del uso de un diseño que permite estimar las relativas contribuciones de las reparaciones fonológicas y léxicas.

Decisión léxica auditiva sobre **stuto* versus **special*

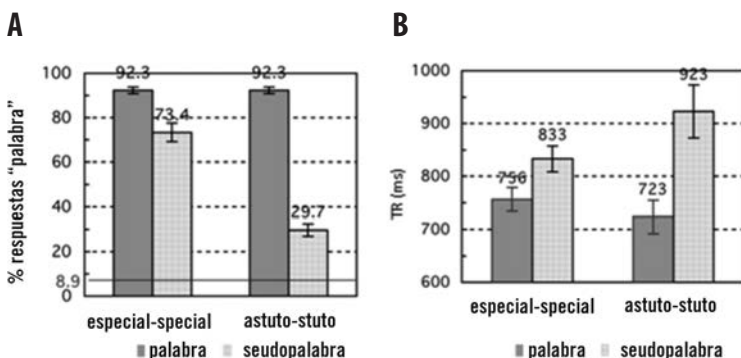
Un estudio previo (Hallé y Segui, 2003) realizado con oyentes argentinos sugirió la existencia de efectos mixtos de respuestas lexicales y reparación prelexical, en una tarea de transcripción libre de estímulos con #sC. Estos estímulos con #sC eran pseudopalabras derivadas o bien de una palabra con /e/, como *especial* (**special*), o de una palabra con /a/, como *astuto* (**stuto*). Los oyentes transcribieron fielmente los estímulos con #sC como si comenzaran con /s/ cerca de 66% de las veces, tanto para **special* como para **stuto*. Para **stuto*, 13% de las respuestas fueron reparaciones lexicales (por ejemplo, “astuto” por **stuto*) y 21% fueron reparaciones fonológicas, es decir, respuestas que comenzaban con “e” (por ejemplo, “estuto” por **stuto*). Para **special*, 34% de las respuestas fueron respuestas con “e”. Si bien lógicamente no puede determinarse el estatus léxico vs. fonológico de las reparaciones de estos últimos, el hecho de que el 21% fonológico y el 13% lexical para **stuto* sumen exactamente 34% es consistente con que haya una distribución similar para **special* y para **stuto*. Este estudio preliminar de transcripción sugiere, por lo tanto, que cerca de 62% (21/34) de las reparaciones son de naturaleza fonológica (es decir, prelexical), mientras que 38% son lexicales.

Podría haber sesgos de muchos tipos en las transcripciones libres recién descritas: en particular, las respuestas podrían

estar influidas por las formas escritas de las palabras inglesas conocidas por los sujetos. En consecuencia, hemos decidido optar por un marco experimental más controlado por el cual podrían estimarse las contribuciones fonológicas y lexicales a las reparaciones #sC → #esC. Utilizamos materiales similares a los del estudio de transcripción y los presentamos en una tarea de decisión léxica auditiva para sujetos españoles. Esta tarea consiste en responder lo más rápidamente posible si la secuencia escuchada corresponde a una palabra o no. La comparación crítica fue, nuevamente, entre seudopalabras como **stuto* y **special*, con la idea de que las respuestas “palabra” para **stuto* correspondían a reparaciones lexicales o a falsas alarmas, y las respuestas “palabra” a **special* correspondían o bien a reparaciones lexicales o fonológicas o bien a falsas alarmas. Si asumimos que las tasas similares de reparación lexical y falsa alarma surgen para los dos tipos de seudopalabras **stuto* y **special*, la diferencia de la tasa de respuesta “palabra” entre **special* y **stuto* estimaría la tasa de reparaciones fonológicas, prelexicales. Complementamos estos materiales críticos con las formas de palabras sin modificación que corresponden a las seudopalabras con #sC (por ejemplo, *astuto* y *especial*), como referencia para la tasa óptima de respuestas “palabra”. Si la tasa de respuestas “sí” para **special* es menor que para *especial*, la diferencia sería un estimativo de la tasa de respuestas negativas correctas para **special*.

La figura 2A muestra la tasa de respuestas de “palabra” obtenida con los 41 oyentes españoles (de Oviedo, España). La figura 2B expone los tiempos de respuesta (TR) correspondientes, que fueron medidos, para todos los estímulos de la prueba, a partir de la liberación de la oclusiva que sigue a /s/. Las palabras *especial* y *astuto* inalteradas arrojaron tasas de respuestas “palabra” y TR prácticamente idénticos; se obtuvieron tasas significativamente más bajas y TR más largos para seudopalabras como **special*, y tasas aún más bajas y TR aún más largos para seudopalabras como **stuto*.

Figura 2.



Datos de decisión léxica auditiva para palabras con #VsC *astuto* vs. *especial* y las seudopalabras derivadas con #sC: (A) tasa de respuestas "palabra" y (B) tiempos de respuesta.

Ahora podemos estimar cuantitativamente los efectos de la reparación léxica y fonológica a partir de los datos de la tasa de respuestas "palabra" de la siguiente forma: la tasa promedio de respuestas "palabra" para no-palabras de relleno (8,9%) proporciona una estimación de la tasa de falsas alarmas en ausencia de un sesgo lexical; podemos entonces considerar que 29,7% de las respuestas "palabra" para seudopalabras como **stuto* se descompone en 9,6% de falsas alarmas y $29,7 - 8,9 \approx 20,8\%$ de respuestas con "reparación léxica". Siguiendo esta línea de razonamiento, el 73,4% de las respuestas "palabra" para seudopalabras como **special* se descompone en $73,4 - 29,7 \approx 43,7\%$ de respuestas con "reparación fonológica" y 8,9% de respuestas de falsa alarma y 20,8% de respuestas con "reparación léxica". Para resumir, las reparaciones se distribuirían aproximadamente en 69% de reparaciones fonológicas y 31% de reparaciones léxicas. Esta estimación es consistente con la del estudio anterior sobre transcripción (Hallé y Segui, 2003). Lo que es más importante, las reparaciones fonológicas son dominantes: son dos veces más frecuentes que las reparaciones léxicas.

Los datos de TR revelan otro aspecto importante de las reparaciones observadas: tienen un costo en términos de tiempo de procesamiento. De hecho, los TR para las respuestas “palabra” fueron más largos para pseudopalabras como **special* que para palabras como *especial* (833 > 756 ms), y fueron todavía más largos para pseudopalabras como **stuto* en comparación con palabras como *astuto* (923 > 723 ms). (Nótese que estas cifras en bruto pueden refinarse si tenemos en cuenta las distribuciones de respuestas “palabra” de falsa alarma, de reparación léxica y de reparación fonológica para **stuto* y **special*.) Estos datos sobre TR conducen a la especulación de que a las reparaciones léxicas, que requieren un considerable tiempo de procesamiento adicional (alrededor de 200 ms), subyacen procesos conscientes y estratégicos. Por el contrario, las reparaciones fonológicas, que solo requieren una cantidad moderada de tiempo de procesamiento adicional (menos de 100 ms), pueden realizarse por medio de procesos más automáticos y *on-line*. En el estudio de *priming* visual enmascarado que presentamos para cerrar este capítulo, tratamos el problema de si al menos parte del proceso de reparación es automático, mecánico por así decirlo, y opera no conscientemente.

Reparación fonológica a partir de palabras impresas subliminales

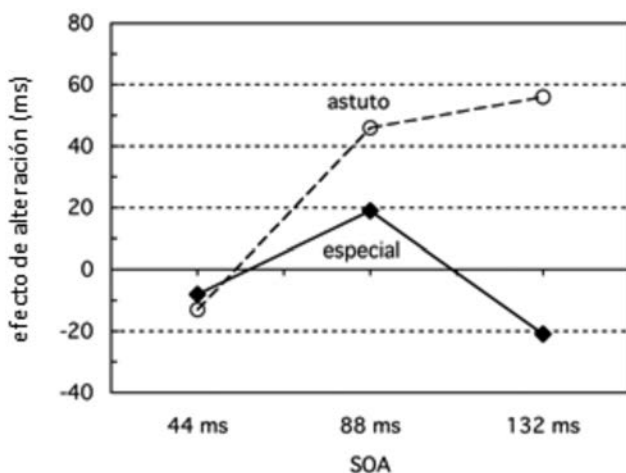
Numerosos estudios han demostrado que las palabras impresas subliminales activan representaciones fonológicas, es decir, un código fonológico. Sin embargo, el código fonológico inducido por la presentación de la palabra escrita parece ser activado ulteriormente a la activación del código ortográfico (Ferrand y Grainger, 1993). No obstante, su activación es automática y fuera del control consciente. Ahora bien, dentro del paradigma de *priming* visual enmascarado, en el cual los

primes impresos son subliminales (es decir que son percibidos no conscientemente), ¿“special” activaría no conscientemente un código fonológico tal como **special*, que luego sería reparado en *especial* y activaría la representación léxica de “especial”? De la misma forma, ¿“stuto” activaría **stuto*, que luego sería reparado en *astuto* y activaría así “astuto”? Si la hipótesis que concluyó la sección anterior es correcta, solo las reparaciones fonológicas pero no las léxicas pueden operar no conscientemente. Sobre esta hipótesis, “special” debería facilitar “especial”, pero “stuto” no debería facilitar “astuto”. Esto es, de hecho, lo que encontramos en una serie de experimentos presentados en Hallé *et al.* (2008).

En este capítulo, solo resumiremos esta serie de experimentos. Palabras blanco impresas tales como “ESPECIAL” vs. “ASTUTO” fueron presentadas después de *primes* tales como “especial” vs. “astuto” (condición repetida) o “special” vs. “stuto” (condición alterada). Los *primes* fueron siempre presentados por 44 ms. Cada *prime* era seguido inmediatamente por el ítem blanco (SOA de 44 ms), luego de un ítem máscara de 44 ms (SOA de 88 ms), o después de un ítem máscara de 44 ms y una pantalla en blanco de 44 ms (SOA de 132 ms). La tarea de los participantes era una decisión léxica sobre el ítem-blanco, que permanecía en la pantalla hasta la respuesta del participante. En este diseño, la condición con repetición era la condición de referencia para determinar qué *priming* máximo, y por lo tanto TR mínimo, se tomaba en cuenta. TR más largos en la condición alterada que en la repetida indicarían menor *priming*, mientras que TR similares indicarían un *priming* similar, supuestamente señalando la reparación del *prime* modificado. El efecto de alteración (la diferencia de TR entre la condición alterada y la repetida para un ítem blanco dado) fue, por lo tanto, el resultado crítico en estos experimentos. La figura 3 muestra que el efecto de alteración fue insignificante en la SOA de 44 ms tanto para los *primes* “stuto” como “special”, y se volvió

considerable (~50 ms) en las SOA más largas solo para los *primes* “stuto”; para los *primes* “special”, el efecto de alteración fue moderado en la SOA de 88 ms (~20 ms) y se volvió negativo en la SOA de 132 ms (~ -20 ms). Interpretamos estos datos como un reflejo del *priming* ortográfico equivalente en la SOA más corta y de la emergencia de *priming* fonológico en las SOA más largas.

Figura 3.



Efectos de alteración de acuerdo con la SOA *prime*-blanco: blancos “astuto” vs. “especial”.

Dado que el tamaño del efecto de alteración encontrado para los *primes* “stuto” en SOA largas fue del mismo orden de magnitud que los efectos de *priming* fonológico más grandes encontrados con el paradigma de *priming* visual encubierto, podemos suponer que el código fonológico activado por “stuto” no era compatible en absoluto con “astuto”. En otras palabras, este código no fue reparado léxicamente como *astuto*. Por el contrario, el código fonológico activado por “special” se desarrolló con una SOA cada vez mayor y era en apariencia compatible con “especial”. Este código fue, por

lo tanto, supuestamente reparado como *especial*. Los *primes* “special” provocaron un efecto de alteración cada vez menor con una SOA creciente, hasta que el efecto de alteración tendió a revertirse a favor de “special” en lugar de “especial” en la SOA de 132 ms. Esta inversión fue interpretada como un reflejo del tiempo de procesamiento adicional requerido para la reparación fonológica, que supuestamente implicaba un decaimiento temprano de la facilitación de “especial” por “especial” en comparación con “special”.

En este capítulo, nos gustaría remarcar el carácter diferente de la reparación léxica y la fonológica. Los datos de *priming* visual enmascarado muestran que las reparaciones compatibles con el ítem blanco se aplican a los *primes* de “special” pero no a los de “stuto”. Esto sugiere que los procesos de reparación que operan sobre *primes* no conscientes solo pueden ser reparaciones fonológicas, pero no lexicales. La naturaleza diferente entre la reparación léxica y la fonológica sigue la misma línea de los datos de TR sobre la decisión léxica auditiva, que sugerían que las reparaciones lexicales (por ejemplo, **stuto* > *astuto*) surgen de la reevaluación consciente de los estímulos presentados abiertamente, mientras que las reparaciones fonológicas operan de manera no consciente y automática. Proponemos que la reparación fonológica #sC → #esC tratada en las secciones previas se aplica a ambos tipos de *primes*, “special” y “stuto”. De esta forma, “special” y “stuto” primero generarían códigos fonológicos como **special* y **stuto*, que luego serían reparados en *especial* y **estuto*, lo que explica por qué “special” facilita “especial” pero “stuto” no facilita “astuto”.

Comentarios finales

A lo largo de tres estudios hemos encontrado que los oyentes hablantes nativos de español “oyen” una /e/ protética en

emisiones orales mal formadas, tales como **spid* o **stuto*, así como también en secuencias impresas. Interpretamos este fenómeno como una reparación fonológica perceptual, que convierte formas *#sC* incorrectas en *#esC*. Sostenemos que esta reparación fonológica tiene una ubicación prelexical y es de carácter automático. El primer estudio propone que ocurre en un nivel perceptual bajo. El segundo estudio sugiere que la reparación fonológica *#sC* → *#esC* no es inhibida durante el acceso léxico provisorio de pseudopalabras incorrectas presentadas abiertamente: en una tarea de decisión léxica auditiva, **stuto* parece ser percibido como la no-palabra *estuto* en lugar de la palabra *astuto*. Finalmente, el tercer estudio propone que la reparación *#sC* → *#esC* ocurre igualmente durante el procesamiento no consciente de los estímulos subliminales impresos. Esta reparación opera sobre el código fonológico activado a partir de secuencias impresas subliminales. Por otra parte, en este nivel de procesamiento no consciente no tiene lugar ninguna reparación lexical. En otras palabras, reparaciones lexicales tales como **stuto* → *astuto* se restringen a la reevaluación consciente del estímulo manifiesto.

Las reparaciones fonológicas requieren tiempo de procesamiento adicional. Esto puede observarse en el estudio de decisión léxica auditiva, en el que los TR de la respuesta “palabra” para **special* fueron más largos que aquellos del estímulo no alterado *especial*. Esto también puede inferirse del estudio de *priming* visual enmascarado. En primer lugar, la reparación fonológica es claramente lograda solo en las SOA entre 88 y 132 ms, es decir, probablemente más tarde de lo observado en *priming* fonológico simple sin reparación, como es informado en la literatura (véase, por ejemplo, Ferrand y Grainger, 1993). En segundo lugar, la inversión del efecto de alteración en la SOA de 132 ms puede deberse simplemente a un transcurso de tiempo con retraso en la activación para los *primes* “special” en comparación con los *primes* “especial”.

La misma reparación fonológica #sC → #esC se aplica al código fonológico activado a partir del estímulo subliminal impreso y a los ítems hablados presentados abiertamente. Este punto en común entre el habla y lo impreso sigue, sin dudas, la misma línea de la “teoría motora del habla no convencional” de Alvin Liberman (1996), quien propuso que lo escrito y lo hablado activan un código fonológico común, posiblemente cimentado en especificaciones fonéticas articulatorias. El hecho de que el código de habla activado a partir del estímulo impreso pueda ser procesado de la misma forma que el habla, con la realización de las mismas reparaciones, de ser necesarias, puede también sugerir que internamente “escuchamos” y controlamos ese código de habla.

Bibliografía

- Best, C. 1995. “A direct realist perspective on cross-language speech perception”, en Strange, W. y Jenkins, J. (eds.). *Cross-language speech perception*. Timonium, MD, York Press, pp. 171-204.
- Bonnet, E. y Lloret, M.-R. 1998. *Fonología catalana*. Barcelona, Ariel.
- Câmara Jr., J. M. 1969. *Problemas de lingüística descriptiva*. Petropolis, Vozes.
- Cuetos, F.; Hallé, P.; Domínguez, A. y Seguí, J. 2011. “Perception of prothetic /e/ in #sC utterances: Gating data”, en Lee, W. S. y Zee, E. (eds.). *Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences*. Hong Kong, University Press, pp. 540-543.
- Dupoux, E.; Kakehi, Y.; Hirose, C.; Pallier, C. y Mehler, J. 1999. “Epenthetic vowels in Japanese: a perceptual illusion?”, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25, pp. 1568-1578.
- Ferrand, L. y Grainger, J. 1993. “The time-course of phonological and orthographic code activation in the early phases of visual word recognition”, *Bulletin of the Psychonomic Society*, 31, pp. 119-122.
- Fleischhacker, H. 2001. “Cluster-dependent epenthesis asymmetries”, Albright, A. y Cho, T. (eds.). *UCLA Working Papers in Linguistics 7, Papers in Phonology* 5. Department of Linguistics, UCLA, pp. 71-116.

- Hallé, P.; Domínguez, A.; Cuetos, F. y Segui, J. 2008. "Phonological mediation in visual masked priming: Evidence from phonotactic repair", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 34, pp. 177-192.
- Hallé, P. y Segui, J. 2003. "Special is especial: Perception and production of the /sp, st, sk/ clusters by native speakers of Spanish". Presentación en la 13ª ESCOP, Granada, España, septiembre.
- Hallé, P.; Segui, J.; Frauenfelder, U. y Meunier, C. 1998. "The processing of illegal consonant clusters: A case of perceptual assimilation?", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24, pp. 592-608.
- Liberman, A. M. 1996. *Speech: A special code*. Cambridge, MIT Press.
- Polivanov, E. 1931. "La perception des sons d'une langue étrangère", *Travaux du Cercle Linguistique de Prague*, 4, pp. 79-96.
- Theodore, R. M. 2003. *Perceptual Prothesis in Native Spanish Speakers*. Tesis de Maestría, Kent State University.
- Zink, G. 1986. *Phonétique historique du français*. París, Presses Universitaires de France.

El efecto de repetición mediante un *priming* enmascarado en una tarea de detección de fonemas a partir de la presentación de imágenes

Laura M. V. Manoiloff, María Jimena Martínez y Atanes, María Laura Del Boca, Germán Pereno, Pablo Requena y Juan Seguí

Introducción

Dentro del campo de la Psicolingüística, la técnica experimental del *priming* es una de las más utilizadas en la actualidad y ha servido para dilucidar numerosos aspectos implicados en el procesamiento del lenguaje, que no habían podido ser esclarecidos con otras técnicas. Con esta metodología se pretende activar, mediante el *prime*, algún tipo de información, ya sea de naturaleza semántica, fonológica, ortográfica o de otro tipo, que influya sobre el procesamiento del *target*, facilitando o inhibiendo la respuesta a este último. Una variante de esta técnica es el *priming* enmascarado, que se caracteriza por la presentación del *prime* entre dos filas de símbolos que lo enmascaran (previo y posterior al *prime*), con una duración muy breve del *prime* (menos de 70 ms). Esta presentación es tan rápida que el sujeto generalmente no puede procesarlo conscientemente. De esta forma, cualquier efecto del *priming* que se obtenga no puede ser explicado por estrategias conscientes del sujeto (Forster y Davis, 1984).

En la medida en que el *priming* puede ocurrir aun cuando el *prime* no puede ser identificado conscientemente (Ferrand,

Humphrey y Segui, 1998), es decir, bajo condiciones de enmascaramiento, se vuelve un instrumento privilegiado para abordar el estudio de las operaciones automáticas en el procesamiento de los estímulos. De este modo, mediante el uso de la técnica del *priming* se puede obtener la pre-activación de algún tipo de información que afecte el procesamiento del *target*. Por ejemplo, cuando se trabaja con un *target* que corresponde a dibujos de un objeto, una de las formas de acelerar el tiempo de su denominación consiste en preceder la presentación del objeto por la palabra-*prime* que corresponde a su nombre; esto es lo que se conoce como *Efecto de Repetición*. En trabajos anteriores (Ferrand, Grainger y Segui, 1994; Ferrand, Segui y Grainger, 1995) se demostró este efecto de *priming* de repetición cuando el *prime*-palabra correspondiente al nombre del objeto era presentado en forma enmascarada (subliminal o no consciente). La presentación del *prime* aceleró (facilitó) el tiempo de denominación de la imagen. Y este efecto fue independiente de otros efectos, como el de frecuencia de uso de una palabra (Ferrand *et al.*, 1994). De igual manera se ha demostrado este efecto en tareas de decisión léxica (Segui y Grainger, 1990), velocidad en nominación de palabras (Serenio, 1991) y en tareas de identificación perceptual (Humphreys, Besner y Quinlan, 1988).

En esta línea de investigación, Ferrand, Humphreys y Segui (1998) realizaron una serie de experimentos en la cual una figura-*target* fue precedida por un *prime* correspondiente a su nombre (experimento 1), o por *prime*-homófonos de este nombre (experimentos 2 y 3). Los autores encontraron una facilitación en la denominación del *target* cuando este fue precedido por ambos tipos de *prime*. Una de las interpretaciones que recibieron estos datos fue en relación con el locus del efecto del *priming*. En particular, el fuerte efecto encontrado con el uso de *prime*-homófono fue interpretado como una indicación de que el locus del efecto observado es de naturaleza fonológica y no semántica. Sin embargo, queda

por establecer si este efecto proviene de una aceleración del proceso de recuperación de la forma fonológica o bien de una facilitación de los procesos de articulación propiamente dicha. Lo que se desprende del trabajo previo es la importancia de localizar el efecto del *priming* de repetición para un entendimiento más preciso sobre qué tipo de información está activando el *prime*.

El objetivo de este trabajo es confirmar el efecto de repetición con *priming* enmascarado utilizando el paradigma de detección del fonema inicial del nombre de un objeto. Una característica de este paradigma es la de no exigir la producción efectiva del nombre del objeto, ya que la consigna solicita al sujeto solo responder lo más rápidamente posible (mediante la presión de un botón) a la imagen-objeto cuyo nombre comienza por un fonema-blanco previamente indicado. El supuesto que subyace a este trabajo es que la tarea de detección del fonema inicial en el nombre de un objeto presentado requiere la previa recuperación de su forma fonológica para poder ser realizada. Este supuesto fue probado por un trabajo anterior de Manoiloff, Seguí y Hallé (en prensa), en el que se mostró la sensibilidad de la técnica de detección de fonemas al efecto de frecuencia de uso de una palabra, cuyo locus principal es la recuperación de la forma fonológica de la palabra. Por lo tanto, es posible predecir una preactivación de la forma fonológica del nombre del objeto por la presentación de un *priming* enmascarado de repetición que facilitará su recuperación y, como consecuencia, la detección de su fonema inicial. Además, si esta predicción es correcta, permitirá sumar mayor información sobre el locus del efecto del *prime* de repetición.

Para poner a prueba esta hipótesis se realizaron dos experimentos en los que los *targets* fueron dibujos de objetos comunes. La principal variable dependiente fueron los tiempos de respuesta y las condiciones experimentales se diferenciaban con respecto al tipo de relación entre *prime* y *target*.

Experimento 1

En este experimento se combinó la técnica del *priming* enmascarado con la técnica de detección de fonemas para evaluar la presencia de un efecto de *priming* de repetición a partir de la presentación de un dibujo de un objeto.

Metodología

Sujetos: 42 estudiantes de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional de Córdoba participaron en este experimento. El rango de edad fue de 18 a 25 años. Todos ellos tenían una visión normal o corregida por el uso de lentes, eran hablantes nativos argentinos, con el español como primera lengua y participaron voluntariamente en el experimento.

Material: se seleccionaron 29 imágenes experimentales del set de figuras publicadas por Cycowicz, Friedman, Rothstein y Snodgrass (1997). Se controlaron los siguientes parámetros: los nombres de las figuras experimentales fueron emparejados en su frecuencia de uso y todas tenían un porcentaje de acuerdo en el nombre, arriba del 80%, en nuestra población, utilizando las normas locales obtenidas por Manoilloff, Artstein, Canavoso, Fernández y Seguí (2010).

Diseño y procedimiento: la condición repetición-no repetición fue una variable intrasujetos.

Los pares *prime-target* fueron contrabalanceados a través de la condición del *priming* mediante dos listas experimentales, de tal forma que un sujeto vio solo una vez cada figura *target*, pero todos los sujetos recibieron las dos condiciones experimentales y en la misma proporción.

La Lista 1 contuvo la mitad de pares de *prime-target* de figuras asociadas a su nombre y la otra mitad no asociada, en la Lista 2 fue a la inversa (las que fueron asociadas en

la Lista 1, fueron no asociadas en la Lista 2 y viceversa). Hubo pares de relleno que cumplían los requisitos de los pares experimentales, pero que no fueron considerados en el análisis de los datos. Los sujetos fueron asignados en forma aleatoria a las listas.

La tarea experimental fue la detección del fonema inicial del nombre del objeto. El experimento tuvo primero, una fase de entrenamiento (con el mismo orden para todos los participantes) y, luego, la fase experimental. Durante el experimento, las *prime*-palabras, las letras del pre y post *mask* (en un tamaño de 48 cm, en letra Times New Roman), y los *targets* figuras (en líneas negras, sobre un cuadrado blanco de 7 x 7 cm) fueron presentados en blanco sobre un fondo negro y en el centro de la pantalla, durante los siguientes tiempos: pre-*mask* 500 ms; *prime* 29 ms; post-*mask* 14 ms y *target* 2000 ms.

Un ensayo experimental es representado en la Figura 1. La consigna dada a los sujetos fue que se concentraran en el centro de la pantalla donde, primero, se les presentaba una cadena de letras y, luego, el dibujo de un objeto. La tarea del sujeto era responder (presionando un botón) solo a aquellas imágenes cuyos nombres comenzaran con un sonido-blanco que era pre-especificado. Por ejemplo: “*Responda si el nombre del objeto comienza con el sonido T. Si el nombre no comienza con este sonido no responda*”. La existencia del *prime* nunca fue mencionada.

Una vez terminado el experimento se les preguntó a los participantes si en la cadena de letras que se les presentó (antes del dibujo) vieron, percibieron o creyeron identificar alguna palabra. Los participantes que fueron incluidos en el análisis de datos declararon no haber visto o percibido palabra alguna previamente a la presentación de las figuras de objetos.

Figura 1.



Secuencia de eventos en el *priming* enmascarado, paradigma utilizado en los experimentos (adaptado de Ferrand, *et al.*, 1994).

Resultados

Los análisis (mediante prueba *t*) mostraron que los tiempos de respuestas fueron más rápidos en la detección de fonemas cuando la palabra fue precedida por su nombre (849 ms) que cuando no lo fue (896 ms). Esta diferencia es significativa en el análisis por sujetos: $t(41) = 3,07$; $p < ,00$, y por ítems: $t(28) = 2,12$; $p < ,04$. El análisis de los errores no mostró diferencias significativas.

Estos resultados muestran un efecto de repetición con *prime* enmascarado mediante la técnica de detección de fonemas.

No obstante, revisando el procedimiento de este experimento puede observarse que, en la condición repetición, el *prime* y el *target* comparten el mismo fonema inicial mientras que en la condición no-repetición no lo comparten. Este diseño podría llevar a especular que los datos encontrados pueden ser el resultado de esta diferencia. Para evaluar esta especulación se realizó un segundo experimento, en el que, en la condición de norepetición, el *prime* y el *target* también comparten el fonema inicial.

Experimento 2

Este experimento buscó confirmar la existencia de un efecto de repetición cuando ambos *primes* (repetición y no repetición) comenzaban con el mismo fonema.

Metodología

Sujetos: 30 estudiantes con las mismas características del experimento 1, participaron en el experimento 2. Ninguno de ellos había participado en el experimento previo.

Material: los ítems experimentales fueron los mismos que en el experimento anterior; solo variaron los *primes* que no correspondían al nombre del objeto (condición de no repetición).

Diseño y procedimiento: el diseño fue igual al experimento 1. En este caso, la palabra *prime* que no correspondía al nombre del objeto también comenzaba con el mismo fonema (por ejemplo: PERRO fue precedido por “perro” o por “puerta”).

El procedimiento fue igual al del experimento 1. Nuevamente, una vez terminado el experimento se les preguntó a los participantes si en la cadena de letras que se les presentó (antes del dibujo) vieron, percibieron o creyeron identificar alguna palabra. El 100% de los participantes dijo no haber visto o percibido palabra alguna.

Resultados

El análisis mostró tiempos de respuesta más rápidos en la detección de fonemas cuando la palabra fue precedida por su nombre (913 ms) que cuando no lo fue (964 ms). La diferencia observada fue significativa por sujetos: $t(29) = 3,20$; $p < ,00$. y por ítems: $t(28) = 2,35$; $p < ,03$.

El análisis de los errores no mostró diferencias significativas entre las dos condiciones.

Los resultados del experimento 2 fueron similares a los del experimento 1 y sugieren que los datos encontrados en el experimento 1 no se deben, principalmente, a que el *prime-target* (condición de repetición) comparte el mismo fonema inicial sino a que existe un genuino efecto de repetición.

Discusión

Los resultados de los experimentos 1 y 2 mostraron tiempos más rápidos en la detección del fonema inicial cuando la figura blanco fue precedida por su nombre, que cuando no lo fue, evidenciando un efecto de repetición. Este efecto no se debe al hecho de que el *prime* y el *target* comparten el mismo fonema inicial, como se demostró en el experimento 2. Por consiguiente, se puede concluir que hubo un genuino efecto de repetición. El *prime* enmascarado (la palabra escrita del nombre de la figura) pre-activó la forma fonológica del nombre del objeto, lo que facilitó su recuperación y, por lo tanto, la detección de su fonema inicial.

Estos resultados son consistentes con la evidencia previa (ver Ferrand y Grainger, 1992, 1993, 1994) que muestra que la información fonológica de una palabra presentada en forma escrita y enmascarada está disponible de forma rápida y automáticamente. Sin embargo, cuando se trabaja con un *prime* de palabra escrita que coincide con el nombre del objeto presentado (efecto de repetición de una palabra a una figura) y se utiliza una lengua con un sistema ortográfico transparente como el español, hay varios tipos de información que pueden ser pre-activados: la representación semántica, la representación fonológica o la representación ortográfica. Como se indicó previamente, la interpretación en base a la naturaleza semántica del efecto observado ha sido descartada en trabajos previos, como el de Ferrand *et al.* (1998). No obstante, los resultados de este último trabajo

no permiten desechar la posibilidad de que el *prime* afecte principalmente el proceso de articulación del nombre de la imagen, ya que estos autores utilizaron el paradigma de denominación de imágenes. En relación con esto último, la técnica de detección utilizada en el presente trabajo permite suprimir esa posibilidad, dado que evita poner en juego los procesos articulatorios propiamente dichos. Y los datos muestran un genuino efecto de repetición sin involucrar la fase de producción articulatoria.

Queda pendiente poner a prueba la posibilidad de intervención de una activación de la representación ortográfica del nombre del objeto. Esto podría realizarse utilizando como *prime* pseudohomófonos que solo permitan activar la forma fonológica del nombre y usar nuevamente la técnica de detección del fonema inicial.

Bibliografía

- Cycowicz, Y. M.; Friedman, D.; Rothstein, M. y Snodgrass, J. G. 1997. "Picture naming by young children: Norms for name agreement, familiarity, and visual complexity", *Journal of Experimental Child Psychology*, 65, pp. 171-237.
- Ferrand, L. y Grainger, J. 1992. "Phonology and orthography in visual word recognition: Evidence from masked nonword priming", *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 45, pp. 353-372.
- . 1993. "The time course of orthographic and phonological code activation in the early phases of visual word recognition", *Bulletin of the Psychonomic Society*, 31, pp. 119-122.
- . 1994. "Effects of orthography are independent of phonology in masked from priming", *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 47A, pp. 365-382.
- Ferrand, L.; Grainger, J. y Segui, J. 1994. "A study of masked from priming in picture and word naming", *Memory & Computers*, 22 (4), pp. 431-441.
- Ferrand, L.; Segui, J. y Grainger, J. 1995. "Amorçage phonologique masqué et dénomination", *L'année Psychologique*, 95, pp. 645-659.

- Ferrand, L.; Humphreys, G. W. y Segui, J. 1998. "Masked repetition and phonological priming in picture naming", *Perception & Psychophysics*, 60, pp. 263-274.
- Foster, K. I. y Davis, C. 1984. "Repetition priming and frequency attenuation in lexical access", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 10, pp. 680-698.
- Humphreys, G.; Besner, D. y Quinlan, P. T. 1988. "Event perception and the word repetition effect", *Journal of Experimental Psychology: General*, 117, pp. 51-67.
- Manoiloff, L.; Artstein, M.; Canavoso, M. B.; Fernández, L. y Segui, J. 2010. "Expanded norms for 400 experimental pictures in an Argentinean Spanish-speaking population", *Behavior Research Methods*, 42 (2), pp. 452-460.
- Manoiloff, L.; Segui, J. y Hallé, P. (en prensa). "L'effet de fréquence dans l'accès aux propriétés phonologiques des noms d'objets", *L'Année Psychologique*.
- Segui, J. y Grainger, J. 1990. "Masquage et effet de repetition du mot: sa nature et sa localisation fonetionnelle [Masked priming and the word repetition effect]", *L'Année Psychologique*, 90, pp. 345-357.
- Sereno, J. A. 1991. "Graphemic, associative and syntactic priming effects at a brief stimulus onset asynchrony in lexical decision and naming", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 17, pp. 459-477.

Palabras

Estructura conceptual de seres vivos y objetos inanimados a partir de una tarea de idea asociada

Macarena Martínez-Cuitiño, Geraldine Borovinsky, Juan Pablo Barreyro, Paula Quinteiro y Virginia Jaichenco

Introducción

Entre los estudios acerca del procesamiento semántico, Nielsen (1946) fue el primero en reportar dos pacientes con alteraciones semánticas adquiridas luego de una lesión cerebral. Una de sus pacientes, Flora D., tenía dificultades para reconocer seres vivos (SV), mientras que el otro paciente, CHC, no podía identificar correctamente objetos inanimados (OI). A partir de la evidencia conductual y lesional que obtuvo de sus pacientes, Nielsen postuló que los déficits semánticos se evidenciaban luego del daño a una región cerebral que realiza un procesamiento específico.

Posteriormente, Warrington y McCarthy (1983) y Warrington y Shallice (1984) presentaron otros pacientes con déficits semánticos en los que se comprometía, al igual que en los pacientes de Nielsen, una categoría semántica (animales o herramientas) en tanto que las otras se encontraban relativamente conservadas. Desde ese momento y hasta la actualidad se ha publicado gran cantidad de reportes de pacientes con déficits semánticos de categoría específica.

La investigación neuropsicológica continua y cada vez más detallada durante los últimos treinta años ha permitido elaborar diferentes teorías acerca de la organización conceptual (Caramazza y Mahon, 2006; Fuggetta, Rizzo, Pobric, Lavidor y Walsh, 2009). La evidencia clínica permite obtener información acerca del procesamiento cognitivo y, además, de las áreas cerebrales que participan en la organización de la memoria semántica (Cree y McRae, 2003).

Las principales teorías consideran que la estructura conceptual se ordenaría en función de: a) verdaderas categorías semánticas, o b) rasgos, propiedades o atributos. Dentro del primer grupo, se inscribe la Hipótesis de Dominio Específico (Caramazza y Shelton, 1998) y su posterior revisión, la Teoría de Dominio Específico Distribuida (Mahon y Caramazza, 2011). Dentro del segundo grupo, la Teoría Sensorio-Funcional propuesta por Warrington y McCarthy (1983, 1987) y Warrington y Shallice (1984) fue la primera en plantear una organización en función de atributos perceptuales (información percibida a través de los sentidos; por ejemplo, lo visual, como el color) y asociativos/funcionales (dentro de los cuales se incluye el resto de la información).

Esta teoría reduccionista postula que el conocimiento conceptual se organiza en subsistemas semánticos de modalidad específica. Las propiedades sensoriales y funcionales tienen una importancia diferencial en el reconocimiento de SV y OI. Los atributos sensoriales serán fundamentales para la identificación de SV (la trompa del elefante, el rojo del tomate, el ácido del limón, etc.), en tanto que los funcionales lo serán para los OI (se usa para cortar, etc.). Muchos autores consideraron que una subdivisión con tan pocos tipos de atributos no es sostenible y asumieron estructuras conceptuales más complejas (Laiacina, Barbarotto, Trivelli y Capitani, 1993; Garrard, Lambon Ralph, Hodges y Patterson, 2001; McRae y Cree, 2002; Cree y

McRae, 2003; Peraita y Moreno, 2006). Las teorías que se fundamentan en el significado de la estructura conceptual suponen una organización en función de rasgos o atributos menos simplista que la postulada por la Hipótesis Sensorio-Funcional (Tyler y Moss, 2001; Caramazza, Hillis, Rapp y Romani, 1990). Asumen que la organización semántica refleja la manera en que las propiedades de los objetos se relacionan en el mundo. La Hipótesis de Contenido Unitario Organizado (OUCH, Caramazza *et al.*, 1990) postula que el daño puede afectar más a una categoría semántica que a otras, dado que los atributos que coocurren en los objetos se almacenan en regiones cercanas.

Otras clasificaciones, como la descripta por Peraita, Moreno y Díaz (2001), definen una estructura conceptual en la que es posible identificar once propiedades semánticas diferentes (taxonómicas, funcionales, parte/todo, evaluativas, procedimentales, hábitat, actividad conductual, tipos, ciclo vital, genera/produce y otras). Algunos autores han propuesto, además, que la relevancia de los rasgos es de fundamental importancia en la estructura conceptual (Sartori y Lombardi, 2004).

Para poder identificar los principales atributos o las propiedades que conforman los distintos conceptos, como así también su *relevancia*, algunos investigadores (McRae, Cree, Seidenberg y McNorgan, 2005) iniciaron un proceso de recolección de atributos con el fin de obtener “Normas de Producción de Atributos Semánticos”. Para elaborarlas, les pidieron a los participantes que produjeran todas las propiedades que consideraban fundamentales para cada uno de los conceptos evaluados. A partir de las normas obtenidas, realizaron los procesos de clasificación de clases de atributos. Aquellos que se activen para determinado concepto conformarán su estructura conceptual, y aquellos que aparezcan con una mayor frecuencia serán de mayor *relevancia* en relación con el resto.

El objetivo del presente trabajo fue el de identificar posibles diferencias en la estructura conceptual subyacente a los dominios de SV y OI, en una muestra de participantes sanos mediante una técnica de escalamiento multidimensional, con los atributos obtenidos a partir de una tarea de recolección implícita. Esta metodología ha sido previamente utilizada por Peraita y Moreno (2006), tanto para la identificación de la distribución de las propiedades en sujetos sin lesiones cerebrales como también para observar su compromiso en pacientes con alteraciones semánticas adquiridas pero, en este caso, con una recolección explícita.

Se decidió utilizar la clasificación de atributos propuesta por Wu y Barsalou (2009). Los autores proponen cinco propiedades generales: categorías taxonómicas (atributos que refieren a la inclusión dentro de una taxonomía, los conceptos coordinados, los subordinados, etc.), propiedades de la entidad (atributos de una entidad concreta en la que se incluyen los aspectos físicos externos, las propiedades externas e internas, la forma, etc.), propiedades de situación (propiedades acerca del lugar en que se puede encontrar, el tiempo, etc.), propiedades introspectivas (en relación con valoraciones personales y emocionales) y misceláneas (categoría de atributos menos precisa en la que se ubican aquellos que carecen de interés preciso).

Metodología

Participantes

Participaron de una tarea de *Idea Asociada*, en forma voluntaria, 57 estudiantes y profesionales universitarios (con una escolaridad media de 14,47 años y una desviación de 1,73) de entre 18 y 40 años (una media de 21,58 años y una desviación de 4,95). Todos los voluntarios eran hablantes nativos del español. La muestra estaba conformada por un 80,70% de mujeres.

Materiales

Los datos se obtuvieron a partir de una tarea de *Idea Asociada*. Se presentaron 60 estímulos, 30 pertenecientes al dominio de seres vivos (15 animales y 15 frutas y verduras) y 30 al de objetos inanimados (15 herramientas y 15 utensilios de cocina). Estos estímulos pertenecen a un material que ha sido previamente adaptado al español de nuestro medio por Manoilloff, Artstein, Canovoso, Fernández y Seguí (2010). Los ejemplares de ambos dominios estaban emparejados en las variables de familiaridad, edad de adquisición (Manoilloff *et al.*, 2010) e imaginabilidad (Martínez-Cuitiño, Wilson y Jaichenco, 2009) en función de los datos obtenidos para nuestra población y por frecuencia léxica y longitud (Davis y Perea, 2005).

Se les solicitó a los participantes que escribieran la primera palabra que evocaban al leer un estímulo blanco. Las respuestas fueron consideradas, a diferencia de los trabajos previos, una forma de activación implícita de los atributos conceptuales.

Procedimiento

En primer lugar se les pidió a los participantes que anotaran la primera palabra en la que pensaban al leer el estímulo blanco. Las respuestas fueron codificadas en base a la clasificación de Wu y Barsalou (2009). Luego de la administración de la tarea, tres evaluadores clasificaron cada una de las palabras dentro de alguna de las categorías de atributos posibles. Por último, se compararon los atributos de ambos dominios semánticos previamente categorizados en función de las principales subdivisiones propuestas (categorías taxonómicas, propiedades de situación, propiedades de la entidad, propiedades introspectivas y misceláneas).

Análisis

Inicialmente se realizó un análisis de escalamiento multidimensional (*Multidimensional Scaling, MDS*) utilizando el módulo ALSCAL. Es una técnica en la que se representan, en un espacio geométrico (mapas) de pocas dimensiones (un plano de dos dimensiones o un volumen de tres dimensiones), las proximidades existentes entre un conjunto de objetos o de estímulos. Constituye un análisis complementario al análisis factorial, aunque tiene la ventaja de no necesitar especificar las variables que se van a emplear para comparar objetos, evitando así la influencia de los evaluadores. El valor del *s-stress* o índice de ajuste es el estadístico que mide la bondad de ajuste entre las distancias de la configuración y las disparidades. Los coeficientes de *s-stress* asumen valores entre 0 y 1. Los valores menores a 0,05 son buenos (siendo un valor de 0,00 perfecto), los superiores a 0,1 son regulares y por encima de 0,2 son malos (Linares, 2001).

Se obtuvieron tres configuraciones distintas para los atributos: a) un mapa general de todos los atributos para ambos dominios, b) un mapa de los atributos para el dominio de SV, y c) un mapa de los atributos para el dominio de OI. Para esto se elaboró una matriz J (dominios) x J (tipo de atributos), en la que las puntuaciones de las casillas indican la asociación entre categorías y atributos. Esta asociación se da por la frecuencia de aparición de un tipo de propiedad para cada dominio.

Esta técnica ha sido previamente utilizada por Peraita y Moreno (2006), pero con la clasificación de Peraita *et al.* (2001) y también por Vivas y Naveira (2010) para obtener una representación de los ejemplares producidos en participantes sanos jóvenes y mayores y en pacientes luego de un ACV, en una tarea de fluencia semántica de animales.

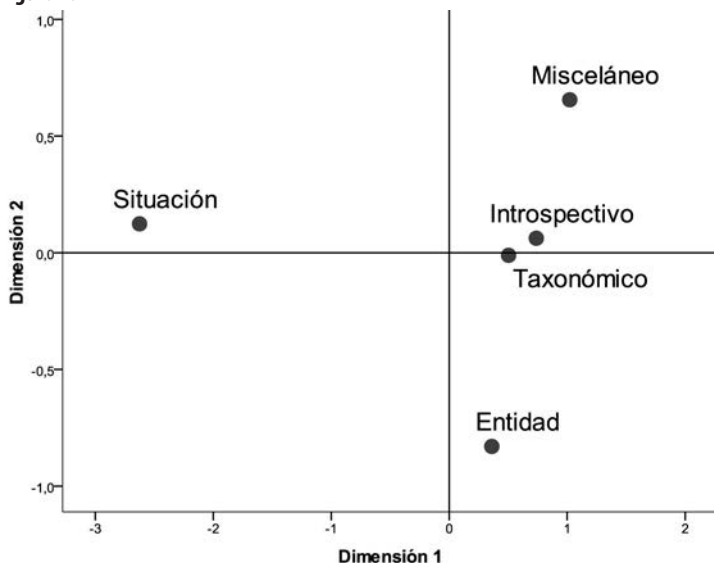
Finalmente se realizó un análisis factorial confirmatorio para cada uno de los modelos obtenidos con anterioridad.

Resultados

A partir del análisis de escalamiento multidimensional se obtuvieron tres configuraciones diferentes de la posición de los atributos en un espacio bidimensional en función de los perfiles de producción de los participantes, con el objetivo de encontrar posibles diferencias en la organización de atributos subyacentes a ambos dominios semánticos: SV y OI.

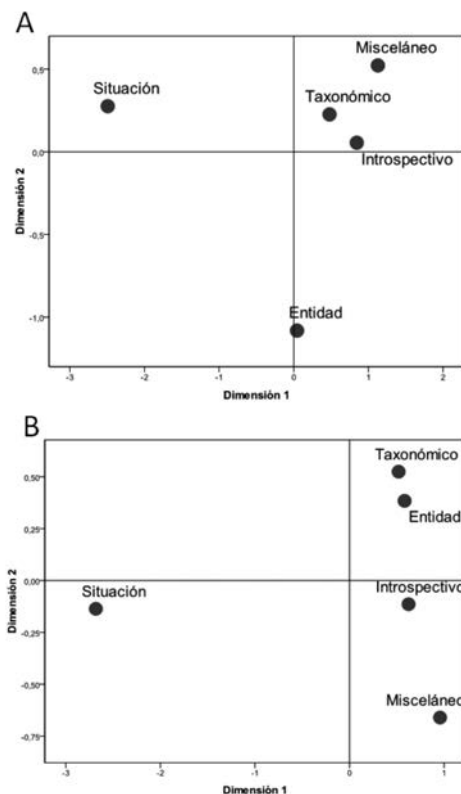
En la Figura 1 se muestra la primera configuración de atributos para los dominios de SV y OI. Se observa que tres tipos de propiedades se ubican cercanos (misceláneas, taxonómicas e introspectivas), en tanto que otros, los de situación e identidad, se sitúan lejanos a los anteriores y entre sí. El valor del *s-stress* de 0,045 indica un buen ajuste. El coeficiente de las disparidades de distancia, el $RSQ = 0,9938$, lo cual indica que la configuración obtenida explica el 99% de la dispersión de los valores (Corrales Peña, 2006).

Figura 1.



En la Figura 2A se muestra la distribución de los distintos tipos de propiedades para el dominio de SV. La configuración obtenida es similar a la que se obtuvo cuando se representaron ambos dominios (SV y OI). El valor del *s-stress* de 0,014 indica un muy buen ajuste. El $R^2 = 0,99921$ explica el 99% de la varianza.

Figura 2.



Por último, se obtuvo la configuración multidimensional de los atributos para el dominio de OI (Figura 2B). La distribución de estos en el espacio difiere de la obtenida para los SV. Los atributos taxonómicos y de identidad se presentan más cercanos entre sí. Los de situación, nuevamente,

son los más distantes en la distribución. El valor que obtiene el *s-stress* de 0,057 es bueno. El $R^2 = 0,99106$ permite explicar el 99% de la varianza.

Los resultados obtenidos fueron corroborados con un análisis factorial confirmatorio. El modelo propuesto para SV y OI muestra un ajuste significativo $\chi^2_{(2)} = 4,79$, $p = 0,09$, GFI = 0,97, CFI = 0,99, NFI = 0,98. En lo que respecta a seres vivos, se observa que, con el modelo propuesto, también se obtiene un ajuste significativo ($\chi^2_{(2)} = 9,60$, $p = 0,05$; GFI = 0,90; CFI = 0,96; NFI = 0,94). Lo mismo ocurre para el modelo de OI ($\chi^2_{(2)} = 1,65$, $p = 0,44$, GFI = 0,97; CFI = 1,00; NFI = 0,99).

Discusión

Desde la neuropsicología y la neurociencia cognitiva se propusieron diferentes hipótesis sobre el funcionamiento de la memoria semántica, basadas en la investigación de pacientes con lesiones adquiridas, las simulaciones computacionales de las alteraciones semánticas y los estudios de neuroimagen funcional (Caramazza, 2000; Shelton y Caramazza, 2001; Pazgón, 2009).

Es posible clasificar las teorías en función de la forma de organización del conocimiento conceptual, es decir, si se organiza en función de propiedades o atributos (Hillis y Caramazza, 1991; Warrington y Shallice, 1984) o en verdaderas categorías semánticas (Caramazza y Shelton, 1998). Dentro de las teorías no reduccionistas, cuyo supuesto es que el conocimiento conceptual –e incluso nuestro cerebro– se organiza, en parte, en un pequeño número de categorías semánticas, su principal exponente es la hipótesis de dominio específico (Caramazza y Shelton, 1998).

Las teorías reduccionistas, en cambio, consideran que los conceptos son la suma de ciertos rasgos, atributos o

propiedades. En función de esta organización conceptual, el concepto “vaca” es la suma de atributos perceptuales que refieren al aspecto físico (animal de cuatro patas), relacionados con su utilidad (da la leche), abstractos (mamífero), etc. En este marco, las alteraciones que presentan los pacientes se deben al compromiso de un tipo particular de atributos de los miembros de la categoría.

Las teorías semánticas que sostienen una organización en función de atributos afirman que sería factible identificar una estructura conceptual subyacente diferente para los dominios de SV y OI. Esta estructura conceptual podría ser más compleja que la simple distinción de rasgos perceptuales y asociativos/funcionales propuesta por la teoría sensorio-funcional (Warrington y Shallice, 1984). Estos autores identificaron que las propiedades senso-perceptivas son distintivas en el procesamiento de los SV, mientras que las funcionales lo son para los OI. A esta teoría inicial la continuaron otras, algunas incorporaron otros conceptos dentro de la teoría, además de los tipos de atributos; por ejemplo, la Hipótesis de Contenido Unitario Organizado (Caramazza y Shelton, 1998; Caramazza, 2000; Caramazza y Mahon, 2003) agregó la coocurrencia de las propiedades entre conceptos. Incluso pueden postular una estructura conceptual más compleja, como la Teoría de la Estructura Conceptual (Moss, Tyler y Taylor, 2007; Taylor, Moss y Tyler, 2007), que considera que la estructura que subyace a un concepto incluye: la *cantidad total* de características que lo componen, si estas características son *compartidas* con otros conceptos o son *distintivas*, el grado de *correlación* entre estas (es decir, el grado en que las propiedades coocurren), así como el *tipo* de información que contienen (información sensorial o motora) y su *saliencia* (si son centrales o periféricas para el concepto).

Otros investigadores profundizaron en la clasificación de propiedades o atributos, partiendo de la gran cantidad de

conocimiento semántico que manipulamos al momento de procesar un concepto. Así, por ejemplo, la clasificación propuesta por Peraita *et al.* (2001) incluyen once propiedades semánticas diferentes (taxonómicas, funcionales, parte/todo, evaluativas, procedimentales, hábitat, actividad conductual, tipos, ciclo vital, genera/produce y otras). Otra clasificación, mucho más detallada fue la de Wu y Barsalou (2009). Dentro de esta, los autores incluyen propiedades generales muy precisas: a) taxonómicas, b) de la entidad, c) de la situación, d) introspectivas y e) misceláneas. A su vez, los autores elaboran una lista de propiedades posibles, incluidas dentro de cada una de las categorías generales. Dentro de las propiedades taxonómicas, por ejemplo, es posible identificar si se trata de: a) un sinónimo, b) una categoría ontológica, c) un superordinado, d) un coordinado, e) un subordinado o f) un elemento individual.

Partiendo de la idea propuesta por las teorías reduccionistas, que suponen que un concepto es una suma de rasgos, propiedades o atributos y utilizando la clasificación propuesta por Wu y Barsalou (2009), se decidió indagar la organización de atributos subyacente a los principales dominios semánticos (SV y OI) a partir de un análisis de escalamiento multidimensional (módulo ALSCAL). Se obtuvieron tres distribuciones diferentes de los atributos: a) para los dominios de SV y OI, b) para el dominio de SV, y c) para el dominio de OI. Los tres mapas semánticos obtenidos son distintos.

La distribución general (en la que se incluyeron los atributos de SV y de OI) muestra que las propiedades taxonómicas, introspectivas y misceláneas se encuentran más cercanas entre sí. En tanto que las de identidad y de situación se ubican lejanas en relación a las anteriores y también entre sí. Una configuración similar se obtuvo para el dominio de SV. Los atributos del dominio de OI, en cambio, se distribuyen de diferente manera. Los taxonómicos y de identidad

están más próximos entre sí. Nuevamente los de situación se encuentran más alejados. Los tres modelos fueron corroborados por análisis factoriales confirmatorios.

Este trabajo permite obtener una distribución de los atributos o rasgos de los diferentes dominios semánticos. Las configuraciones obtenidas muestran que la distribución de los atributos difiere dentro de los dominios de SV y OI en participantes sanos. Es decir, las propiedades que subyacen a los principales dominios semánticos no se organizan de manera homogénea, sino que se distribuyen diferencialmente. Algunas están más relacionadas entre sí en el dominio de SV y otras en el de OI. El hallazgo de estas distancias plantea la necesidad de indagar la distribución de atributos en los mapas semánticos en diferentes categorías del conocimiento conceptual en el procesamiento normal (animales, frutas/verduras, herramientas y utensilios de cocina). Para esto es necesario obtener datos para un conjunto mayor de estímulos pertenecientes a las mismas categorías aquí investigadas, como así también incluir otras posibles categorías semánticas, que han demostrado ser relevantes en la evaluación neuropsicológica.

Varios autores han indicado que los déficits semánticos en los que se compromete el dominio de SV o de OI sugieren una dicotomía demasiado general y que es factible observar disociaciones más finas dentro de cada uno de ellos, puesto que pueden alterarse solo algunas de las categorías incluidas en los dominios (Gainotti, 2010). Es decir, pueden identificarse dificultades con la categoría de animales, al tiempo que la de frutas/verduras (incluidas ambas dentro del dominio de SV) se conserva (Silveri y Gainotti, 1988; Damasio, Damasio, Tranel y Brandt, 1990; Hart y Gordon, 1992; Caramazza y Shelton, 1998). Este fraccionamiento interno de los dominios se muestra en muchos de los pacientes reportados. Algunos dan cuenta de una alteración selectiva para una única categoría animada o inanimada. El uso de

estos mapas permitirá conocer en mayor profundidad la distribución de los atributos o propiedades en las diferentes categorías semánticas pertenecientes a SV y OI.

También se ha identificado que en algunos pacientes se alteran algunas categorías animadas (SV) y otras pertenecientes al dominio de OI. Estos mapas semánticos permitirán observar si aquellas categorías en las que se ha postulado una frecuente asociación se asemejan o no en la distribución de sus atributos. A la categoría de *partes del cuerpo* se la suele incluir en el dominio de animados, aunque frecuentemente se altera (o conserva) junto a las categorías pertenecientes al dominio de OI. Es por esto que algunos autores han discutido su inclusión en ambos dominios (SV u OI) y la consideraron una categoría semántica independiente (Semenza y Goodglass, 1985). Algo similar ocurre con la categoría de *instrumentos musicales*. Los pacientes con alteraciones en el dominio de SV suelen presentar también dificultades en esta categoría, frecuentemente incluida en la de OI. Otros investigadores autores han considerado que los *instrumentos musicales* podrían ser, en cierta medida, más parecidos a los SV, puesto que no se diferencian por su función (todos sirven para producir sonidos o música), en tanto que el principal contraste recae en la forma del instrumento y en sus propiedades acústicas, es decir, en propiedades perceptuales que no son consideradas fundamentales en los OI sino en los SV (Barbarotto, Capitani y Laiacona, 2001). Así, por ejemplo, resultaría interesante ver si los mapas de atributos semánticos de las categorías de *instrumentos musicales* (dominio de OI) y *animales* (dominio de SV) y los que subyacen a las categorías de *partes del cuerpo* (SV) y *herramientas* (OI) son similares o disímiles.

Asimismo, los resultados que se obtuvieron producto del procesamiento normal abren nuevos interrogantes a investigar. ¿Estas mismas disociaciones subyacen en la estructura conceptual de pacientes con déficits semánticos

adquiridos? ¿En pacientes con déficits semánticos selectivos únicamente se modifica la configuración del dominio alterado o la distribución de las propiedades de ambos dominios? En caso de indagar la estructura conceptual subyacente, ¿solo se afectará la que se supone constituye verdaderas categorías semánticas?, (como ha sido propuesto por la Hipótesis de dominio semántico (Caramazza y Shelton, 1998), según la cual, solo las categorías de animales, frutas/verduras y personas –en función de su última revisión en la Hipótesis de dominio específico distribuida de Mahon y Caramazza (2011) serían las categorías semánticas producto de las presiones evolutivas. O ¿una organización diferencial de atributos semánticos subyacente a cada dominio semántico (posible organización semántica diferencial) no da cuenta de un procesamiento semántico diferente para ambos dominios?

Bibliografía

- Barbarotto, R., Capitani, E. y Laiacona, M. 2001. “Living musical instruments and inanimate body parts?”, *Neuropsychologia*, 39, pp. 406-414.
- Caramazza, A. 2000. “The organization of conceptual knowledge in the brain”, en Gazzaniga, M. S. (ed.). *The New Cognitive Neurosciences*. 2ª ed. Cambridge, MA, MIT Press, pp. 901-904.
- Caramazza, A. y Mahon, B. Z. 2003. “The organization of conceptual knowledge: The evidence from category-specific semantic deficits”, *Trends in Cognitive Sciences*, 7, pp. 354-361.
- . 2006. “The organization of conceptual knowledge in the brain: The future’s past and some future directions”, *Cognitive Neuropsychology*, 23(1), pp. 13-38.
- Caramazza, A.; Hillis, A.; Rapp, B. y Romani, C. 1990. “The multiple semantics hypothesis: Multiple confusions?”, *Cognitive Neuropsychology*, 7(3), pp. 161-189.
- Caramazza, A. y Shelton, J. R. 1998. “Domain-specific knowledge systems in the brain: The animate-inanimate distinction”, *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10, pp. 1-34.

- Corrales Peña, J. A. 2006. "Escalamiento multidimensional para determinar modelos de gestión administrativa", *Theoria*, 15 (2), pp. 17-31.
- Cree, G. S. y McRae, K. 2003. "Analysing the factors underlying the structure and computation of the meaning of chipmunk, cherry, chisel, cheese and cello (and many other such concrete nouns)", *Journal of Experimental Psychology General*, 2, pp. 163-201.
- Damasio, A. R.; Damasio, H.; Tranel, D. y Brandt, J. P. 1990. "Neural regionalization of knowledge access: Preliminary evidence", *Cold Spring Harbor Symposia on Qualitative Biology*, 55, pp. 1039-1047.
- Davis, C. J. y Perea, M. 2005. "BuscaPalabras: A program for deriving orthographic and phonological neighborhood statistics and other psycholinguistic indices in Spanish", *Behavior Research Methods*, 37, pp. 665-671.
- Fuggetta, G.; Rizzo, S.; Pobric, G.; Lavidor, M. y Walsh, V. 2009. "Functional Representation of Living and Nonliving Domains across the Cerebral Hemispheres: A Combined Event-related Potential/Transcranial Magnetic Stimulation Study", *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21(2), pp. 403-414.
- Gainotti, G. 2010. "The influence of anatomical locus of lesion and of gender-related familiarity factors in category-specific semantic disorders for animals, fruits and vegetables: a review of single-case studies", *Cortex*, 46, pp. 1072-1087.
- Garrard, P.; Lambon Ralph, M.; Hodges, J. y Patterson, K. 2001. "Prototypicality, distinctiveness, and intercorrelation: Analyses of semantic attributes of living and non living concepts", *Cognitive Neuropsychology*, 18 (2), pp. 125-174.
- Hart, J. y Gordon, B. 1992. "Neural subsystem for object knowledge", *Nature*, 359, pp. 60-64.
- Hillis, A. E. y Caramazza, A. 1991. "Category-specific naming and comprehension deficits: Theoretical and clinical implications", en Prescott, T. E. (ed.). *Clinical Aphasiology*, vol. 20, pp. 191-200.
- Laiacina, M.; Barbarotto, R.; Trivelli, C. y Capitani, E. 1993. "Dissoziazioni semantiche intercategoriale: descrizione di una batteria standardizzata e dati normativi", *Archivio di Psicologia, Neurologia e Psichiatria*, 54, pp. 209-248.
- Linares, G. 2001. "Escalamiento multidimensional: conceptos y enfoques", *Revista Investigación Operacional*, 22 (2), pp. 173-183.
- Mahon, B. Z. y Caramazza, A. 2011. "What drives the organization of object knowledge in the brain?", *Trends in Cognitive Sciences*, 15 (3), pp. 97-103.

- Manoiloff, L. M.; Artstein, M.; Canavoso, M.; Fernández, L. y Segui, J. 2010. "Expanded norms for 400 experimental pictures in an Argentinean Spanish-speaking population", *Behavior Research Methods* 42 (2), pp. 452-460.
- Martínez-Cuitiño, M.; Wilson, M. y Jaichenco, V. 2009. "Nuevas normas psicolingüísticas en castellano para 400 dibujos de Alario y Ferrand", *Memorias de las XVI Jornadas de Investigación: "Paradigmas, Métodos y Técnicas"*, tomo II, pp. 400-401.
- McRae, K. y Cree, G. S. 2002. "Factors underlying category-specific semantic deficits", en Forde, E. M. E. y Humphreys (eds.). *Category-specificity in mind and brain*. East Sussex, Psychology Press, pp. 211-249.
- McRae, K.; Cree, G. S.; Seidenberg, M. S. y McNorgan, C. 2005. "Semantic feature production norms for a large set of living and non-living things", *Behavior Research Methods*, 37, pp. 547-559.
- Moss, H. E.; Tyler, L. K. y Taylor, K. I. 2007. "Conceptual structure", en Gaskell, G. (ed.). *Oxford Handbook of Psycholinguistics*. Oxford, Oxford University Press.
- Nielsen, J. M. 1946. *Agnosia, Apraxia, Aphasia. Their value in cerebral localization*, P.B. Nueva York, Hoeber.
- Pazgón, E. 2009. "Toma de decisiones bajo un contexto de incertidumbre semántica", en Vivas, J. (comp.). *Evaluación de redes semánticas. Instrumentos y aplicaciones a Educación y Neuropsicología*. Mar del Plata, EUDEM/UANL, pp. 291-309.
- Peraíta, H. y Moreno, J. 2006. "Análisis de la estructura conceptual de categorías semánticas naturales y artificiales en una muestra de pacientes de Alzheimer", *Psicothema*, 18, pp. 492-500.
- Peraíta, H.; Moreno, F. J. y Díaz, C. 2001. "Is the dichotomy between functional/associative and visual/perceptual features conceptually adequate to address the topic of categorical dissociations?", en Service, E. (coord.). "The connection between working memory and longterm memory", Simposium realizado en el III Congreso de Memoria ICON, Valencia, España.
- Sartori, G. y Lombardi, L. 2004. "Semantic relevance and semantic disorders", *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16, pp. 439-452.
- Semenza, C. y Goodglass, H. 1985. "Localization of body parts in brain injured subjects", *Neuropsychologia*, 23, pp. 161-175.
- Shelton, J. R. y Caramazza, A. 2001. "The organization of semantic memory", en Rapp, B. (ed.). *Handbook of cognitive neuropsychology: What deficits reveal about the human mind*. Nueva York, Psychology Press, pp. 423-443.

- Silveri, M. C. y Gainotti, G. 1988. "Interaction between vision and language in category-specific semantic impairment", *Cognitive Neuropsychology*, 5, pp. 677-709.
- Taylor, K. I.; Moss, H. E. y Tyler, L. K. 2007. "The conceptual structure account: A cognitive model of semantic memory and its neural instantiation", en Hart, J. y Kraut, M. (eds.). *Neural basis of semantic memory*. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 265-301.
- Tyler, L. K. y Moss, H. E. 2001. "Towards a distributed account of conceptual knowledge", *Trends in Cognitive Sciences*, 5, pp. 244-252.
- Vivas, L. y Naveira, L. 2010. "Generación de agrupamientos semánticos en una tarea de fluidez verbal en pacientes víctimas de un Accidente Cerebro Vascular y controles sin patología cerebral", *Revista Chilena de Neuropsicología*, 5 (3), pp. 207-213.
- Warrington, E. K. y McCarthy, R. A. 1983. "Category specific access dysphasia", *Brain*, 106, pp. 859-878.
- . 1987. "Categories of knowledge: Further fractionations and attempted integration", *Brain*, 110, pp. 1273-1296.
- Warrington, E. K. y Shallice, T. 1984. "Category-specific semantic impairments", *Brain*, 107, pp. 829-859.
- Wu, L. L. y Barsalou, L. W. 2009. "Perceptual simulation in conceptual combination: Evidence from property generation", *Acta Psychologica*, 132, pp. 173-189.

Análisis de los atributos semánticos en función de la categoría y la familiaridad.

Resultados preliminares para la confección de normas

Matías Yerro, Ana García Coni, Leticia Vivas, Ana Comesaña y Jorge Vivas

Introducción

Las palabras son los estímulos más ampliamente utilizados en Psicología cognitiva, Neuropsicología, Neurociencia cognitiva y Psicolingüística. La utilización por parte de las personas de este tipo de estímulos tiene, naturalmente, una muy fuerte impronta cultural y posee, por lo tanto, una serie de características psicolingüísticas que varían enormemente de acuerdo con el entorno sociocultural. Producto de ello, se han realizado numerosos trabajos para proporcionar bases de datos normatizadas de palabras con conjuntos predefinidos de características psicolingüísticas obtenidas experimentalmente, con el fin de manipular y controlar estas características en el estudio de los procesos por medio de los cuales las personas perciben, procesan, conservan, reconocen y evocan palabras y conceptos. Una de las numerosas formas de recolectar información normatizada sobre conjuntos de palabras son las normas de producción de atributos. La elaboración de este tipo de normas principalmente se ha basado en modelos de rasgos, los cuales consideran que la representación conceptual (expresada en palabras mediante

el sistema léxico-semántico) está compuesta por una serie de rasgos o atributos que describen el concepto (Cree y McRae, 2003; Peraita y Moreno, 2006; Moss, Tyler y Taylor, 2007). Mediante la elaboración de normas de generación de atributos es posible obtener información acerca de la organización conceptual tomando como base las producciones verbales de los sujetos. La base se elabora a partir de solicitar a los participantes que emitan los atributos que mejor definen los conceptos presentados.

Se han reportado diversos trabajos sobre bases de datos normalizadas para la generación de atributos (Garrard *et al.*, 2001; McRae, Cree, Seidenberg y McNorgan, 2005; Vinson y Vigliocco, 2008), todos ellos en inglés. Por ejemplo, Rosch y Mervis (1975) recogieron las normas para veinte conceptos de nivel-básico de seis categorías superordinadas y las utilizaron para explorar gradientes de tipicidad. Hampton (1997) recogió los rasgos de ocho categorías superordinadas y los utilizó para poner a prueba el modelo de Smith, Shoben y Rips (1974) de verificación de categoría. Wu y Barsalou (2009) utilizaron normas de rasgos para comparar las predicciones derivadas de las teorías basadas en sistemas perceptivos de símbolos con las derivadas de la teoría semántica amodal.

Tanto Devlin, Gonnerman, Andersen y Seidenberg (1998; 60 cosas vivas y no vivas) como Moss, Tyler y Devlin (2002; 93 cosas vivas y no vivas) y Garrard *et al.* (2001) utilizaron sus normas para investigar déficits semánticos específicos de categoría. Vinson y Vigliocco (2008) recogieron las normas para 230 sustantivos y 216 verbos de acción y los utilizaron para comparar los cálculos subyacentes a la producción de sustantivos contra verbos en un grupo extenso de objetos y eventos.

Dada la importancia de los atributos semánticos para las teorías sobre memoria semántica, así como para la investigación clínica, los investigadores han reconocido el valor de

colectar normas de producción de atributos para construir modelos, testear hipótesis, disponer de estímulos experimentales y generar tareas de evaluación en el ámbito clínico. Establecer las normas de producción de atributos para un concepto permite obtener información cuantiosa acerca de las características y las relaciones de los conceptos y sus atributos para una población particular.

Entre los numerosos aportes de las normas de generación de atributos a los modelos de memoria semántica se destacan por su particular relevancia las teorías de rasgos semánticos. Estas asumen que la información que proveen los atributos semánticos es una pieza primordial de la representación semántica (Smith, Shoben, y Rips, 1974; Norman y Rumelhart, 1975; Martin y Chao, 2001; Murphy, 2002; Taylor, Moss, y Tyler, 2007). Estos modelos se han focalizado en el estudio de variables como la relevancia semántica (Sartori, Polezzi, Mamelia y Lombardi, 2005), la distintividad (Garrard, Lambon Ralph, Hodges y Patterson, 2001), la dominancia (Ashcraft, 1978), la distancia semántica (Vigliocco, Vinson, Damian y Levelt, 2002; Zannino, Perri, Pasqualetti, Caltagirone, y Carlesimo, 2006) y la correlación de atributos (Tyler, Moss, Durrant-Peatfield y Levy, 2000). Estas variables se han estudiado tanto en sujetos sanos como en población con patología neurológica (Gonnerman, Andersen, Devlin, Kempler y Seidenberg, 1997; Peraita y Moreno, 2006; Peraita, Díaz y Anlló-Vento, 2008).

Otra cuestión por la cual resulta sumamente importante contar con normas locales es la elaboración de instrumentos de evaluación utilizados en la práctica clínica. Hay numerosas pruebas neuropsicológicas para la evaluación del lenguaje y de la memoria semántica que requieren esa información, por ejemplo, pruebas de definición conceptual de categorías, analogías semánticas, reconocimiento de atributos, verificación de enunciados lingüísticos, estimación de distancias semánticas. Al ser los estímulos

lingüísticos tan sensibles a la cultura y a la educación, es de gran importancia contar con normas locales a la hora de seleccionar los estímulos apropiados para estas pruebas (Snodgrass y Vanderwart, 1980; Sanfeliú y Fernández, 1996; Manzano, Piñeiro y Reigosa, 1997; Manoilloff, Arts-tein, Canavoso, Fernández y Segui, 2010).

El presente trabajo ofrece los resultados parciales de un proyecto que tiene como objetivo proporcionar a la comunidad científica regional, en forma libre y gratuita un sistema de normas de atributos recogidas de 800 participantes sobre 400 conceptos de nivel-base, referidos tanto a seres vivos como a objetos no vivos. Este objetivo se materializa en la confección de tres matrices de normas que puedan ser utilizadas como insumos normalizados en castellano rioplatense en la investigación básica y en los ámbitos clínico y/o educativo.

En particular, este trabajo utiliza parte de esos datos y analiza las características de los atributos generados por un conjunto de sujetos en una tarea de definición conceptual para una serie de 65 palabras de diversas categorías semánticas, clasificadas en dos grados opuestos de familiaridad. Esta última variable se define como la apreciación de la frecuencia personal con la cual una persona entra en contacto con, o dispara un pensamiento sobre, la cosa representada gráficamente en su vida diaria.

Metodología

Sujetos: 124 alumnos universitarios (mujeres $n = 65$), rango de edad entre 20 y 40 años (promedio 26,33 años).

Materiales y procedimiento: se construyeron planillas para 65 palabras, balanceadas en baja y alta familiaridad de acuerdo con normas argentinas (Manoilloff *et al.*, 2010). El sujeto debía proponer atributos que describieran cada concepto. Se utilizaron conceptos de nivel base, sustantivos de

las categorías Animales, Frutas/verduras, Herramientas, Vestimenta e Instrumentos musicales. Los atributos fueron clasificados de acuerdo con los criterios de Moreno y Peraita (2006). Para el presente trabajo, solo se consideraron en el análisis los siguientes tipos de atributos, que fueron los más frecuentes: taxonómicos, funcionales/comportamiento de la entidad, evaluativos (principalmente perceptuales), hábitat, tipos, otros (donde se ubicaron principalmente atributos asociativos).

Resultados

Para analizar los tipos de atributos por categoría se realizaron tablas de frecuencias cruzadas divididas de acuerdo con la familiaridad (alta y baja) . Esto se concretó, en primer lugar, sin tener en cuenta el orden de elicitación de los atributos, es decir, para el total de los atributos emitidos para esa categoría, y, posteriormente, teniendo en cuenta el orden de emisión para poder analizar la progresión de los tipos de atributos. A su vez, se calcularon los valores de χ^2 y luego se estimó el Coeficiente V de Cramer para cuantificar las asociaciones.

En las tablas donde no se consideró el orden, los tipos de atributos se colocaron en las columnas y las categorías semánticas, en las filas. Se obtuvieron valores de χ^2 significativos ($p < 0,001$). Para el grupo de baja familiaridad se obtuvo una V de Cramer de 0,266, la cual es significativa al 0,1%, y para el grupo de alta familiaridad se obtuvo una V de Cramer de 0,270, la cual también resultó significativa al 0,1%. En las Tablas 1 y 2 se pueden observar los porcentajes de cada tipo de atributo para cada categoría semántica. Cada categoría presentó un patrón distintivo de atributos definidores.

Tabla 1. Atributos por categoría para conceptos de baja familiaridad

		ATRIBUTO								TOTAL
		TAXONÓMICO	TIPOS	FUNCIONAL	PARTE-TODO	EVALUATIVO (PERCEPTUAL)	HÁBITAT	ACT. (CONDUCTUAL)	OTROS (ASOCIATIVO)	
CATEGORÍA ANIMAL	Recuento	343	33	66	287	212	178	374	243	1.736
	% de CATEG	19,8%	1,9%	3,8%	16,5%	12,2%	10,3%	21,5%	14,0%	100%
HERRAMIENTA	Recuento	27	0	53	26	26	0	0	43	175
	% de CATEG	15,4%	0%	30,3%	14,9%	14,9%	0%	0%	24,6%	100%
FRUTAS/ VERDURAS	Recuento	48	0	16	1	55	4	0	24	148
	% de CATEG	32,4%	0%	10,8%	7%	37,2%	2,7%	0%	16,2%	100%
VESTIMENTA	Recuento	23	12	59	25	15	13	0	37	184
	% de CATEG	12,5%	6,5%	32,1%	13,6%	8,2%	7,1%	0%	20,1%	100%
INSTR. MUSICAL	Recuento	106	8	30	61	66	9	0	160	440
	% de CATEG	24,1%	1,8%	6,8%	13,9%	15,0%	2,0%	0%	36,4%	100%
TOTAL		547	53	224	400	374	204	374	507	2.683
		20,4%	2,0%	8,3%	14,9%	13,9%	7,6%	13,9%	18,9%	100%

Familiaridad baja

Como se puede observar, para la categoría Animales el mayor porcentaje de atributos fue ACTIVIDAD- CONDUCTUAL, seguido por TAXONÓMICO; para la categoría Herramientas el atributo más preponderante fue FUNCIONAL; para Frutas/verduras fue EVALUATIVO (PERCEPTUAL); para Vestimenta fue FUNCIONAL, y para Instrumentos Musicales OTROS (ASOCIATIVO).

Tabla 2. Atributos por categoría para conceptos de alta familiaridad

		ATRIBUTO								TOTAL
		TAXONÓMICO	TIPOS	FUNCIONAL	PARTE-TODO	EVALUATIVO (PERCEPTUAL)	HÁBITAT (CONDUCTUAL)	ACT. (ASOCIATIVO)	OTROS (ASOCIATIVO)	
CATEGORÍA ANIMAL	Recuento	235	27	8	177	194	122	266	227	1.256
	% de CATEG	18,7%	2,1%	0,6%	14,1%	15,4%	9,7%	21,2%	18,1%	100 %
HERRAMIENTA	Recuento	81	2	84	24	84	15	0	88	411
	% de CATEG	21,4%	0,5%	22,2%	6,3%	22,2%	4,0%	0%	23,3%	100%
FRUTAS/ VERDURAS	Recuento	217	20	82	56	356	59	11	217	1.018
	% de CATEG	21,3%	2,0%	8,1%	5,5%	35,0%	5,8%	1,1%	21,3%	100%
VESTIMENTA	Recuento	79	21	53	84	79	12	0	83	411
	% de CATEG	19,2%	5,1%	12,9%	20,4%	19,2%	2,9%	0%	20,2%	100%
INSTR. MUSICAL	Recuento	23	20	3	24	18	0	0	52	140
	% de CATEG	16,4%	14,3%	2,1%	17,1%	12,9%	0%	0%	37,1%	100%
TOTAL		635	90	230	365	731	208	277	667	3.203
		19,8%	2,8%	7,2%	11,4%	22,8%	6,5%	8,6%	20,8%	100%

Familiaridad alta

En el caso de los conceptos de alta familiaridad se observa que las categorías Animales, Frutas/verduras e Instrumentos musicales presentan el mismo patrón que en los conceptos de baja familiaridad. La categoría Herramientas muestra una distribución más heterogénea ubicando los atributos entre TAXONÓMICOS, FUNCIONAL, EVALUATIVO (PERCEPTUAL) y OTROS (ASOCIATIVO). La categoría Vestimenta presenta mayor porcentaje de atributos

PARTE-TODO y OTROS (ASOCIATIVO), seguidos por TAXONÓMICO y EVALUATIVO (PERCEPTUAL).

Posteriormente, se realizaron tablas de frecuencias cruzadas para cada orden de atributo (el valor 1 es considerado muy importante en la definición del concepto y, 7 el menos importante), para los primeros 7 órdenes. En las columnas se colocó el número de orden de elicitación del atributo y en las filas los tipos de atributos y las categorías semánticas. Se calcularon los valores de χ^2 y luego se estimó el Coeficiente V de Cramer para cuantificar las asociaciones. En las Tablas 3 y 4 se observan los porcentajes de cada tipo de atributo elicitado para cada orden de atributo en cada una de las categorías semánticas para los conceptos de baja y alta familiaridad, respectivamente.

Tabla 3. Atributos por orden de elicitación por categoría para conceptos de baja familiaridad

Globalmente, los resultados muestran que en todas las categorías de baja familiaridad el primer atributo emitido fue el TAXONÓMICO, que descendió rápidamente en los siguientes órdenes. Posteriormente, se generaron atributos PERCEPTUALES, PARTE-TODO y FUNCIONALES, con distintas preponderancias de acuerdo con la categoría a la que pertenece el concepto. Los atributos de menor frecuencia fueron TIPOS y HÁBITAT, y los ASOCIATIVOS aumentaron en las últimas emisiones.

Con respecto a las diferencias intracategoriales, se obtuvieron valores de χ^2 significativos ($p < 0,001$) para todas las categorías salvo para Vestimenta ($p = 0,075$), lo cual indica que esta última tuvo una distribución más homogénea de los tipos de atributos.

CATEGORÍA			ORDEN							Total
			1	2	3	4	5	6	7	
ANIMAL	ATRIBUTO	TAXONÓMICO	60,2%	21,5%	9,8%	9,0%	7,4%	6,3%	8,1%	20,8%
		TIPOS	0,7%		0,7%	2,4%	2,5%	2,1%	4,0%	1,4%
		FUNCIONAL	1,6%	1,0%	3,5%	7,1%	4,4%	4,9%	7,1%	3,7%
		PARTE-TODO	5,9%	18,2%	24,2%	22,4%	19,2%	13,2%	12,1%	16,9%
		EVALUATIVO (PERCEPTUAL)	7,6%	14,5%	12,6%	14,5%	13,3%	11,8%	9,1%	12,1%
		HABITAT	6,3%	14,1%	8,1%	11,4%	6,4%	11,8%	21,2%	10,3%
		ACT.-CONDUCTUAL	12,8%	22,9%	27,4%	21,2%	23,6%	26,4%	26,3%	22,1%
		OTROS (ASOCIATIVO)	4,9%	7,7%	13,7%	12,2%	23,2%	23,6%	12,1%	12,7%
Total			100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
HERRAMIENTA	ATRIBUTO	TAXONÓMICO	57,9%	2,6%	5,9%	3,7%				15,3%
		FUNCIONAL	15,8%	50,0%	29,4%	22,2%	47,4%	12,5%	16,7%	30,6%
		PARTE-TODO	5,3%	10,5%	20,6%	22,2%	5,3%	25,0%	33,3%	14,1%
		EVALUATIVO (PERCEPTUAL)	10,5%	21,1%	11,8%	14,8%	15,8%	12,5%	33,3%	15,3%
		OTROS (ASOCIATIVO)	10,5%	15,8%	32,4%	37,0%	31,6%	50,0%	16,7%	24,7%
			100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
FRUTAS/ VERDURAS	ATRIBUTO	TAXONÓMICO	92,1%	21,6%	3,1%	9,1%	9,1%		50,0%	32,4%
		FUNCIONAL		5,4%	25,0%	18,2%	9,1%	16,7%		10,8%
		PARTE-TODO				4,5%				0,7%
		EVALUATIVO (PERCEPTUAL)	7,9%	64,9%	50,0%	45,5%	9,1%	16,7%		37,2%
		HABITAT			3,1%		18,2%	16,7%		2,7%
		OTROS (ASOCIATIVO)		8,1%	18,8%	22,7%	54,5%	50,0%	50,0%	16,2%
			100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
VESTIMENTA	ATRIBUTO	TAXONÓMICO	31,6%	15,8%	5,4%		17,6%			13,5%
		TIPOS		10,5%	8,1%	8,3%				5,3%
		FUNCIONAL	31,6%	31,6%	51,4%	33,3%	23,5%	10,0%	16,7%	33,5%
		PARTE-TODO	13,2%	13,2%	2,7%	12,5%	17,6%	30,0%	33,3%	12,9%
		EVALUATIVO (PERCEPTUAL)	5,3%	2,6%	10,8%	12,5%	5,9%	20,0%	16,7%	8,2%
		HABITAT	10,5%	7,9%	5,4%	8,3%	5,9%	10,0%		7,6%
		OTROS (ASOCIATIVO)	7,9%	18,4%	16,2%	25,0%	29,4%	30,0%	33,3%	18,8%
			100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
INSTR. MUSICAL.	ATRIBUTO	TAXONÓMICO	81,0%	13,5%	4,5%	7,2%	5,3%	4,3%		24,9%
		TIPOS		4,2%	2,2%		2,6%	4,3%		1,9%
		FUNCIONAL	4,0%	9,4%	7,9%	2,9%	10,5%	13,0%		6,8%
		PARTE-TODO	1,0%	22,9%	21,3%	11,6%	21,1%	8,7%	9,1%	14,3%
		EVALUATIVO (PERCEPTUAL)	3,0%	12,5%	21,3%	26,1%	21,1%	17,4%	18,2%	15,5%
		HABITAT			1,1%	4,3%	5,3%	4,3%	9,1%	1,9%
		OTROS (ASOCIATIVO)	11,0%	37,5%	41,6%	47,8%	34,2%	47,8%	63,6%	34,7%
			100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

a familiaridad = 1,00

A continuación se presenta la tabla correspondiente a los conceptos de alta familiaridad.

Tabla 4. Atributos por orden de elicitación por categoría para conceptos de alta familiaridad

CATEGORÍA			ORDEN								
			1	2	3	4	5	6	7	Total	
ANIMAL	ATRIBUTO	TAXONÓMICO	50,0%	23,3%	11,1%	9,9%	11,0%	7,4%	6,8%	19,9%	
		TIPOS	0,5%	2,3%	1,4%	1,7%	2,1%	2,8%	5,4%	1,9%	
		FUNCIONAL		1,4%	0,5%	1,2%		0,9%		0,6%	
		PARTE-TODO	4,6%	16,7%	20,3%	16,3%	12,3%	18,5%	13,5%	14,4%	
		EVALUATIVO (PERCEPTUAL)	11,1%	18,1%	23,2%	15,7%	16,4%	7,4%	12,2%	15,7%	
		HÁBITAT	7,9%	11,2%	10,1%	9,3%	11,0%	12,0%	6,8%	9,8%	
		ACT.-CONDUCTUAL	18,1%	14,9%	19,3%	20,9%	26,7%	26,9%	18,9%	20,1%	
		OTROS (ASOCIATIVO)	7,9%	12,1%	14,0%	25,0%	20,5%	24,1%	36,5%	17,4%	
		Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	HERRAMIENTA	ATRIBUTO	TAXONÓMICO	74,4%	9,4%	5,6%	7,4%	2,9%		11,1%	22,6%
TIPOS									11,1%	0,6%	
FUNCIONAL			9,3%	40,0%	22,2%	27,8%	14,7%	22,2%	22,2%	23,5%	
PARTE-TODO			1,2%	8,2%	8,3%	5,6%	5,9%	11,1%	11,1%	6,1%	
EVALUATIVO (PERCEPTUAL)			9,3%	25,9%	33,3%	24,1%	26,5%	27,8%	11,1%	22,9%	
ACT.-CONDUCTUAL				1,2%	2,8%	3,7%	14,7%	5,6%	11,1%	3,4%	
OTROS (ASOCIATIVO)			5,8%	15,3%	27,8%	31,5%	35,3%	33,3%	22,2%	20,9%	
Total			100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
FRUTAS/ VERDURAS			ATRIBUTO	TAXONÓMICO	73,2%	18,0%	7,8%	13,5%	4,4%	3,9%	10,9%
		TIPOS			1,1%		1,9%	5,3%	3,9%	2,2%	1,6%
	FUNCIONAL	2,7%		4,9%	10,1%	6,5%	14,0%	5,2%	10,9%	7,2%	
	PARTE-TODO			3,3%	8,4%	6,5%	2,6%	10,4%	15,2%	5,2%	
	EVALUATIVO (PERCEPTUAL)	19,7%		52,5%	48,6%	38,7%	32,5%	26,0%	21,7%	36,9%	
	HÁBITAT			4,9%	8,9%	5,2%	5,3%	10,4%	4,3%	5,2%	
	ACT.-CONDUCTUAL			0,5%	1,1%	1,3%	1,8%	5,2%		1,2%	
	OTROS (ASOCIATIVO)	4,4%		14,8%	15,1%	26,5%	34,2%	35,1%	34,8%	19,7%	
	Total	100,0%		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	VESTIMENTA	ATRIBUTO	TAXONÓMICO	55,8%	13,1%	7,5%	13,1%	7,3%	7,4%		19,9%
TIPOS			2,3%	6,0%	5,0%	4,9%	9,8%	3,7%		4,8%	
FUNCIONAL			18,6%	14,3%	15,0%	9,8%	4,9%	7,4%	7,7%	13,0%	
PARTE-TODO			10,5%	27,4%	17,5%	23,0%	22,0%	29,6%	38,5%	20,9%	
EVALUATIVO (PERCEPTUAL)			7,0%	21,4%	28,8%	23,0%	19,5%	18,5%	23,1%	19,6%	
HÁBITAT			3,5%	1,2%	2,5%	1,6%	2,4%			2,0%	
ACT.-CONDUCTUAL			2,3%	16,7%	23,8%	24,6%	34,1%	33,3%	30,8%	19,6%	
OTROS (ASOCIATIVO)			100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
INSTR. MUSICAL.			ATRIBUTO	TAXONÓMICO	83,3%		10,0%			9,1%	
		TIPOS			4,2%	20,0%	13,3%	38,5%	18,2%	12,5%	13,0%
	FUNCIONAL	4,2%			5,0%	6,7%				2,6%	
	PARTE-TODO			45,8%	30,0%	20,0%	15,4%	9,1%	12,5%	20,9%	
	EVALUATIVO (PERCEPTUAL)	8,3%		4,2%	20,0%	20,0%	7,7%	27,3%	12,5%	13,0%	
	OTROS (ASOCIATIVO)	4,2%		45,8%	15,0%	40,0%	38,5%	36,4%	62,5%	30,4%	
	Total	100,0%		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

a familiaridad = 2,00

En este caso, todas las categorías obtuvieron valores de χ^2 y de V de Cramer significativos, al 0,1%. También se observa una preponderancia de los atributos TAXONÓMICOS en el primer orden y un aumento de los asociativos hacia el cuarto orden.

Discusión

El objetivo planteado en este trabajo fue analizar las características de los atributos generados por un conjunto de sujetos en una tarea de definición conceptual para una serie de palabras de diversas categorías semánticas clasificadas en dos grados opuestos de familiaridad. Los resultados indican que hay diferencias en el tipo de atributo utilizado para definir conceptos en las distintas categorías.

Para la mejor comprensión de estos resultados es importante discriminar la información comprendida en los dos tipos de análisis que se han realizado. En el primer caso, cuyos resultados se expresan en las Tablas 1 y 2, se analizaron las frecuencias de los distintos tipos de atributos brindados para una categoría de conceptos, sean estos de alta o baja familiaridad. Este tratamiento permite visualizar todos los atributos que evocó, en un grupo de personas, la activación de un concepto por medio de la presentación de su etiqueta verbal.

En el segundo caso, cuyos resultados se expresan en las Tablas 3 y 4, se analizaron los atributos brindados para una categoría de conceptos, pero considerando el orden de aparición. Con lo cual se observan los porcentajes de cada tipo de atributo en cada orden de elicitación.

En los resultados del primer análisis se puede observar que en la categoría Animales el mayor porcentaje de atributos fue ACTIVIDAD-CONDUCTUAL, seguido por TAXONÓMICO. Este resultado es llamativo dado que la literatura sugiere que este tipo de categorías se suele definir mejor por sus propiedades perceptivas (Farah y McClelland, 1991) y, en este caso, los sujetos tendieron a definirlo por una propiedad que tiene más vinculación con las acciones que llevan a cabo los seres vivos que con su aspecto. Esto sugiere que no tenemos una imagen estática de los conceptos de esta categoría sino que, cuando los evocamos, lo hacemos de manera dinámica, los imaginamos en acción.

Por su parte, para la categoría Herramientas y Vestimenta el atributo más preponderante fue FUNCIONAL. En este caso hay plena coincidencia con la literatura que indica que a los objetos inanimados se los suele definir por su función. (Warrington y Shallice, 1984; Warrington y McCarthy, 1987; Farah y McClelland, 1991). Para la categoría Frutas/verduras el atributo más frecuente fue EVALUATIVO (PERCEPTUAL). Este dato parece razonable en función del tipo de interacción que tenemos con esta clase de objetos: los tocamos, los gustamos, los olemos. Estos son los aspectos relevantes para diferenciar los alimentos.

Finalmente, para Instrumentos musicales se utilizó, en gran medida, el tipo de atributo ASOCIATIVO. Cabe mencionar que en esta categoría se incluyeron todos los atributos que hacían referencia al contexto en que se suele encontrar este objeto y los otros objetos con los que suele coocurrir. De este modo, en esta categoría cae, por ejemplo, “partitura”. En este caso, podemos pensar que, a diferencia de las otras categorías de objetos inanimados, en general, no tenemos tanta familiaridad con estos objetos ya que, para los que no son músicos, no forma parte de su entorno cotidiano. Por lo tanto, cuando evocamos estos conceptos lo hacemos apelando a su entorno situacional; a lo que Barsalou denomina “conceptualización situada” (2005). Este podría ser el motivo por el cual se evoquen atributos asociados a su entorno.

Por su parte, el hecho de que en las categorías Vestimenta y Herramientas de alta familiaridad se haya evocado mayor diversidad de atributos puede estar vinculado con el mayor conocimiento de esos objetos. A mayor familiaridad de un concepto hay mayor cantidad de información y más diversa para definirlo.

En los resultados del segundo análisis se puede apreciar, en principio, que para las categorías naturales (Animal y Frutas/verduras) se observa una preponderancia de atributos procesados por vía visual (PARTE-TODO y PERCEPTUALES respectivamente) en ambos niveles de familiaridad. En

las categorías artificiales (Herramientas y Vestimenta) se observó, luego del predominio del criterio taxonómico en el primer atributo, la clara prevalencia de atributos que implican la mención del uso de los objetos –o de lo que estos hacen– (FUNCIONALES) por sobre otros criterios. Estos resultados van en la dirección de la hipótesis de modalidad específica, que propone que las representaciones de seres vivos y no vivos difieren respecto de la importancia que para ellas tienen los atributos PERCEPTUALES y los FUNCIONALES (Farah y McClelland, 1991); mientras que para los seres vivos los atributos perceptuales son más relevantes, para las herramientas, en cambio, los más importantes son los funcionales (e. g., Warrington y Shallice, 1984; Warrington y McCarthy, 1987; Farah y McClelland, 1991).

Se observó que, en general, los conceptos de alta familiaridad presentan más atributos EVALUATIVOS PERCEPTUALES en todos los órdenes de elicitación que su contraparte de baja familiaridad. Esto podría deberse a que la mayor familiaridad con un objeto implica un mayor contacto, lo cual da lugar a un mejor conocimiento perceptual de este. Por ejemplo, a partir del uso del martillo puede reconocerse su peso, el material del que está hecho o ciertas características táctiles que serían difíciles de elicitar para herramientas de menor familiaridad.

A medida que se avanza en el número de orden van aumentando los atributos ASOCIATIVOS en todas las categorías. Esto puede explicarse porque estos tipos de atributos son menos informativos, nos otorgan información menos específica sobre el concepto. Así, si la tarea solicita definir un concepto, lo más probable es que surjan, primero, los atributos más distintivos y, luego, los menos distintivos.

Claramente, en los resultados del segundo análisis se puede observar que en todas las categorías predominó el criterio TAXONÓMICO. Esto se puede explicar en parte por el sesgo de la muestra, que presenta un alto nivel académico. En nuestra cultura, la formación académica promueve como

primer intento el establecimiento de relaciones taxonómicas para definir conceptos (Murphy, 2002).

Globalmente se puede concluir para esta población que, tanto para los conceptos muy familiares como para los que no lo son, el primer intento de encontrar los atributos que mejor describan a un concepto pasa por su etiqueta taxonómica. Cuando esta no se encuentra se inicia una búsqueda por medio de propiedades consideradas relevantes para ese concepto. Así, dependiendo de la categoría del concepto, se explora en la actividad conductual (animales), en las propiedades funcionales (herramientas y vestimenta), perceptuales (frutas y verduras) o en relaciones asociativas (instrumentos).

Bibliografía

- Ahscraft, M. H. 1978. "Property dominance and tipicality effects in property statement verification", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, pp. 155-164.
- Barsalou, L. W. 2005. "Situating Conceptualization", en Cohen, H. y Lefebvre, C. (eds.). *Handbook of categorization in cognitive science*. Ámsterdam, Elsevier.
- Devlin, J. T.; Gonnerman, L. M.; Andersen, E. S. y Seidenberg, M. S. 1998. "Category-specific semantic deficits in focal and widespread brain damage: A computational account", *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10, pp. 77-94.
- Farah, M. J. y McClelland, J. L. 1991. "A computational model of semantic memory impairment: Modality-specificity and emergent category-specificity", *Journal of Experimental Psychology: General*, 120, pp. 339-357.
- Garrard, P.; Lambon Ralph, M.; Hodges, J. y Patterson, K. 2001. "Prototypicality, distinctiveness, and intercorrelation: Analyses of the semantic attributes of living and nonliving concepts", *Cognitive Neuropsychology*, 18, pp. 125-174.
- Gonnerman, L.; Andersen, E.; Devlin, J.; Kempler, D. y Seidenberg, M. 1997. "Double dissociation of semantic categories in Alzheimer's disease", *Brain and Language*, 57, pp. 254-279.

- Hampton, J. A. 1997. "Associative and similarity-based processes in categorization decisions", *Memory & Cognition*, 25, pp. 625-640.
- Manoiloff, L.; Artstein, M.; Canavoso, M.; Fernández, L. y Seguí, J. 2010. "Expanded norms for 400 experimental pictures in Argentinean Spanish-speaking population", *Behavior Research Methods*, 42(2), pp. 452-460.
- Manzano, M.; Piñeiro, A. y Reigosa, V. 1997. "Estudio de las características de un conjunto de 260 figuras en sujetos de habla hispana", *Cognitiva*, 9, pp. 29-64.
- Martin, A. y Chao, L. L. 2001. "Semantic memory and the brain: structure and processes", *Current Opinion in Neurobiology*, 11, pp. 194-201.
- McRae, K.; Cree, G.; Seidenberg, M. y McNorgan, C. 2005. "Semantic feature production norms for a large set of living and nonliving things", *Behavior Research Methods*, 37, pp. 547-559.
- Moss, H.; Tyler, L. y Devlin, J. 2002. "The emergence of category-specific deficits in a distributed semantic system", en Forde, E. y Humphreys, G. (eds.). *Category-specificity in brain and mind*, pp. 115-145. Hove, UK, Psychology Press.
- Moss, H. E.; Tyler, L. K. y Taylor, K. I. 2007. "Conceptual structure", en Gaskell, G. (ed.). *The Oxford handbook of psycholinguistics*. Nueva York, Oxford University Press, pp. 217-234.
- Murphy, G. L. 2002. *The big book of concepts*. Cambridge, MIT Press.
- Norman, D. A. y Rumelhart, D. E. 1975. "Memory and knowledge", en Norman, D.; Rumelhart, D. y LNR Res. Group (eds.). *Explorations in cognition*. SF, Freeman.
- Peraíta, H.; Díaz, C. y Anllo-Vento, L. 2008. "Processing of Semantic Relations in Normal Aging and Alzheimer's Disease", *Archives of clinical neuropsychology*, 23(1), pp. 33-46.
- Peraíta, H. y Moreno, F. J. 2006. "Análisis de la estructura conceptual de las categorías semánticas naturales y artificiales en pacientes de Alzheimer", *Psicothema*, 18(3), pp. 492-500.
- Rosch, E. y Mervis, C. B. 1975. "Family resemblances: Studies in the internal structure of categories", *Cognitive Psychology*, 7, pp. 573-605.
- Sanfeliú, M. C. y Fernández, A. 1996. "A set of 254 Snodgrass-Vanderwart pictures standardized for Spanish: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity", *Behavior Research Methods, Instruments and Computers*, 28, pp. 537-555.
- Sartori, G.; Polezzi, D.; Mamelia, F. y Lombardi, L. 2005. "Feature type effects in semantic memory: An event related potentials study", *Neuroscience Letters*, 390, pp. 139-144.

- Smith, E.; Shoben, E. y Rips, L. 1974. "Structure and process in semantic memory: Featural model for semantic decisions", *Psychological Review*, 81, pp. 214-241.
- Snodgrass, J. y Vanderwart, M. 1980. "A standardized set of 260 pictures: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity", *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6, pp. 174-215.
- Taylor, K. I.; Moss, H. E. y Tyler, L. K. 2007. "The conceptual structure account: A cognitive model of semantic memory and its neural instantiation", en Hart, J. y Kraut, M. (eds.). *Neural Basis of Semantic Memory*, pp. 265-301. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Tyler, L. K.; Moss, H. E.; Durrant-Peatfield, M. y Levy, J. P. 2000. "Conceptual structure and the structure of concepts: A distributed account of category-specific deficits", *Brain & Language*, 75, pp. 195-231.
- Vigliocco, G.; Vinson, D. P.; Damian, M. F. y Levelt, W. 2002. "Semantic distance effects on object and action naming", *Cognition* 85, B61-B69.
- Vinson, D. P. y Vigliocco, G. 2008. "Semantic feature production norms for a large set of objects and events", *Behavior Research Methods*, 40(1), pp. 183-190.
- Warrington, E. K. y McCarthy, R. A. 1987. "Categories of knowledge. Further fractionations and attempted integration", *Brain*, 110, pp. 1273-1296.
- Warrington, E. K. y Shallice, T. 1984. "Category specific semantic impairments", *Brain*, 107, pp. 829-854.
- Wu, L. y Barsalou, L. W. 2009. "Perceptual simulation in conceptual combination: Evidence from property generation", *Acta Psychologica*, 132, pp. 173-189.
- Zannino, G.; Perri, R.; Pasqualetti, P.; Caltagirone, C. y Carlesimo G. 2006. "Analysis of the semantic representations of living and non-living concepts: a normative study", *Cognition Neuropsychology*, 23, pp. 515-540.

Poder de discriminación de los atributos semánticos. Mínima cantidad de descriptores requeridos para identificar conceptos emocionales

Gisele García, Luciana Pagnotta, Elisa Pazgón y Jorge Vivas

Introducción

Los estudios más completos en la confección de normas de atributos en lengua inglesa son los producidos por Mc Rae *et al.* (2005). En ellos se pone de manifiesto un esfuerzo sustantivo por establecer las propiedades de informatividad provista por los atributos generados por dichas normas. La calidad y cantidad de información suministrada por los atributos resulta de suma utilidad para caracterizar un concepto y para poder discriminar entre otros similares. Por ejemplo, “trompa” permite distinguir elefante de otros animales, mientras que “peludo” no. La cantidad de atributos distintivos será igual al número de aquellos atributos que aparecen solamente en uno o dos conceptos de los que se estarían estudiando. Esta distintividad informa sobre un continuo desde lo muy distinto a lo compartido (Devlin, Gonnerman, Andersen y Seidenberg, 1998; Garrard, Lambon Ralph, Hodges y Patterson, 2001).

Complementariamente, otras medidas, como la clave de validez de un atributo, serían la probabilidad de que un atributo pueda aparecer en un concepto, dividido por la probabilidad de que ese atributo aparezca en todos los conceptos.

Varios autores reportan dimensiones complementarias propuestas como descriptores de caracterización semántica; estas son: a) relevancia semántica (Sartori y Lombardi, 2004; Sartori, Mameli, Polezzi, Lombardi, 2006); b) distintividad (Garrard *et al.*, 2001); c) dominancia (Ashcraft, 1978), y d) distancia semántica (Zannino, Perri, Pasqualetti, Caltagirone y Carlesimo, 2006).

La relevancia es definida como una medida de la contribución de las características semánticas al núcleo de significado de un concepto (Sartori *et al.*, 2006). Pocas características semánticas de alta relevancia son suficientes para la recuperación de un concepto *target*. Cuando la relevancia semántica es baja, la recuperación es inexacta.

La literatura señala, pues, numerosos trabajos que aplicaron estos análisis a las propiedades de los atributos. Todos ellos, hasta el momento, se han llevado adelante sobre etiquetas verbales referidas a conceptos de tipo concreto, generalmente de nivel base, pero al presente aún no se exploró el comportamiento de estas propiedades en tareas de producción de atributos tomando como base palabras que aludan a conceptos emocionales.

Las emociones

Uno de los postulados principales de la orientación evolucionista en el estudio de la emoción es el de la existencia de emociones básicas, necesarias para la supervivencia y que derivan de reacciones similares en los animales inferiores. Una de las características principales de la emoción, como bien han puesto de manifiesto estas teorías, es la función adaptativa de las emociones, tanto como facilitadoras de la respuesta apropiada ante las exigencias ambientales, como inductoras de la expresión de la reacción afectiva hacia otros individuos.

La hipótesis de la existencia de emociones básicas halla su precedente en los trabajos pioneros de Darwin, quien postula que la expresión de las emociones es común a los hombres y a los animales. Las emociones tienen, en su perspectiva, una dimensión funcional y están sometidas a las leyes generales de la evolución de las especies.

Dentro de esta corriente de pensamiento, se han distinguido los aportes de Paul Ekman, quien define la emoción como una entidad psicosocial hecha de componentes psíquicos, psicofisiológicos y comportamentales individualizados (Ekman, 1999).

Según Ekman, la expresión de la emoción se encuentra definida biológicamente y existen relaciones universales entre determinadas emociones y ciertos movimientos particulares de los músculos faciales. Cada emoción básica posee elementos diferenciales específicos a nivel facial-expresivo, cognitivo y en el sistema nervioso autónomo. Por ello su teoría es considerada neodarwinista. La existencia de un importante componente hereditario de carácter universal es lo que permite, según este autor, que personas de diferentes culturas reconozcan una misma emoción a partir de determinadas señales expresivo-faciales que la caracterizan transculturalmente. No obstante, no rechaza la influencia de la cultura sobre las emociones; por el contrario, los efectos de la cultura se manifestarían en los desencadenantes, en las consecuencias y en las valoraciones de las emociones. Ello explicaría la mayor parte de la variabilidad emocional. La emoción aparece, entonces, como un proceso adaptativo regulado, en gran medida, por el contexto social.

Las seis emociones básicas utilizadas en este trabajo de investigación fueron tomadas de la clasificación realizada por Paul Ekman en 1972: repugnancia, ira, felicidad, miedo, sorpresa y tristeza. Sin embargo, en la década de 1990 amplió esta lista de expresiones básicas a quince, e incluyó un rango más extenso de expresiones positivas (Ekman, 1999).

El estudio de las emociones se basó predominantemente en la utilización de estímulos visuales como, por ejemplo, el reconocimiento de una emoción a través de imágenes de rostros. En esta investigación nos propusimos trabajar sobre el reconocimiento de conceptos que etiquetan emociones a partir de una lista de atributos o características. Esto se realizó anteriormente con conceptos de nivel base y, aquí, de manera exploratoria, se aplicará al estudio de conceptos emocionales.

Método

Participantes: en la primera etapa participaron 100 sujetos, con un rango etario entre 20 y 40 años, estudiantes universitarios o profesionales de las facultades de Psicología, Biología, Arquitectura, Ciencias Económicas, Salud y Humanidades.

En la segunda etapa participaron 30 sujetos, con un rango etario entre 20 y 40 años, estudiantes universitarios o profesionales, de la misma población pero que no habían participado de la primera etapa.

Diseño: se trabajó con un tipo de diseño exploratorio, en tanto no existen estudios previos en los cuales se realice una tarea de reconocimiento de conceptos emocionales.

De acuerdo con los objetivos planteados, se diseñó una planilla con seis emociones básicas (Miedo, Sorpresa, Alegría, Enojo, Tristeza y Asco). Estas planillas fueron administradas a sujetos, cuya tarea consistió en proponer los atributos o características que mejor describieran cada concepto emocional. Para la selección de estas emociones se tomó como criterio la clasificación citada de Ekman *et al.* (1972).

Luego, cada planilla se procesó con el programa Definition Finder (Vivas *et al.*, 2009) y se obtuvo un listado ordenado por incidencia de los atributos correspondientes a cada emoción básica.

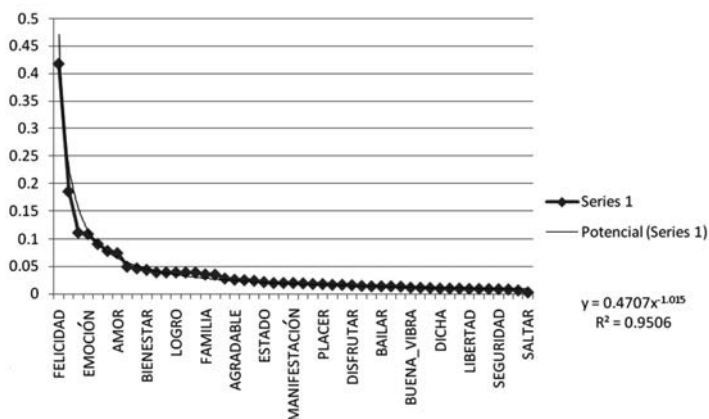
Para la segunda etapa de trabajo se programó un *software* mediante el cual los sujetos evaluados realizaron la tarea de reconocimiento de los conceptos emocionales a partir de la lista de atributos obtenida en la primera etapa y que fue presentada a razón de un atributo cada dos segundos. En esta oportunidad no se consideró el tiempo sino el número de atributos requeridos para el reconocimiento.

Materiales: primera etapa: planillas con 6 conceptos emocionales y Definition Finder (Vivas *et al.*, 2009); segunda etapa: *software* de reconocimiento de conceptos.

Resultados

El análisis de los resultados se presenta en orden decreciente, comenzando con la emoción de más rápido y correcto reconocimiento. Para realizar el análisis estadístico se eliminaron cuatro sujetos, utilizándose como criterio de exclusión el haber reconocido tres o menos conceptos emocionales.

Alegría



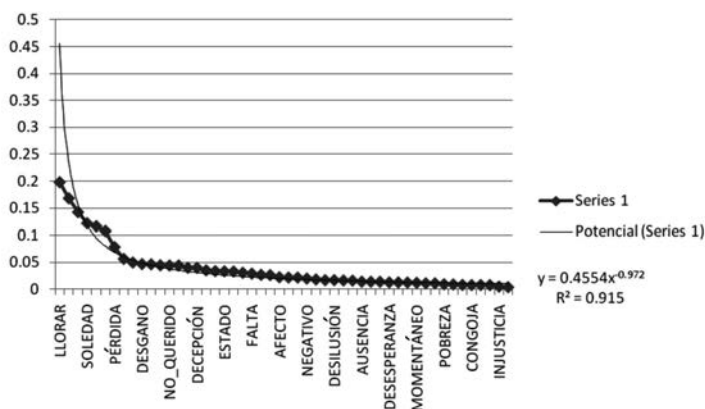
La Alegría fue el concepto emocional más rápidamente reconocido. La media de atributos requerida para su reconocimiento fue de 2,22, con un desvío de 1,15. En la fase inicial se produjeron 49 atributos, lo que sugiere un campo semántico bastante amplio. No obstante, el rápido reconocimiento podría indicar que los primeros atributos son los más relevantes y comúnmente utilizados por el colectivo social.

Los resultados de la Prueba *t* para muestras relacionadas mostraron diferencias estadísticamente significativas en el reconocimiento de este concepto emocional en comparación con Miedo, Sorpresa y Asco, siendo estas tres las de más lento reconocimiento.

El análisis cualitativo de los atributos que componen la totalidad de la lista permite observar la presencia de algunos sinónimos de Alegría, como “Felicidad”, “Contento”, “Risa”, “Júbilo”, así como atributos que aluden a vínculos (Amigo, Familia, Niño), acciones (Bailar, Viajar) y a situaciones que producen alegría (Logro, Fiesta, Nacimiento), aunque con menos peso y relevancia.

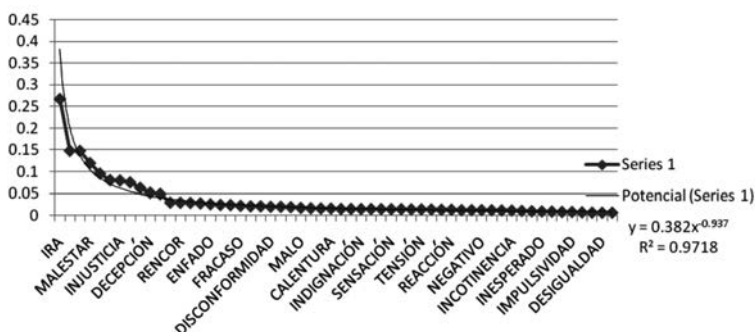
El primer atributo que se presentó a los sujetos es “Felicidad”, un sinónimo de alegría y con un alto peso relativo acumulado (0,42 contra 0,18 del segundo). El siguiente atributo elicitado fue “Sonrisa”, luego “Risa” y “Emoción”. Esta diferencia a favor de este primer atributo indica que existió un mayor acuerdo dentro del grupo de sujetos que participaron en designarlo como el descriptor más relevante para este concepto emocional. Además, no solo posee un puntaje alto en relación al resto de los atributos que componen la lista para Alegría, sino que es el mayor puntaje obtenido por un atributo en comparación con los atributos que componen las listas de las demás emociones. Basándonos en estas observaciones, consideramos que esto ha sido un factor influyente en la tarea propuesta y que fue el responsable de que este concepto emocional haya sido el de más rápido y correcto reconocimiento.

Tristeza



Tristeza es el segundo concepto emocional de más rápido reconocimiento. Su media es de 2,35 y su desvío, de 1,83. La fase inicial produjo 50 atributos, lo que constituye un grupo grande teniendo en cuenta las demás emociones, pero no el mayor, en tanto Enojo y Miedo poseen 56 atributos cada uno. Si tenemos en cuenta el grado de comunalidad otorgado por el DF para sus atributos, podemos observar que, de modo similar a lo que ocurre en Asco, así como el volumen de atributos es alto, el valor del peso relativo acumulado otorgado por el DF es de los más bajos y con menor diferencia entre ellos. Por ejemplo, el primer atributo de la lista es “Llorar” con 0,19, luego sigue “Angustia” con 0,16, “Dolor” con 0,14, “Soledad” con 0,12, “Sentimiento” con 0,11, etc. Ello nos informa que hay menor acuerdo en la producción de los atributos que mejor caracterizan al concepto, lo que sin embargo no influyó negativamente en su reconocimiento. Las diferencias estadísticamente significativas se obtuvieron al comparar este concepto emocional con Sorpresa y con Asco, que fueron, respectivamente, las emociones de reconocimiento más tardío.

Enojo



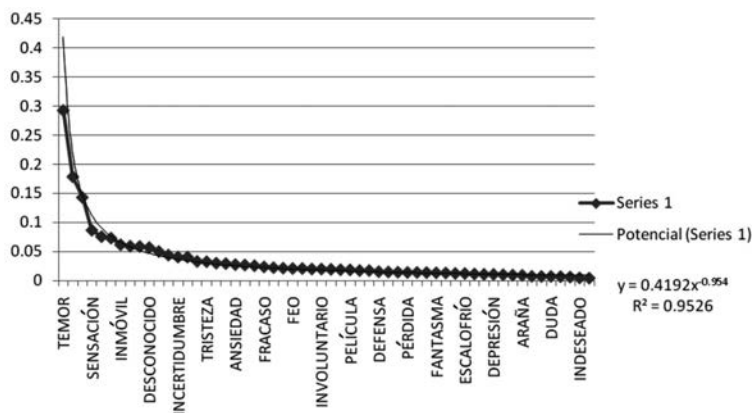
Este concepto posee una media de 2,67 y un desvío de 1,56. De acuerdo con los resultados de la Prueba t, este concepto emocional solo tuvo una diferencia estadísticamente significativa de reconocimiento al compararlo con Asco.

Junto con Miedo, son las emociones que produjeron un mayor número de descriptores (N = 56). Si observamos el peso relativo acumulado, podemos apreciar que hay una diferencia importante solo entre el primer atributo y el resto: “Ira” (0,26) y “Furia” y “Bronca” (0,14); “Malestar” (0,11); “Rabia” (0,09) y “Mal humor” (0,08). Este concepto emocional con un amplio campo semántico y con los valores más bajos desde los primeros atributos de su lista tiene un comportamiento particular, ya que se ubica en el tercer lugar entre las emociones de más rápido y correcto reconocimiento. Como expusimos anteriormente, Miedo posee la misma cantidad de descriptores y con puntajes mayores, y sin embargo su reconocimiento fue más lento.

Miedo

La media de este concepto es de 2,81 y su desvío 1,72. Este concepto ocupa, junto con Enojo, un lugar intermedio en el reconocimiento. Las diferencias respecto de las otras emociones

resultaron estadísticamente significativas con Alegría y Asco, las de más rápido y más lento reconocimiento.



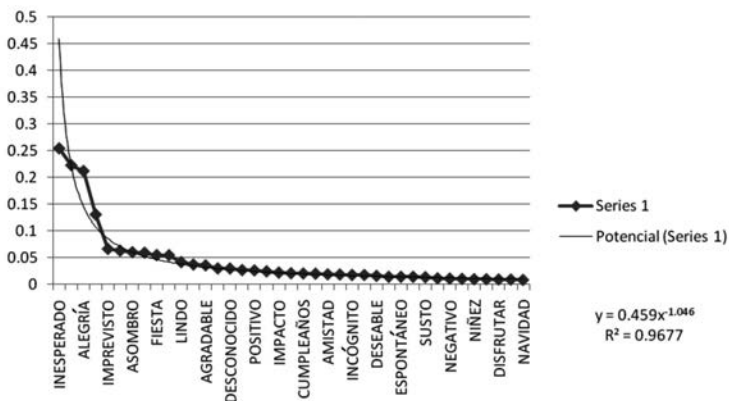
Este concepto emocional también comparte con Enojo el mismo número de descriptores ($N = 56$), pero presenta valores más elevados: “Temor” 0,29, “Susto” 0,17, “Terror” 0,14, “Sensación” 0,08, “Sentimiento” 0,07, “Oscuridad” 0,07, etc. Si observamos los valores, aquí también, al igual que en Enojo, es llamativa la diferencia entre el primer atributo y el resto. Sin embargo, y aunque sus valores son mayores, su reconocimiento fue más tardío.

Sorpresa

Su media es de 3,04 y su desvío de 1,54. En comparación con el resto de las emociones, su reconocimiento fue un poco más lento pero, aun así, mejor que Asco. La lista se compuso de 39 atributos, de modo que, junto con Asco, son las dos emociones que poseen menor cantidad de atributos y de más lento reconocimiento. En cuanto a los valores, se aprecia que no solo son pocos sino que también hubo menor comunalidad.

La Prueba t mostró diferencias estadísticamente significativas en comparación con Alegría, Tristeza y Asco. Alegría y

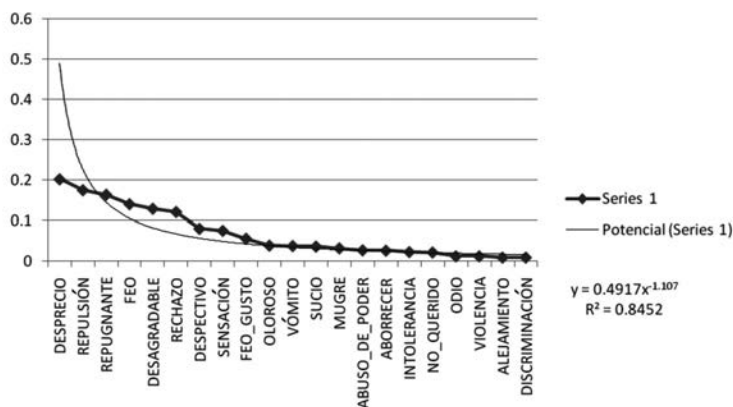
Tristeza son las emociones que se reconocieron con mayor rapidez y Asco con mayor lentitud.



Resulta interesante la comparación de esta emoción con Tristeza. Tristeza posee un $N = 50$, diez atributos más que Sorpresa, pero los valores son menores, (0,20 el máximo en Tristeza y 0,25 en Sorpresa); sin embargo, los sujetos evaluados la reconocieron con mayor rapidez. Esto implica que los participantes pudieron hablar más sobre Tristeza, con menos acuerdo, y la reconocieron más rápido, y hablaron menos de Sorpresa, con mayor nivel de acuerdo, y la reconocieron más tarde.

Asco

Este concepto es llamativamente diferente del resto de los conceptos estudiados. Su media es de 5,25 y su desvío, de 2,01. Es el concepto emocional de reconocimiento más tardío. La Prueba t indica diferencias en el reconocimiento estadísticamente significativas al comparar esta emoción con todas las demás: Asco-Alegría; Asco-Tristeza; Asco-Enojo; Asco-Miedo; Asco-Sorpresa.



Las diferencias en los resultados se observan desde la primera etapa de este trabajo, en la cual fue la emoción con menor cantidad de descriptores ($N = 21$). Además, el grado de comunalidad otorgado por el DF para sus atributos fue el más bajo (0,20 el más alto), lo que indica pocos descriptores con poco acuerdo para este concepto emocional. Estas diferencias en la producción de atributos, junto con sus bajos valores, han sido aspectos que han influido negativamente en su reconocimiento.

Análisis de los resultados

Como se ha expuesto anteriormente, de acuerdo con Mc Rae *et al.* (2005), la calidad y cantidad de información provista por los atributos resultan de suma utilidad para caracterizar un concepto y para poder discriminar entre conceptos similares. En base a estas contribuciones se generó la hipótesis de que existen atributos asociados a conceptos emocionales que permiten reconocerlos más rápidamente que otros. De acuerdo con los resultados obtenidos en esta muestra podemos sostener que esta hipótesis se comprobó de manera fehaciente para todas las emociones. Alegría

y Tristeza son las que requirieron menos cantidad de descriptores para ser reconocidas y necesitaron un promedio de 2,22 y 2,35 atributos respectivamente; Enojo y Miedo se presentan como las intermedias con un promedio de 2,67 y 2,81 atributos para ser reconocidas y, finalmente, Sorpresa y Asco, con un promedio de 3,04 y 5,25 atributos para ser reconocidas. Es de destacar que en el caso de asco se ha dado la circunstancia de que el 80% de la población fracasó en su intento luego de haber sido presentada la totalidad de atributos generados en la primera fase del experimento, lo que merecerá una consideración particular.

Teniendo en cuenta el grado de comunalidad de cada atributo, es decir, la frecuencia con que ha sido mencionado por los sujetos y tratado por el procedimiento Definition Finder (Vivas *et al.*, 2009), podemos decir que, a pesar de la baja comunalidad de los atributos de las emociones (0,4 fue el valor máximo en puntuaciones que fluctúan entre 0 y 1), el reconocimiento fue relativamente rápido; esto toma mayor relevancia si se compara con el comportamiento de los conceptos concretos, donde los índices de comunalidad pueden rondar 0,9.

Además, como puede observarse en los gráficos, el comportamiento de la curva representa un campo semántico polisémico, con una gran cantidad de valores intermedios. No obstante, el rápido reconocimiento de las emociones indica que los primeros descriptores resultan necesarios y suficientes para su reconocimiento, por lo que se puede inferir que poseen una alta relevancia y distintividad.

Discusión

Este trabajo tuvo como finalidad explorar la cantidad mínima de descriptores requeridos para identificar conceptos emocionales. La tarea se llevó adelante sobre etiquetas verbales que

connotan conceptos emocionales a partir de las Emociones Básicas propuestas por Eckman *et al.* (1972).

Los resultados aquí obtenidos evidencian una diferente incidencia de las propiedades de Distintividad y Relevancia de los atributos en el reconocimiento de conceptos emocionales por sobre la extensión del campo semántico elicitado. Como sostienen Sartori y Lombardi (2004) en su trabajo con conceptos *target*, cuando la relevancia semántica es baja, la recuperación es inexacta.

Se ha podido observar, como dato significativo, que atributos semánticos con baja comunalidad (frecuencias acumuladas entre 0,3 y 0,4) resultaron igualmente suficientes para inducir el reconocimiento del concepto emocional bajo estudio. Probablemente, este resultado se pueda interpretar a partir de la estrechez del universo en el que los sujetos debían generar el reconocimiento. No es lo mismo tener que evocar y discriminar entre las innumerables etiquetas verbales que aluden a seres vivos o no vivos, que tener que seleccionar entre un escaso conjunto de emociones que, particularmente en nuestra sociedad, no se caracterizan por disponer de una profusa base lexical para aludirlas. En el futuro se trabajará sobre el reconocimiento de 400 conceptos de nivel base correspondientes a seres vivos y no vivos.

Una situación particular presentó el reconocimiento del asco, etiqueta verbal con la cual se produjo la mayor cantidad de fracasos. El asco es una de las reacciones emocionales en las que las sensaciones fisiológicas adquieren un papel preponderante. La mayoría de las reacciones de asco se generan por condicionamiento interoceptivo. Las funciones que tiene esta emoción serían las de generación de respuestas de escape o evitación de situaciones desagradables o potencialmente dañinas para la salud. Los estímulos suelen estar relacionados con la ingesta, de forma que la cualidad fundamental es olfativa u olorosa (Darwin, [1872] 1984). La experiencia subjetiva es la necesidad de evitar o alejar el estímulo. Si el estímulo

es oloroso o gustativo aparecen sensaciones gastrointestinales desagradables, tales como la náusea.

Finalmente, tal vez nuestra cultura, a diferencia de otras en las que también se habla español, no incluye de igual modo las referencias metabólicas para mencionar las emociones provocadas. Así, mientras en otros países es costumbre decir “qué rico” a lo que aquí se diría “qué atractivo”, en el caso negativo, “asco” queda reducida en nuestra cultura a una emoción fuertemente vinculada con una sensación estomacal y se refiere, generalmente, a algo “vomitivo” como expresión metafórica y extrema y es escasamente usada en el habla corriente.

Por otra parte, a pesar del volumen de la muestra bajo estudio, consideramos legítimo plantearnos nuevos interrogantes que permitan pensar si las propuestas teóricas tomadas como referencia y surgidas a partir de conceptos de nivel base son directamente aplicables al estudio de conceptos emocionales o si es necesario modificar las teorizaciones para este tipo de conceptos. Por lo tanto consideramos este trabajo como un acercamiento exploratorio al estudio de conceptos emocionales. Sostenemos que futuras investigaciones, en las cuales se ampliará el número de sujetos evaluados, permitirán poner a prueba los resultados aquí obtenidos; ya sea para apoyarlos o para contradecirlos.

Bibliografía

- Ashcraft, M. H. 1978. “Feature dominance and typicality effects in feature statement verification”, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, pp. 155-164.
- Darwin, C. [1872] 1984. *El origen de las especies*. Madrid, Edaf.
- Devlin, J. T.; Gonnerman, L. M.; Andersen, E. S. y Seidenberg, M. S. 1998. “Category-specific semantic deficits in focal and widespread brain damage: A computational account”, *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10, pp. 77-94.

- Ekman, P. 1999. "Basic Emotions", en Dalglish, T. y Power, M. (eds.). *Handbook of Cognition and Emotion*. Sussex, UK, John Wiley & Sons.
- Ekman, P.; Friesen, W. y Ellsworth, P. 1972. *Emotion in the human face: guide-lines for research and an integration of findings*. Nueva York, Pergamon Press.
- Garrard, P.; Lambon Ralph, M. A.; Hodges, J. y Patterson, K. 2001. "Prototypicality, distinctiveness, and intercorrelation: Analyses of the semantic attributes of living and nonliving concepts", *Cognitive Neuropsychology*, 18, pp. 125-174.
- McRae, K.; Cree, G.; Seidenberg, M. y McNorgan, C. 2005. "Semantic feature production norms for a large set of living and nonliving things", *Behaviour Research Methods*, 37, pp. 547-559.
- Pazgón, E. 2010. "Toma de decisiones bajo un contexto de incertidumbre semántica", en Vivas, J. (comp.). *Evaluación de redes semánticas. Instrumentos y aplicaciones a Educación y Neuropsicología*. Mar del Plata, EUDEM/UANL.
- Sartori, G. y Lombardi, L. 2004. "Semantic relevance and semantic disorders", *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16, pp. 439-452.
- Sartori, G.; Mameli, F.; Polezzi, D.; Lombardi, L. 2006. "An ERP study of low and high relevance semantic features", *Brain Research Bulletin*, 69, pp. 182-186.
- Vivas, J. 2010. "Modelos de Memoria Semántica", en Vivas, J. (comp.). *Evaluación de redes semánticas. Instrumentos y aplicaciones a Educación y Neuropsicología*. Mar del Plata, EUDEM/UANL.
- Vivas, J.; Huapaya, C.; Lizarralde, F.; Comesaña, A.; Vivas, L. y García Coni, A. 2009. "Distsem e Infosem: Instrumentos para la evaluación de la Memoria Semántica", en Concepción Rodríguez, M. y Padilla Montemayor, V. (comps.). *Cognición y memoria, sus representaciones y mediciones*, pp. 43-80.
- Zannino, G.; Perri, R.; Pasqualetti, P.; Caltagirone, C. y Carlesimo G. 2006. "Analysis of the semantic representations of living and non-living concepts: a normative study", *Cognition Neuropsychology*, 23, pp. 515-540.

Influencia del formato de presentación de la información lingüística en el aprendizaje trans-situacional de términos verbales nuevos

Pamela Lopes da Cunha, Silvano Zanutto y Alejandro Wainseboim

Introducción

Mientras que la adquisición del lenguaje en infantes ocurre por exposición al contexto lingüístico, en adultos se requieren procesos de aprendizaje conscientes y explícitos. Las bases neuropsicológicas de esta diferencia no se conocen con exactitud. En infantes, el proceso parece involucrar el análisis estadístico de la señal lingüística *per se* (Saffran, Aslin y Newport, 1996) y de la coocurrencia entre contexto visual y auditivo. Tanto en adultos como en infantes, este tipo de aprendizaje inferencial se ha denominado aprendizaje estadístico trans-situacional, y se ha propuesto como uno de los fundamentos del aprendizaje de términos nuevos durante la adquisición del lenguaje materno en la infancia (Siskind, 1996; Lacerda y Sundberg, 2006; Yu y Smith, 2007).

Dado que la adquisición de la lengua materna se da en un contexto ambiental con una estrecha relación entre interacción social y estímulo lingüístico (Lacerda y Sundberg, 2006; Yu y Ballard, 2007), este proceso parecería involucrar una asociación multimodal entre las distintas entradas sensoriales que procesa el individuo. En infantes de 4 a 8

meses de edad se ha visto que la capacidad de asociar estímulos auditivos novedosos con imágenes que representen acciones se encuentra significativamente por debajo de la capacidad de asociar formas lingüísticas nuevas con objetos (“sustantivos”) o atributos sensoriales como forma o color (“adjetivos”) (Marklund y Lacerda, 2006). Estos resultados indicarían una mayor dificultad implicada en el proceso de adquisición de verbos, comparado con sustantivos y adjetivos, coincidiendo con el análisis del orden de adquisición de los diferentes tipos de palabras en el lenguaje materno, donde la adquisición de sustantivos precede a la de verbos como clase gramatical (Gentner, 1982; D’Odorico y Fasolo, 2007).

En adultos, se ha visto que es posible adquirir significados verbales nuevos por medio de la presentación simultánea de acciones (movimientos) y formas ortográficas y fonológicas nuevas (Fernández Feijóo *et al.*, 2008).

En el presente capítulo presentamos la continuación del trabajo de Fernández Feijóo *et al.* (2008), planteándonos: a) estudiar si el formato de presentación de la señal lingüística modificará el grado de aprendizaje logrado; b) estudiar la neurofisiología del procesamiento de frases Correctas e Incorrectas mediante el registro de electroencefalografías (EEG) durante la fase de testeo. En particular, nos preguntamos si se generaría una señal de potencial evocado (ERP) asociado a la aparición de una incongruencia entre el movimiento de la escena y el término verbal mostrado (incongruencia de tipo semántica). En experimentos con lenguaje natural, la aparición de una palabra semánticamente incongruente dentro de una frase genera una negatividad con topografía centroparietal que alcanza su máximo alrededor de los 400 ms luego de la aparición de la palabra incongruente (Kutas y Hillyard, 1980; Hahne y Friederici, 2002), denominándose por ello N400.

Materiales y métodos

Experimento 1

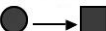
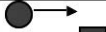
Participantes

Diecinueve voluntarios sanos ($27,2 \pm 0,7$ años). Todos eran diestros, hablaban español como primera lengua y tenían estudios terciarios en curso o completos. Los sujetos no tenían antecedentes de desórdenes neurológicos o psiquiátricos, ni se encontraban bajo medicación alguna al momento del experimento.

Materiales

Se realizó una modificación del protocolo de Fernández Feijóo *et al.* (2008, aumentándose el número de estímulos. Se crearon 150 escenas visuales diferentes (duración: $3,34 \pm 0,01$ s), con las combinaciones de 5 figuras geométricas y 6 movimientos distintos (Tabla 1), y se crearon 150 frases que describieran las distintas escenas. Cada frase seguía el patrón *BAPA-Sujeto-Verbo-NALA-Objeto*, en donde tanto el sujeto como el objeto de cada frase referían a una de las figuras geométricas, y el verbo refería al movimiento en la escena.

Tabla 1. Estímulos utilizados para la confección de las frases de entrenamiento y testeo.

ELEMENTO/ACCIÓN	PALABRA	SIGNIFICADO
	Bapa	"E"
	Nala	"Hacia el"
	Bare	
	Lane	
	Fadi	
	Mere	
	Pefa	
	Siru	"Acercarse"
	Revu	"Alejarse"
	Fenu	"Pasar horizontalmente"
	Melu	"Pasar verticalmente"
	Naru	"Pasar en diagonal"
	Jazu	"Girar alrededor"

Procedimiento

Entrenamiento

Cada participante se encontraba sentado en un cuarto aislado eléctrica y acústicamente, frente a un monitor de computadora de 17 pulgadas, a una distancia de aproximadamente 0,5 m. El entrenamiento comenzaba con una pantalla donde se indicaba que el objetivo del experimento era aprender el significado de las distintas palabras de un idioma inventado. Para ello, se presentarían distintas escenas junto con frases que las describían en dicho idioma. Luego, cada ensayo consistía en la presentación de una escena diferente, y simultáneamente una frase que describía la escena. La frase aparecía en formato audiovisual por debajo de cada escena, palabra por palabra de izquierda a derecha, con un intervalo entre palabras de 350 ms. En esta etapa se presentaron 70 ensayos diferentes, cada uno de ellos dos veces consecutivas. El intervalo entre ensayos fue de 3.000 ms.

Para asegurar que los sujetos prestaran atención, cada 4 a 7 frases se les preguntaba en formato visual si cierta palabra había aparecido en la frase previa. Para responder, debían apretar Ctrl derecho para “Sí”, y Ctrl izquierdo para “No”.

Testeo

Completado el entrenamiento, una pantalla indicaba que se testearía si el participante había aprendido el significado de las diferentes palabras. Luego, cada ensayo consistía en una escena nueva junto con una frase nueva en formato audiovisual. Solo en el 50% de los casos la frase describía la escena mostrada (frase Correcta), mientras que en el restante 50% el “verbo” no correspondía al movimiento mostrado en la escena visual (frase Incorrecta). Los sujetos debían decidir lo más rápidamente posible si la frase describía la escena o no, presionando en caso afirmativo Ctrl derecho, y en caso negativo Ctrl izquierdo. El tiempo límite para responder eran 2.000 ms luego de la aparición completa de

cada frase. En total se presentaron las 80 escenas no vistas durante el entrenamiento, cada una de ellas una sola vez. En simultáneo se registraron los electroencefalogramas de los participantes. Se registraron además el porcentaje de respuestas, la tasa de aciertos y el tiempo de respuestas de cada individuo.

Registro EEG

El electroencefalograma fue registrado a 256 HZ mediante un equipo Akonic Bio-PC de 19 electrodos (Sistema Internacional 10/20, referencia biauricular). La resistencia de los electrodos fue mantenida por debajo de 10 k Ω durante todos los registros. Cada registro fue filtrado *off line* de 1 a 20 Hz y rereferenciado a la referencia promedio de los 19 electrodos. Luego fue separado en épocas por condición experimental (Correctas-Incorrectas), abarcando 200 ms (línea de base) y 1.800 ms posteriores a la aparición del “verbo” de cada frase. Se analizaron solamente los ensayos en los cuales los sujetos respondieron acertadamente (aciertos). Las épocas fueron examinadas visualmente y excluidas del análisis si contenían artificios oculares o de otro tipo. De esta manera, se excluyó alrededor del 5% de las épocas.

Estadística

Para establecer quiénes respondieron acertadamente por encima del azar (50%) se realizó un test de G de bondad de ajuste (Zar, 1999) con el número de aciertos y desaciertos por individuo. Las respuestas de los individuos que no superaron el criterio fueron descartadas para los análisis posteriores. Para el resto, se discriminó por tipo de frase (Correcta o Incorrecta) el porcentaje de respuesta, el de aciertos y el tiempo de respuesta promedio de los aciertos. Los datos individuales fueron ingresados en un análisis poblacional, realizándose un test de *t* pareado para cada una de estas tres variables.

Resultados

En total 15 de los 19 participantes respondieron significativamente por encima del azar durante la fase de testeo (test de G de bondad de ajuste, $p < 0,05$). El porcentaje de aciertos para este grupo fue de $87,00 \pm 2,54\%$, siendo el promedio de respuestas efectuadas de un $78,00 \pm 5,33\%$. El porcentaje de respuestas y el de aciertos fue mayor para las frases Correctas que para las Incorrectas ($t_{14} = -2,45$; $p < 0,05$ y $t_{14} = -3,61$; $p < 0,005$, respectivamente). El tiempo de respuesta no difirió entre ambos tipos de frases ($t_{14} = -1,29$; $p = 0,22$), aunque se observó una tendencia a mayores tiempos de respuesta en las frases Correctas comparadas con las Incorrectas.

La inspección visual del Gran Promedio mostró diferencias entre condiciones en los canales frontales y parieto-occipitales entre los 400 y 700 ms luego de la presentación del “verbo” (Figura 1). Por tanto, se definieron dos ventanas para el análisis estadístico: 0-400 ms y 400-700 ms, luego de la aparición del “verbo”. Para cada ventana temporal se calculó el voltaje promedio por condición y participante para cada uno de los 19 electrodos de registro utilizados, los cuales fueron ingresados en un Anova de medidas repetidas con los factores Electrodo (Fp1 a Pz) y Condición (Correctas e Incorrectas). El ajuste de Greenhouse-Geisser fue aplicado para corregir las violaciones a la esfericidad.

El análisis de los datos de los primeros 400 ms posteriores a la aparición del verbo no mostró efectos principales de Condición ($F_{1,14} = 0,14$, $p = 0,71$), ni una interacción significativa entre Electrodo y Condición ($F_{18,252} = 0,694$, $p = 0,562$). La ventana de 400 a 700 ms mostró una interacción significativa entre Electrodo y Condición ($F_{18,252} = 5,016$; $p < 0,005$). Mientras en la condición Correctas la presentación de frases que concordaban con la escena presentada elicita una negatividad fronto-central, la incongruencia entre el movimiento de la escena y el verbo elicita una negatividad centro-parietal

característica de un componente de tipo N400 (Figura 1). Las comparaciones *post hoc* revelaron diferencias distribuidas en los electrodos frontales y parieto-occipales ($p < 0,05$).

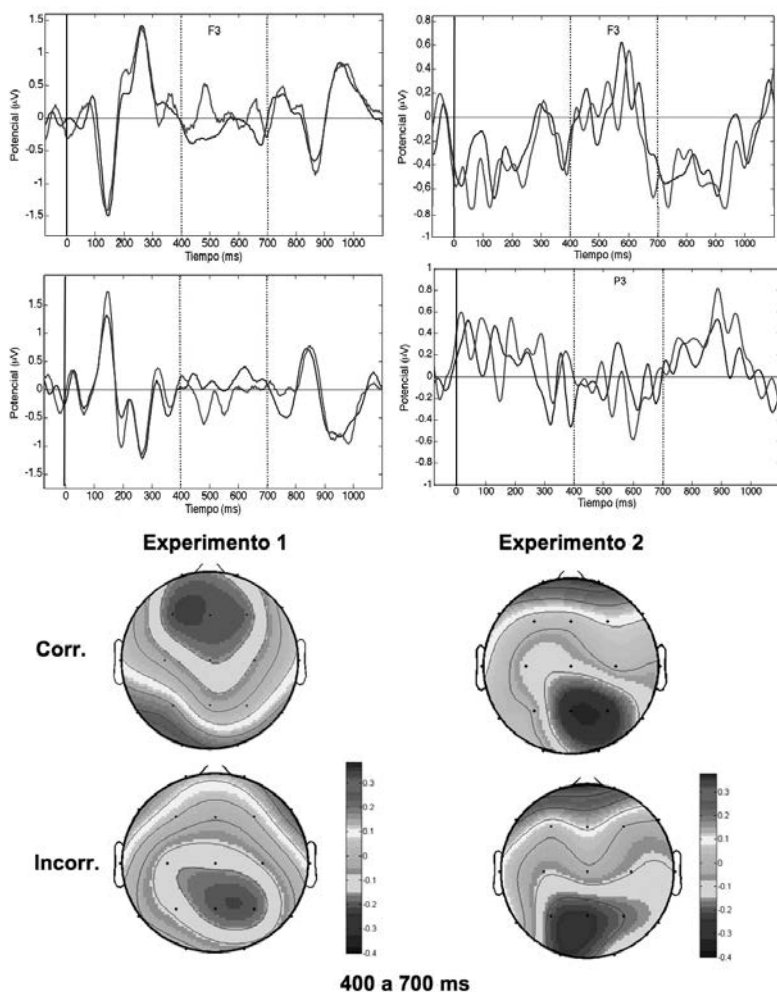


Figura 1. Panel Superior y Medio. Gran Promedio para los Canales F3 y P3 en los Experimentos 1 y 2 para las condiciones Correctas e Incorrecta. Las líneas punteadas verticales indican la ventana de 400 a 700 ms desde la aparición del verbo. Panel Inferior. Topografías en ambos experimentos para la condición Correcta (Corr.) e Incorrecta (Inc.) en la ventana de 400 a 700 ms luego de presentado el verbo.

Experimento 2

Materiales y métodos

Participantes

Veinticuatro voluntarios adultos sanos de entre 20 y 35 años (media $25,7 \pm 0,9$ años). Todos los sujetos cumplieron las mismas condiciones que para el experimento anterior.

Estímulos

Se utilizó la misma lista de ensayos que para el experimento 1.

Procedimiento

Entrenamiento

El entrenamiento tuvo la misma serie de ensayos que el experimento 1, pero las frases aparecieron solo en formato auditivo. El resto de los parámetros de presentación de cada ensayo fue idéntico al del primer experimento.

Testeo

El testeo se realizó con la misma serie de ensayos que en el experimento 1, pero las frases se presentaron solo en formato auditivo. El resto de los parámetros de presentación de cada ensayo fue idéntico al del primer experimento. Se tomaron las mismas medidas comportamentales que para el primer experimento, junto con el registro electroencefalográfico.

EEG

El protocolo de análisis de los EEG fue idéntico al del experimento 1.

Estadística

Los análisis fueron realizados de igual manera que para el primer experimento.

Resultados

De los 24 participantes, 16 respondieron por encima del azar durante la fase de testeo (ca. 67%) (test de G de bondad de ajuste, $p < 0,05$). Para este grupo, el porcentaje de respuestas fue $76,67\% \pm 4,92\%$, y el de aciertos, $86,41 \pm 2,49\%$. El porcentaje de respuestas y de aciertos fue mayor para las frases Correctas que para las Incorrectas ($t_{14} = -2,40$; $p < 0,05$ y $t_{14} = -2,67$; $p < 0,05$, respectivamente). El tiempo de respuesta fue mayor en las frases Correctas comparadas con las Incorrectas ($t_{14} = -3,766$; $p < 0,005$).

La inspección visual del Gran Promedio no mostró diferencias entre la presentación de frases Correctas e Incorrectas en ningún momento de los trazados. Al igual que para el experimento 1, en la ventana de 400 a 700 ms posteriores a la aparición del “verbo” se halló una negatividad parieto-occipital, pero esta vez tanto para la presentación de frases Correctas como Incorrectas (Figura 1). El Anova de medidas repetidas no mostró un efecto principal de Condición ($F_{1, 14} = 0,175$; $p = 0,682$) ni una interacción significativa entre Electrodo y Condición ($F_{18, 252} = 0,519$; $p = 0,733$).

Discusión

Los resultados obtenidos en el presente trabajo extienden los registrados por Fernández Feijóo *et al.* (2008). En ambos experimentos la mayoría de los participantes pudo inferir el significado de los 6 términos verbales nuevos mediante el seguimiento de la coocurrencia entre su aparición y la información contextual de las escenas mostradas en el entrenamiento, aun en ausencia de conocimiento previo del “idioma” mostrado. Al igual que en Fernández Feijóo *et al.* (2008), los porcentajes de respuestas y de aciertos fueron

significativamente mayores para las frases Correctas comparados con las los de Incorrectas. Esto indica que los participantes superaron el límite para responder más veces bajo la condición Incorrectas. Siendo que en cada ensayo la aparición de la escena precedía la del lexema “verbal” (1335 ± 27 ms) y puesto que el grado de aprendizaje no fue perfecto, es posible que la visualización del movimiento activara varios candidatos lexicales previo a la aparición del lexema escrito. La correspondencia entre este lexema y una de las formas activadas llevaría al individuo a decidir que la frase es correcta, mientras que la falta de correspondencia entre ambos llevaría a la decisión de que la frase es incorrecta. Esta falta de coincidencia entre lo presentado y lo esperado podría disparar procesos de recomparación entre la/s forma/s lexical/es activada/s y el lexema escrito, aumentando el tiempo de decisión durante los ensayos de la condición Incorrectas.

A su vez, el mayor porcentaje de aciertos en la condición Correctas indica que la probabilidad de decidir que una frase Incorrecta era correcta fue mayor que la probabilidad de decidir que una frase Correcta era incorrecta. Si la aparición del movimiento en la escena activara más de un candidato lexical, es probable que uno de ellos fuera el correcto y el resto no. Al presentar una frase correcta, habría entonces una alta probabilidad de coincidencia entre uno de los candidatos activados y el presentado, siendo así alta la probabilidad de que el individuo acertara la respuesta. Al presentar una frase incorrecta, si el lexema de la frase coincidiera con uno de los candidatos lexicales incorrectos activados, el sujeto podría decidir que la frase es correcta aun cuando no lo fuera, existiendo una mayor probabilidad de dar como correcta una frase incorrecta.

Por otra parte, tanto en el experimento 1 como en el 2 se observaron mayores tiempos de respuesta en la condición Correctas. Aunque esta diferencia fue significativa solo en el experimento 2, la tendencia fue clara también en el primer

experimento. Dado que a los participantes no se les instruyó que los errores de las frases estarían en el verbo, el resultado podría estar relacionado con que, durante la presentación de una frase Correcta, el sujeto debería esperar necesariamente hasta la compleción de la frase para poder decidir que no se presentaban errores, mientras que durante la presentación de una frase incorrecta la aparición del error en la posición del verbo podría disparar el proceso de decisión antes que en el caso de las frases correctas.

Al comparar ambos experimentos mediante un Anova de medias repetidas (Condición intrasujeto, experimento entre sujetos) no se halló efecto Principal o interacción Experimento x Condición ni para el Porcentaje de respuestas ni para el de aciertos, aunque se observó una tendencia a mayor porcentaje de respuestas y aciertos para el experimento 1 respecto del experimento 2.

En el caso del tiempo de respuesta hubo un efecto principal de experimento ($F_{1,28} = 4,422$; $p < 0,05$), siendo mayores para el segundo experimento en comparación con el primero. Estos resultados podrían indicar que la presentación escrita y auditiva de la frase facilitó la realización de la tarea en el experimento 1.

Con respecto al registro de EEG, en el experimento 1 se hallaron diferencias en los potenciales generados entre los 400 y los 700 ms luego de la aparición del lexema “verbal”. Mientras que en la condición Correctas se obtuvo una negatividad fronto-central, en los ensayos de Incorrectas se generó una negatividad parieto-occipital de tipo N400. La negatividad frontal observada en los ensayos de Correctas podría estar relacionada con procesos atencionales dirigidos específicamente hacia el movimiento desplegado en la escena, disparados por la aparición del término verbal en la frase. La latencia y ubicación frontal del componente negativo encontradas son similares al componente ADAN (Attention Driven Anterior Negativity), el cual se elicitaba típicamente ante la aparición de

un estímulo clave (“*cue*”) que señala la aparición posterior de un estímulo relevante para la tarea (Eimer *et al.*, 2002; Seiss *et al.*, 2007). Si bien este componente ha sido descrito típicamente como de distribución contralateral a la posición en la que se espera la aparición del estímulo relevante, es posible que en el presente trabajo, dada la ubicación siempre central en la pantalla de la computadora del movimiento desplegado en cada ensayo, se generara una distribución más bilateral del componente.

A su vez, la generación de un componente de tipo N400 ante la aparición del término verbal incorrecto muestra que la incongruencia entre el movimiento de la escena y el lexema presentado genera un componente cognitivo similar al observado en protocolos psicolingüísticos clásicos. Su aparición en los ensayos de Incorrectas apoya una interpretación incremental de la frase con una integración semántica temprana de la información contextual (Sedivy *et al.*, 1999; Knoeferle *et al.*, 2009). Knoeferle *et al.*, (2009) realizaron un experimento con registro EEG, en el cual presentaron 160 dibujos diferentes, cada uno de los cuales representaba una acción distinta. Luego de la exposición a cada imagen (por al menos 3 s), esta desaparecía, y se presentaba, palabra por palabra, una frase escrita describiendo la imagen previa o con un error en el verbo respecto de la acción de la imagen. Los resultados mostraron la generación de un componente de tipo N400 ante la aparición de un verbo incongruente con la acción presentada en la imagen. Los autores interpretaron sus resultados como indicativos de un proceso incremental de interpretación de la información semántica de la frase, que integra y verifica de manera continua la información contextual y lingüística. Siendo que en el presente trabajo escena y frase fueron presentados simultáneamente, la generación de un N400 ante la aparición de los lexemas verbales incongruentes con el movimiento de la escena indicaría que el proceso de integración y verifica-

ción de la información lingüística con la contextual es aún más rápido que lo pensable por medio de paradigmas de presentación de imagen y frase no simultáneos.

Los registros del experimento 2 mostraron también la aparición de una negatividad centro-parietal entre los 400 y 700 ms luego de la aparición del lexema verbal, pero en ambas condiciones experimentales. La aparición de una negatividad centro-parietal en la condición Correctas podría estar relacionada con un mayor grado de incertidumbre del participante en este experimento, lo cual podría deberse a una mayor dificultad en la tarea, relacionada probablemente con un menor grado de aprendizaje. Los resultados comportamentales apuntan a una mayor dificultad para la tarea en el experimento 2 comparado con el experimento 1.

En conclusión, los resultados obtenidos hasta el momento muestran que en adultos es posible inferir el significado de términos verbales nuevos mediante el seguimiento explícito de la coocurrencia entre término y contexto visual, y que la integración de ambas informaciones parece darse de manera simultánea. Como próximo paso nos planteamos estudiar si es posible la adquisición de términos verbales nuevos mediante el aprendizaje de tipo implícito.

Bibliografía

- D’Odorico, L. y Fasolo, M. 2007. “Nouns and verbs in the vocabulary acquisition of Italian children”, *Journal of Child Language*, 34, pp. 891-907.
- Eimer, M.; Van Velzen, J. y Driver, J. 2002. “Crossmodal interactions between audition, touch and vision in endogenous spatial attention: ERP evidence on preparatory states and sensory modulations”, *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14, pp. 254-271.
- Fernández Feijóo, M. E.; Vernis, S.; Zanutto, S. y Wainseboim, A. 2008. “Adquisición de significados verbales nuevos por un proceso de asociación multimodal”, *Revista Argentina de Neuropsicología*, 12, pp. 1-12.

- Gentner, D. 1982. "Why nouns are learned before verbs: Linguistic relativity versus natural partitioning", en Kuczaj, S. (ed.). *Language development* (2), *Language, thought and culture*. New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 301-334.
- Hahne, A. y Friederici, A. D. 2002. "Differential task effects on semantic and syntactic processes as revealed by ERPs", *Cognitive Brain Research*, 13, pp. 339-356.
- Knoeferle, P.; Urbach, T. P. y Kutas, M. 2009. "Is incremental semantic interpretation related to end-of-sentence verification?: Evidence from correlation analyses", en Taatgen, N. A. y van Rijn, H. (eds.). *Proceedings of the 31th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, pp. 1127-1132.
- Kutas, M. y Hillyard, S. A. 1980. "Reading senseless sentences: brain potentials reflect semantic incongruity", *Science*, 207, pp. 203-205.
- Lacerda, F. y Sundberg, U. 2006. "An Ecological Theory of Language Acquisition", *Revista de Estudos Linguísticos da Universidade do Porto* 1, pp. 53-106.
- Marcus, G.; Vijayan, S.; Byi Rao, S. y Vishton, P. M. 1999. "Rule learning by seven-month-old infants", *Science* 283, pp. 77-80.
- Marklund, E. y Lacerda, F. 2006. "Infants' ability to extract verbs from continuous speech", *Ninth International Conference on Spoken Language Processing*, pp. 1403-1406.
- Saffran, J. R.; Aslin, R. N. y Newport, E. L. 1996. "Statistical learning by 8-month-olds infants", *Science* 274, pp. 1926-1928.
- Sedivy, J. C.; Tanenhaus, M. K.; Chambers, C. G. y Carlson, G. N. 1999. "Achieving incremental semantic interpretation through contextual representation", *Cognition* 71, pp. 109-148.
- Seiss, E.; Gherri, E.; Eardley, A. F. y Eimer, M. 2007. "Do ERP components triggered during attentional orienting represent supramodal attentional control?", *Psychophysiology*, 44(6), pp. 987-990.
- Siskind, J. 1996. "A computational study of cross-situational techniques for learning word-to-meaning mappings", *Cognition*, 61, pp. 39-61.
- Smith, L. y Yu, C. 2008. "Infants rapidly learn word-referent mappings via crosssituational statistics", *Cognition*, 106(3), pp. 1558-1568.
- Yu, C. y Ballard, D. 2007. "A unified model of early word learning: Integrating statistical and social cues", *Neurocomputing*, 70, pp. 2149-2165.
- Yu, C. y Smith, L. B. 2007. "Rapid word learning under uncertainty via cross-situational statistics", *Psychological Science*, 18(5), pp. 414-420.
- Zar, J. H. 1999. *Biostatistical analysis*, New Jersey, Prentice Hall.

La formación de representaciones ortográficas de las palabras en español

Marina Ferroni y Beatriz Diuk

Introducción

Los primeros modelos cognitivos desarrollados para dar cuenta de la adquisición de la lectura y la escritura fueron elaborados en el marco de la versión tradicional de la teoría de la doble ruta de acceso al léxico (Coltheart, 1978). Esta teoría plantea que el reconocimiento de palabras puede tener lugar por medio de dos vías o rutas independientes: una ruta fonológica y otra léxica. A través de la primera se produce el ensamblado de la pronunciación en base a la operatividad del principio alfabético y el conocimiento de las reglas de correspondencia grafema-fonema, mientras que el reconocimiento de palabras por la ruta léxica implica el acceso directo a las representaciones ortográficas de las palabras almacenadas en el léxico mental (para el español, ver revisión en Cuertos, 1989). Vale aclarar que, en el marco de las teorías de doble ruta, el rol de la decodificación fonológica se configura como un mecanismo de *back up* en el reconocimiento de palabras, ya que se supone que es utilizado solo cuando el reconocimiento visual, o por vía léxica, se encuentra comprometido. Asimismo, la importancia del contenido fonológico en los procesos de lectura y escritura no encontraba

demasiada explicación en las teorías viso-perceptuales que explicaban las dificultades lectoras (Jorm y Share, 1983).

Siguiendo esta línea, los modelos de adquisición incorporaron los mecanismos léxicos y fonológicos en distintas etapas del desarrollo del aprendizaje: una primera etapa de reconocimiento de palabras en base a rasgos visuales salientes, una segunda etapa en la cual se utiliza un procedimiento fonológico de recodificación grafema-fonema, y una última etapa, llamada ortográfica, en la cual la lectura se realiza en base a un procedimiento léxico de reconocimiento directo de palabras (Frith, 1985).

En años posteriores, la independencia de las dos rutas, planteada en los modelos originales, fue puesta en cuestión. En particular, Ehri (1992) cuestionó la idea de que los niños y niñas aprenden a leer a través de la formación de una ruta léxica que implique el establecimiento de conexiones directas entre las palabras y su significado y que prescinda de las relaciones entre las letras y los sonidos de las palabras. El uso de esta ruta implicaría que los sujetos privilegian conexiones arbitrarias y asistemáticas –como es la relación forma ortográfica-significado, con las altas demandas que estas operaciones plantean a la memoria–, en lugar de recurrir a reglas de correspondencia fonema-grafema, que constituyen relaciones de asociación sistemáticas y más fáciles de adquirir y utilizar. En consecuencia, los modelos más recientes de adquisición lectora han explorado el proceso por el cual el conocimiento léxico-ortográfico y el conocimiento fonológico interactúan durante el aprendizaje (Perfetti, 1992; Share, 1995).

De hecho, en la actualidad se considera que la adquisición de conocimiento ortográfico se apoya en la eficacia de los mecanismos fonológicos. La hipótesis de la recodificación fonológica como mecanismo autodidacta (Firth, 1972; Jorm, 1979; Jorm y Share, 1983; Share, 1995) propone que la habilidad para traducir la forma ortográfica de palabras no conocidas en su forma fonológica constituiría el mecanismo

central mediante el cual se construyen las representaciones ortográficas de los ítems léxicos. Este mecanismo operaría gracias a la repetida exposición a una nueva palabra por parte de un sujeto lector y permitiría que la forma ortográfica de todas las palabras no conocidas de una lengua siguieran un trayecto de no familiar a familiar. Este cambio que transitan las palabras en el léxico mental de los lectores representaría un proceso de gran importancia, aplicable a todas las palabras en todas las ortografías posibles (Share, 2008b).

En los últimos años se ha obtenido considerable evidencia a favor de la hipótesis que presenta la recodificación fonológica como mecanismo autodidacta (Cunningham, Perry, Stanovich y Share, 2002; Bowey y Muller, 2005; De Jong y Share, 2007; Nation, Angell y Castles, 2007). La mayor parte de estas investigaciones fue realizada en inglés, una lengua de ortografía opaca, en la cual las relaciones grafema-fonema son poco consistentes. En esta lengua, la recodificación fonológica es necesaria pero insuficiente para reconocer ítems léxicos, dado que no es posible acceder a la pronunciación de numerosas palabras sin conocimiento léxico específico.

Ahora bien, cabe preguntarse si el patrón de adquisición es el mismo en lenguas opacas que en lenguas de ortografía más transparente. En efecto, en el marco de la hipótesis de la profundidad ortográfica (Katz y Frost, 1992), se ha sostenido que los procesos de adquisición lectora presentarían diferencias en función de la profundidad de la ortografía de la lengua. Se considera que en lenguas de ortografía transparente los niños y niñas tenderán a dominar más tempranamente y a utilizar privilegiadamente mecanismos fonológicos, dado que el uso de reglas de correspondencia grafema-fonema relativamente simples permite acceder a la pronunciación de las palabras sin recurrir a otras fuentes de conocimiento. De hecho, las investigaciones realizadas han arrojado evidencia empírica de que las estrategias iniciales, tanto de lectura como de escritura de palabras en lenguas de

ortografía transparente muestran un sesgo hacia el procesamiento fonológico (Borzone y Signorini, 1994, 1998; Signorini y Borzone, 1996; Signorini, 1997; Signorini y Piacente, 2001; Diuk y Borzone, 2006; Sánchez Abchi, Diuk, Borzone y Ferroni, 2008).

Esos resultados han llevado a hipotetizar que los niños y niñas que aprenden a leer y a escribir en lenguas de ortografía transparente demorarían más que los lectores de lenguas opacas en desarrollar un léxico ortográfico. Pero Defior y Alegría (2005) proponen una interpretación alternativa. Consideraron que, si bien la formación de representaciones ortográficas puede ser menos necesaria en español, dado que la ortografía transparente facilita el aprendizaje de la lectura y permite que el proceso de adquisición sea más precoz, los niños y niñas tienen mayores oportunidades de adquirir experiencia lectora, lo que daría lugar a la formación temprana del léxico ortográfico.

Ahora bien, los estudios que procuraron obtener evidencia empírica sobre esta problemática sugieren que, si bien en todas las lenguas se formarían representaciones ortográficas, el proceso tendría un inicio más temprano en lenguas de ortografía opaca.

Así, por ejemplo, Ehri y Saltmarsh (1995) realizaron un estudio en el cual pidieron a un grupo de 30 niños y niñas angloparlantes de primer grado que leyeran reiteradamente una lista de palabras con escrituras simplificadas. Tres días después se le pidió al grupo de sujetos que leyeran tres listas: una con las palabras de escritura simplificada que habían recodificado, otra con los pseudohomófonos de las palabras y una tercera con palabras parecidas a las palabras decodificadas en su estructura fonológica. Los resultados demostraron que los sujetos decodificaron más rápida y precisamente las palabras que habían leído días antes.

En cambio, Share (2004), en un estudio con niños y niñas que aprendían a leer y a escribir en hebreo, no encontró

evidencia de aprendizaje ortográfico en niños de primer grado. El hebreo es una lengua fonológicamente simple y, en los primeros años de escolarización, en la enseñanza de la lectura y la escritura se utilizan marcas diacríticas que la tornan ortográficamente transparente. Share (2004) pidió a niños y niñas de tercer año de educación básica que leyeran una serie de textos que incluían seudopalabras presentadas entre una y cuatro veces. Posteriormente evaluó la adquisición de conocimiento ortográfico sobre la representación de estas seudopalabras. Los niños de primer año de educación básica, aunque tenían un alto nivel de precisión lectora, no superaron el nivel de azar al escribir las seudopalabras que habían recodificado. Este patrón de desempeño se repitió en un trabajo posterior con niños y niñas, que comenzaban segundo año de educación básica (Share y Shalev, 2004), aunque fue marcadamente diferente del resultado obtenido con otro grupo de niños y niñas quienes, al finalizar segundo año, mostraron haber adquirido conocimiento ortográfico en el experimento (Share, 1999). También el grupo de sujetos de tercer grado de Share (2004) mostró haber adquirido conocimiento sobre la ortografía de las seudopalabras con tan solo una exposición.

En base a este conjunto de resultados, Share (2004) sostiene que los lectores principiantes de lenguas de ortografía transparente serían relativamente insensibles a las características ortográficas de las palabras y sugiere que se requeriría una cantidad considerable de exposición a la escritura para poder comenzar a adquirir conocimiento ortográfico. El creciente léxico mental de los sujetos lectores, por otro lado, “alertaría” a estos sobre la existencia de regularidades ortográficas del idioma en cuestión más allá de las correspondencias entre grafemas y fonemas. Sostiene este investigador que tal vez a partir de mediados de segundo año de educación básica los niños y niñas desarrollarían cierto grado de sensibilidad ortográfica, necesaria para la adquisición de información léxica específica.

Dada la ausencia de estudios de este tipo en español, el objetivo del presente trabajo fue analizar si la recodificación fonológica actúa como un mecanismo autodidacta que permite la formación de representaciones ortográficas en niños y niñas hablantes de español que se encuentran terminando el segundo grado de escolaridad.

Metodología

Sujetos

El presente estudio fue realizado con un grupo de 25 niños y niñas que finalizaban segundo año de la Educación Primaria Básica en una escuela privada de la provincia de Buenos Aires. Para la participación de los niños y las niñas en el estudio se obtuvo el consentimiento informado de sus padres.

Materiales y procedimiento

Test

Lectura de seudopalabras: con el fin de conocer el nivel de recodificación que poseían los sujetos, se administró el sub-test de lectura de seudopalabras del test LEE de Lectura y Escritura en español (Defior Citoler *et al.*, 2006).

Test de aprendizaje ortográfico: se evaluó al grupo de sujetos mediante una situación experimental adaptada de Share (1999, 2004). Se solicitó a los niños y niñas que leyeran en voz alta cinco narraciones breves (94 a 170 palabras) que contenían una seudopalabra *target* repetida cuatro veces. Las seudopalabras *target* incluidas en los textos poseían de 2 a 4 sílabas e incluían una correspondencia inconsistente, es

decir, un fonema que puede ser representado por más de un grafema. Este iba cambiando de posición en las distintasseudopalabras. En algunas de ellas se encontraba en posición de inicio de palabra y en otras en posición intrasilábica. De cadaseudopalabra se elaboraron dos versiones heterográficas (por ejemplo, *Maçistena* y *Maşistena*). La mitad del grupo leyó una versión y el resto, la otra. Al finalizar la lectura de cada narración y con el fin de observar el grado de comprensión textual alcanzado por parte de los sujetos, se les realizó una serie de 5 preguntas sobre el material leído.

Postest

Tres días después de la lectura de los textos, se realizaron dos pruebas para analizar si los niños y niñas habían formado representaciones ortográficas de lasseudopalabras decodificadas.

Escritura al dictado: los sujetos debían escribir lasseudopalabras *target* que habían recodificado en los textos.

Decisión léxica: se le presentó a cada sujeto incluido en el estudio una lámina en la cual se encontraban laseudopalabra *target* (por ejemplo, *Maçistena*), suseudohomófono (*Maşistena*) y dos distractores (*Maicsetna* y *Madistena*). Para la mitad de la muestra unaseudopalabra era la “correcta” y, para la otra mitad de la muestra, el *target* “correcto” era la escritura alternativa de laseudopalabra. En la prueba de decisión léxica, los ítems fueron presentados en una fuente diferente de la utilizada en los textos originales.

Resultados

El análisis de los resultados de la prueba de lectura deseudopalabras reveló que los niños y niñas tenían un buen

nivel de desempeño en relación con los mecanismos de reco-dificación fonológica, requisito básico para que se produzca el aprendizaje ortográfico. En efecto, los sujetos leyeron en forma precisa el 88,95% de lasseudopalabras presentadas. También la comprensión de los textos resultó adecuada dado que los niños y las niñas fueron capaces de responder correctamente el 78% de las preguntas efectuadas (DS = 20,4).

Con el fin de analizar el desempeño en los diferentes ítems evaluados, se calcularon los estadísticos descriptivos de todas las medidas incluidas en el test de aprendizaje ortográfico. Los resultados se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las medidas evaluadas en el test de aprendizaje ortográfico.

	Media	Desvío
Estándar		
<i>Targets</i> decodificados correctamente	85,0	20,7
Prueba de decisión léxica		
Selección del target (correcta)	63,2	23,5
Selección delseudohomófono (incorrectas)	14,4	18,7
Escritura de palabras al dictado		
Escritura del <i>target</i> (correcto)	66,4	23,6
Escritura delseudohomófono (incorrecto)	33,6	23,6

Los resultados del postest (decisión léxica y escritura) sugieren que se produjo aprendizaje ortográfico durante la lectura. En efecto, en la prueba de decisión léxica, los niños y niñas tendieron a identificar con mayor frecuencia laseudopalabra que habían decodificado y no la versión alternativa. En la tarea de dictado, los sujetos tendieron a escribir lasseudopalabras utilizando privilegiadamente las correspondencias presentes en lasseudopalabras *target* que aparecían en el texto narrativo.

Por otro lado, con el fin de analizar si la diferencia entre el desempeño correcto-incorrecto en el postest fue estadísticamente significativa, se realizó una serie de estadísticos de contraste (signo de Wilcoxon) entre la medida que refleja la cantidad de veces que el grupo de sujetos eligió la palabra *target* y la cantidad de veces que eligió el pseudohomófono en la prueba de decisión léxica. Asimismo, se realizó dicha comparación entre la puntuación de escritura del *target* correcto y la puntuación de la escritura del pseudohomófono.

Los resultados obtenidos demuestran que hubo diferencia estadísticamente significativa entre la elección de la palabra *target* y la elección del pseudohomófono ($Z = -3,9$, $p = 0,000$), hecho que arroja evidencia empírica sobre la formación de representaciones ortográficas de lasseudopalabras presentadas en los textos.

Por otra parte, la diferencia existente ente el número de veces que el grupo eligió el pseudohomófono y la cantidad de veces que eligió un distractor, diferencia también estadísticamente significativa ($Z = -3,8$, $p = 0,000$), da cuenta de que en los casos en que los niños y niñas no formaban una representación ortográfica de laseudopalabra presentada formaban, sin embargo, una representación fonológica de esta.

Por último, con el fin de descartar un efecto de frecuencia de letra en el desempeño en la prueba de escritura y de decisión léxica, se realizó una prueba T de muestras relacionadas contrastando el desempeño en el postest de aquellasseudopalabras con el grafema *target* en su versión dominante (ej., *Ma^sistena*) y en su versión no dominante (ej., *Ma_sistena*). Los resultados obtenidos expresan que no existió diferencia significativa en la escritura de aquellos ítems con grafema dominantes y no dominantes ($t(24) = -1,97$, $p = 0,045$). Por otra parte, los resultados muestran que los sujetos eligieron, en la prueba de decisión léxicaseudopalabras con grafemas dominantes y no dominantes sin diferencias significativas ($t(24) = 0,884$, $p = 0,385$).

Discusión

El objetivo de este trabajo era explorar la adquisición de conocimiento ortográfico durante la lectura en niños y niñas hispanohablantes de segundo grado de educación primaria. Más específicamente, se buscaba aportar evidencia empírica respecto de la hipótesis de que la recodificación fonológica opera como mecanismo autodidacta (Jorm y Share, 1983; Share, 1995, 2008a), hipótesis que sostiene que la habilidad de decodificar palabras desconocidas es el proceso principal por el cual se adquieren las representaciones ortográficas de los ítems léxicos.

Para ello, se evaluó a un grupo de 25 sujetos mediante una prueba experimental, en la cual debían leer una serie de textos que contenían seudopalabras con una correspondencia no unívoca. Dos días después de la lectura, se les pedía a los sujetos que escribieran las seudopalabras que habían recodificado y se administraba una prueba de decisión léxica en donde aparecía la seudopalabra *target*, su seudohomófono y dos distractores.

Los resultados confirmaron las predicciones de la hipótesis. En efecto, los niños y niñas tendieron a identificar con mayor frecuencia la seudopalabra que habían decodificado y a escribirla utilizando privilegiadamente la correspondencia presente en las seudopalabras *target* que aparecían en el texto leído.

Estos resultados sugieren que en español, al igual que en otras lenguas de ortografía transparente (Share, 1999), ya a mediados del segundo grado escolar los niños y niñas comienzan a formar representaciones ortográficas de las palabras leídas.

Las implicancias pedagógicas de estos resultados son bastante evidentes. Si bien no se está planteando que la lectura sea la única vía de adquisición de conocimiento ortográfico, ciertamente se trata de una vía importante. La lectura frecuente y atenta de textos en el contexto escolar resultaría entonces crítica para el buen desarrollo del proceso de alfabetización de los niños y niñas.

Bibliografía

- Borzone, A. M. y Signorini, A. 1994. "Phonological awareness and reading and spelling abilities in Spanish-speaking children", *British Journal of Educational Psychology*, 64, pp. 429-439.
- . 1998. "Emergent writing forms in Spanish", *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 10, pp. 499-517.
- Bowey, J. A. y Muller, D. 2005. "Phonological recoding and rapid orthographic learning in third-graders' silent reading: A critical test of the self-teaching hypothesis", *Journal of Experimental Child Psychology*, 92, pp. 203-219.
- Colheart, M. 1978. "Lexical access in simple reading tasks", en Underwood, G. (ed.). *Strategies of information processing*. Londres, Academic Press.
- Cuetos, F. 1989. "Lectura y escritura de palabras a través de la ruta fonológica", *Infancia y aprendizaje*, 45, pp. 71-84.
- Cunningham, A. E.; Perry, K. E.; Stanovich, K. E. y Share, D. L. 2002. "Orthographic learning during reading: Examining the role of self-teaching", *Journal of Experimental Child Psychology*, 82, pp. 185-199.
- Defior, S. y Alegría, J. 2005. "Conexión entre morfosintaxis y escritura: cuando la fonología es (casi) suficiente para escribir", *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 25, pp. 51-61.
- Defior Citoler, S.; Fonseca, L.; Gottheil, B.; Aldrey, A.; Jiménez Fernández, G.; Pujals, M.; Rosa, G. y Serrano Chica, F. D. 2006. *Test de lectura y escritura en español*. Buenos Aires, Paidós.
- De Jong, P. y Share, D. 2007. "Orthographic Learning During Oral and Silent Reading", *SSSR Journal*, 11, pp. 55-71.
- Diuk, B. y Borzone, A. M. 2006. "Las estrategias tempranas de escritura de palabras: análisis del patrón de aprendizaje en niños de distinto sector social de procedencia", *IRICE*, 19, pp. 19-37.
- Ehri, L. C. 1992. "Reconceptualizing the development of sight word reading and its relationship to recoding", en Gough, P. B.; Ehri, L. C. y Treiman, R. (eds.). *Reading acquisition*. Hillsdale, NJ, Erlbaum.
- Ehri, L. C. y Saltmarsh, J. 1995. "Beginning readers outperform older disabled readers in learning to read words by sight", *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 7, pp. 295-326.
- Firth, I. 1972. "Components of reading disability". Tesis doctoral inédita. University of New South Wales.

- . 1985. "Beneath the surface of developmental dyslexia", en Patterson, K. E.; Marshall, J. C. y Coltheart, M. (eds.). *Surface dyslexia: Neuropsychological and cognitive studies of phonological reading*. Londres, Erlbaum, pp. 67-84.
- Jorm, A. F. 1979. "The cognitive and neurological basis of developmental dyslexia: A theoretical framework and review", *Cognition*, 7, pp. 19-33.
- Jorm, A. F. y Share, D. L. 1983. "Phonological recoding and reading acquisition", *Applied Psycholinguistics*, 4, pp. 103-147.
- Katz, L. y Frost, R. 1992. "The reading process is different for different orthographies: The orthographic depth hypothesis", en Frost, R. y Katz, L. (eds.). *Orthography, Phonology, Morphology and Meaning*. Amsterdam, Elsevier Science Publishers, pp. 67-85.
- Nation, K.; Angells, P. y Castles, A. 2007. "Orthographic learning via self-teaching in children learning to read English: Effects of exposure, durability, and context", *Journal of Experimental Child Psychology*, 96, pp. 71-78.
- Perfetti, C. A. 1992. "The representation problem in reading acquisition", en Gough, P. B.; Ehri, L. C. y Treiman, R. (eds.). *Reading acquisition*. Hillsdale, NJ, Erlbaum.
- Sánchez Abchi, V.; Diuk, B.; Borzone A. M. y Ferroni, M. 2008. "El desarrollo de la escritura de palabras en español: interacción entre el conocimiento fonológico y ortográfico", *Interdisciplinaria*, 26(1), pp. 95-120.
- Share, D. L. 1995. "Phonological recoding and self-teaching: *sine qua non* of reading acquisition", *Cognition*, 55, pp. 151-218.
- . 1999. "Phonological recoding and orthographic learning: a direct test of the self-teaching hypothesis", *Journal of Experimental Child Psychology*, 72, pp. 95-129.
- . 2004. "Orthographic learning at a glance", *Journal of Experimental Child Psychology*, 87, pp. 267-289.
- . 2008a. "On the Anglocentricities of current reading research and practice: The perils of over-reliance on an 'outlier' orthography", *Psychological Bulletin*, 134, pp. 584-616.
- . 2008b. "Orthographic learning, phonology and the self-teaching hypothesis", en Kail, R. (ed.). *Advances in Child Development and Behavior*, 36. Amsterdam, Elsevier, pp. 31-82.
- Share, D. y Shalev, C. 2004. "Self teaching in normal and disable children", *Reading and Writing*, 17, pp. 7-8, pp. 769-800.

- Signorini, A. 1997. "Word reading in Spanish: A comparison between skilled and less skilled beginning readers", *Applied Psycholinguistics*, 18, pp. 319-344.
- Signorini, A. y Borzone, A. M. 1996. "Las habilidades metafonológicas, la lectura y la escritura en niños de cinco años", *Lenguas Modernas*, 23, pp. 71-93.
- Signorini, A. y Piacente, T. 2001. "Adquisición de la lectura en español: las habilidades de procesamiento de palabras en lectores iniciales", *Revista Irice*, 15, pp. 5-29.

Conciencia fonológica y rendimiento lector

Julieta Fumagalli, Juan Pablo Barreyro y Virginia Jaichenco

Introducción

Leer involucra una serie de procesos que permiten acceder al significado de un texto. El nivel inicial para una comprensión exitosa es el reconocimiento de palabras aisladas, ya sea apoyándose en la decodificación fonológica (aplicación de las reglas de conversión grafema/fonema) o mediante una lectura global (Scarborough, 2001). Cuanto más automatizado está el proceso de reconocimiento de palabras, mayor cantidad de recursos cognitivos pueden ser destinados a la comprensión. Las dificultades lectoras en el nivel de la palabra se vuelven problemáticas a medida que los niños avanzan en su escolaridad, ya que los problemas de reconocimiento léxico tienen como consecuencia una pobre comprensión lectora. En este sentido, un proceso de alfabetización obstaculizado tiene repercusión negativa en las diferentes asignaturas escolares que involucran la lectura y puede llevar al fracaso escolar.

Un modelo que ha tenido gran influencia para comprender el proceso de desarrollo lector es el Modelo de doble ruta (Colheart, 1978), que propone la existencia de dos vías para

la lectura de palabras: una ruta léxica y una ruta subléxica. La primera permite el acceso al léxico de entrada visual de manera directa, para recuperar la información ortográfica previamente almacenada allí. Así, el lector accede a su significado y a su pronunciación si se trata de lectura en voz alta. La segunda ruta, que se pone en juego para la lectura de las palabras no conocidas, permite relacionar los grafemas que componen el estímulo con los fonemas correspondientes mediante la aplicación de reglas de conversión grafema/fonema. Por lo tanto, esta ruta es de suma importancia durante el inicio del aprendizaje, ya que es la que permite conocer y luego almacenar nuevas formas ortográficas en el léxico.

Esta vía involucra tres subcomponentes: segmentación de grafemas, conversión de grafemas en fonemas y ensamblaje de fonemas, y se encuentra estrechamente relacionada con la habilidad de conciencia fonológica. Esta habilidad meta-lingüística es la capacidad para segmentar y manipular las unidades que conforman el lenguaje oral (palabras, sílabas, unidades intrasilábicas y fonemas). Las tareas que la evalúan requieren que los niños identifiquen y operen con las unidades subléxicas presentes en las palabras. Las posibles formas de testear la conciencia fonológica son de administración oral (no involucran información visual de la palabra) y su complejidad varía según el tipo de unidad manipulada y las demandas cognitivas necesarias para llevarla adelante. Algunas de las tareas son: establecer rimas y aliteraciones; indicar con qué sonido empieza o termina una palabra; segmentar palabras en sílabas y fonemas; combinar sílabas y fonemas para formar palabras, entre otras. Tanto la habilidad para identificar los fonemas dentro de las palabras como la capacidad para segmentar las palabras en los fonemas que las conforman son necesarias para aprender las relaciones entre grafemas y fonemas y poder decodificar la lengua escrita (Wagner *et al.*, 1997; Ehri *et al.*, 2001; Torgesen, 2004). Ehri *et al.* (2001) señalan que los niños que tienen dificultades para

resolver las tareas de conciencia fonológica suelen presentar problemas cuando tienen que aprender el principio alfabético. Dominar el principio alfabético implica comprender la relación que existe entre las letras en las palabras escritas y los sonidos en las palabras habladas; es decir la relación entre la forma ortográfica de las palabras y su pronunciación.

La lectura normalmente involucra ambas rutas, ya que si bien un lector entrenado utiliza prioritariamente la vía léxica, la ruta subléxica le permite decodificar aquellas palabras que se le presentan por primera vez y carecen de representación visual almacenada.

El problema que tiene mayor incidencia entre los niños que comienzan su proceso de alfabetización es la dificultad para decodificar palabras aisladas (Vellutino, 1979; Stanovich, 1982; Adams, 1990; Ehri, 1997; Snow *et al.*, 1998; Jenkins *et al.*, 2003). Al comparar niños con y sin problemas lectores, los primeros muestran bajo rendimiento en medidas de conciencia fonológica, en la aplicación de las reglas de conversión grafema/fonema (aplicación del principio alfabético) y en la cantidad de palabras que pueden reconocer de manera directa (Bradley y Bryant, 1983; Wagner y Torgesen, 1987; Wagner, 1988; Siegel y Faux, 1989; Bruck, 1992; Fox, 1994; Ehri, 1998). Esta estrecha relación entre conciencia fonológica y el aprendizaje de la lectura ha sido documentada por diversas investigaciones que señalan que la instrucción explícita de esta habilidad metalingüística tiene consecuencias positivas en el proceso de desarrollo lector de los niños con y sin dificultades para el aprendizaje de la lectura (Lundberg *et al.*, 1988; Torgesen *et al.*, 1992; Bryne y Fielding-Barnsley, 1993).

Por otro lado, también las diferencias de nivel socioeconómico pueden tener consecuencias en el proceso de alfabetización. Una línea de investigación que aborda este tema ha mostrado cómo los niños de contextos sociales desfavorecidos suelen experimentar más dificultades que los niños

de sectores sociales medios en el proceso de aprendizaje de la lectura (Bowey, 1995; Nicholson, 1997; Hecht *et al.*, 2000; Borzone y Diuk, 2001; Diuk *et al.*, 2003; Diuk y Borzone, 2006; Diuk, 2007). Conocido este problema, como sostienen Diuk *et al.* (2010), es necesario indagar cuáles son las habilidades relacionadas con la lectura que manifiestan diferencias tempranas entre los niños de distintos sectores socioeconómicos. En línea con esta perspectiva, numerosas investigaciones (Borzone, 1997; Lonigan *et al.*, 1998) señalan que los niños de nivel socioeconómico bajo, al ser evaluados en el conocimiento de vocabulario, las representaciones fonológicas y las habilidades de conciencia fonológica tienden a presentar niveles de desempeño inferiores que los niños de otros sectores sociales.

Teniendo en cuenta que las diferencias socioeconómicas pueden tener consecuencias en el proceso de alfabetización, como primer objetivo nos proponemos comparar el rendimiento de dos grupos de primer grado de distinta procedencia socioeconómica. Asimismo, dado que investigaciones previas muestran que los niños con dificultades para aprender a leer en sistemas alfabéticos tienen problemas para identificar las diferentes unidades fonológicas (Anthony y Lonigan, 2004; Anthony *et al.*, 2006, 2009, 2010), en este trabajo también se indagará si existe una posible relación causal entre las habilidades fonológicas, medidas a través de una tarea de reconocimiento de distintas unidades, y el desempeño lector alcanzado.

Metodología

Participantes

Participaron de la investigación 61 niños de primer grado, pertenecientes a dos escuelas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. La muestra está conformada por 31 niños

que concurren a primer grado en una escuela pública de nivel socioeconómico bajo y 30 niños que asisten a primer grado de una escuela privada de nivel socioeconómico medio. El grupo de escuela pública está compuesto por un 56,4% de niños y un 48,6% de niñas y la media de edad es de 6,65 (DS = 0,42). El grupo de participantes de la escuela privada está compuesto por un 64,5% de niños y un 35,5% de niñas y la media de edad es de 6,77 (DS = 0,28). Los sujetos fueron evaluados durante el mismo período del ciclo lectivo.

Procedimiento

Los participantes fueron evaluados con la tarea “Pares sí-Pares no”, adaptada de Goikoetxea (2005) y las pruebas de lectura de palabras y no palabras del test LEE (Defior Citolier *et al.*, 2006).

Materiales

Prueba 1: Reconocimiento y emparejamiento de unidades fonológicas

“Pares sí-Pares no” es una prueba de administración oral que consiste en la presentación de 80 pares de palabras bisílabas. Del total de estímulos, 60 pares de palabras comparten algún tipo de unidad subléxica: 15 sílaba inicial, 10 sílaba final, 5 ataque, 5 rima, 15 fonema inicial y 10 fonema final. Los 20 pares restantes no tienen ninguna unidad fonológica en común y funcionan como distractores. Los niños, luego de escuchar dos palabras deben juzgar si los pares presentados comparten o no alguna información fonológica (al inicio o al final de la palabra).

Mientras se les presenta un títere, que es el personaje que consulta, se enuncia la siguiente consigna: *“Pipo necesita palabras que suenen parecido para hacer una canción, vas a escuchar palabras, las vas a repetir y vas a decirme si Pipo las elegiría para su canción o no. Cuando las palabras suenen igual, Pipo las va a*

elegir y, cuando no suenen igual Pipo, no las va a elegir. Tenés que decirme sí o no”.

La prueba se administró de manera individual y sin límite de tiempo. Se asignó 1 punto por cada respuesta correcta. El puntaje máximo total por sujeto es de 80 puntos.

Tabla 1.

Unidad	Pares evaluados	
	TRÉBOL	ÁRBOL
Sílaba final	CAJÓN	BUZÓN
Rima	LADRÓN	DELFIN
Fonema final	CASTOR	CASCO
Sílaba inicial	CRÁTER	CREMA
Ataque	FRASCO	FLECHA
Fonema inicial	SILLÓN	CHOZA
Distractor		

Prueba 2: Lectura

Para determinar el nivel lector de los participantes, los niños fueron evaluados con las pruebas de lectura de palabras y no palabras del test LEE (Defior Citoler *et al.*, 2006). La prueba se administró en una única sesión de manera individual y sin límite de tiempo. Por cada estímulo leído de modo fluente se asignaron 2 puntos, la lectura silabeada o vacilante obtuvo 1 punto, mientras que la lectura con omisiones, sustituciones, rotaciones, mala acentuación o lectura de otra forma léxica no obtuvo puntaje. El máximo puntaje por sujeto es de 84 puntos para palabras y 84 puntos para no palabras.

Resultados

Prueba Pares sí-Pares no

Para establecer diferencias entre el rendimiento de los niños de escuela pública y privada en la prueba “Pares sí-Pares

no” se realizó un análisis de diferencia de medias, utilizando el estadístico de *t de Student* para muestras independientes. Los resultados muestran que los niños de escuela pública obtienen un promedio de respuestas correctas del 43,44 (DS = 14,70), mientras que los niños de escuela privada alcanzan un puntaje promedio de respuestas correctas del 51,40 (DS = 15,51). Esta diferencia es estadísticamente significativa $t_{(55)} = 1,98$; $p < 0,05$.

Se realizó un segundo análisis con el objetivo de establecer diferencias de rendimiento en el emparejamiento de las diferentes unidades subléxicas entre los grupos. Se utilizó nuevamente una prueba *t Student* para muestras independientes. Los resultados muestran que en la condición Sílabas inicial los niños de escuela pública obtienen un promedio de respuestas correctas de 7,87 (DS = 5,22); por su parte los niños de escuela privada obtiene un puntaje promedio del 10,37 (DS = 4,72). Esta diferencia resulta significativa $t_{(59)} = 1,95$; $p < 0,05$. Al comparar el rendimiento de los sujetos para la condición Sílabas final, los niños de primer grado de escuela pública obtienen un promedio de respuesta correcta de 3,19 (DS = 3,35), y los niños de escuela privada obtienen un puntaje promedio de 5,57 (DS = 3,46). Nuevamente esta diferencia resulta estadísticamente significativa $t_{(59)} = 2,72$; $p < ,01$. Asimismo, se comparó el rendimiento de los sujetos para las condiciones Rima y Ataque. En el caso de la primera los niños de escuela pública obtuvieron un promedio de respuestas correctas de 1,70 (DS = 1,54), y los de escuela privada un promedio de respuesta de 3,03 (DS = 1,86). La diferencia entre los grupos resulta significativa $t_{(55)} = 2,91$; $p < 0,05$. En el caso de la segunda, los niños de escuela pública obtuvieron un promedio de 2,33 (DS = 1,90), y los de escuela privada de 3,00 (DS = 1,76). En este caso, la diferencia no resultó ser significativa ($t_{(55)} = 1,37$; ns).

Finalmente, se analizó el rendimiento de los sujetos para las condiciones Fonema inicial y Fonema final. En el caso de Fonema inicial, los niños de escuela pública obtuvieron

un promedio de respuestas de 3,52 (DS = 2,94), mientras que los de escuela privada alcanzaron un promedio de 7,17 (DS = 4,39). Esta diferencia resultó, otra vez, significativa $t_{(50)} = 3,79$; $p < 0,001$. Para la segunda condición, fonema final, los alumnos de escuela pública mostraron un rendimiento promedio de 1,19 (DS = 1,90), mientras que los de escuela privada lograron un promedio de 2,90 (DS = 2,88). Nuevamente la diferencia detectada fue significativa $t_{(50)} = 2,72$; $p < ,01$.

Prueba de lectura de palabras y no palabras del test LEE

Con el objetivo de comparar el desempeño de los dos grupos de primer grado en la prueba de lectura de palabras y no palabras del test LEE (Defior Citoler *et al.*, 2006) se realizó un análisis de diferencia de medias utilizando la prueba *t de Student* para muestras independientes. Los resultados de la lectura de palabras muestran que los niños de escuela pública alcanzan un promedio de 22,84 (DS = 22,04), y los de escuela privada un promedio de 49,27 (DS = 16,07). La diferencia encontrada resulta estadísticamente significativa $t_{(54)} = 5,36$; $p < 0,001$. En la lectura de no palabras se observa que los niños de escuela pública obtienen un rendimiento promedio de 21,90 (DS = 21,76), mientras que los de escuela privada logran un rendimiento promedio de 46,43 (DS = 15,57). La diferencia encontrada entre los grupos resulta nuevamente estadísticamente significativa. $t_{(54)} = 5,07$; $p < 0,001$.

Análisis de correlaciones

Para poder establecer si existe una relación de asociación entre el rendimiento de los sujetos de primer grado de escuela pública y privada para el reconocimiento de las diferentes unidades subléxicas y las pruebas de lectura se realizaron dos análisis de correlación bivariada, utilizando el estadístico

r de Pearson. El análisis identificó que en el grupo de alumnos de escuela pública la lectura de palabras y no palabras correlacionó significativamente con todas las condiciones evaluadas en la prueba “Pares sí-Pares no”: Sílabo inicial $r = 0,64$; $p < 0,001$; Sílabo final $r = ,73$; $p < 0,001$; Ataque $r = 0,48$; $p < 0,05$; Rima $r = ,52$; $p < 0,01$; Fonema inicial $r = 0,75$; $p < 0,001$; Fonema final $r = ,52$; $p < 0,01$. Se observa que la fuerza de correlación es mayor para las condiciones de Sílabo final y Fonema inicial. En el caso de la escuela privada se observó, también, que todas las condiciones evaluadas de la prueba “Pares sí-Pares no” correlacionaron significativamente con el desempeño de los sujetos en la prueba de lectura de palabras y no palabras: Sílabo inicial $r = 0,39$; $p < 0,05$; Sílabo final $r = 0,54$; $p < 0,01$; Ataque $r = 0,52$; $p < 0,01$; Rima $r = 0,39$; $p < 0,05$; Fonema inicial $r = 0,43$; $p < 0,05$; Fonema final $r = 0,38$; $p < 0,05$. En este caso se observa que las fuerzas de las correlaciones son más bajas que en la escuela pública, mostrando correlaciones de mediana intensidad.

Discusión

Este trabajo se propuso indagar posibles diferencias de rendimiento entre alumnos de primer grado pertenecientes a distintos sectores socioeconómicos, así como establecer si existe una relación causal entre las habilidades de manipulación fonológica –medidas a través de una prueba de reconocimiento– y el desempeño lector.

En efecto, los resultados encontrados muestran diferencias de rendimiento entre los grupos socioeconómicos tanto en la prueba “Pares sí-Pares no” como en la prueba de lectura de palabras y no palabras del test LEE (Defior Cítoles *et al.*, 2006). Estos datos están en concordancia con numerosas investigaciones que señalan la relación existente entre el fracaso escolar, la procedencia socioeconómica de sectores desfavorecidos

y la falta de oportunidades educativas asociadas a este medio (Borzone y Diuk, 2001; Diuk y Borzone, 2006; Diuk, 2007; Diuk *et al.*, 2010). Los datos en su conjunto nos permiten observar que los sujetos pertenecientes al sector socioeconómico bajo muestran un rendimiento menor en ambas pruebas. Los niños evaluados presentan dificultades para reconocer y detectar las distintas unidades subléxicas así como un bajo desempeño lector tanto para la lectura de palabras como para las no palabras. Este patrón lector da cuenta de una problemática que se manifiesta en primer grado, cuando los niños se enfrentan al proceso de aprendizaje formal de la lectura, pero está originada en instancias anteriores. Podemos afirmar que estas diferencias ya existen antes de ingresar a la escuela primaria. En una investigación reciente (Fumagalli *et al.*, 2012) señalamos que en Sala de 4 años, pesar de existir diferencias de rendimiento entre los grupos socioeconómicos, estas no eran estadísticamente significativas. Sin embargo, a partir de Sala de 5 las discrepancias parecen hacerse más profundas y los resultados arrojan diferencias significativas. El nivel alcanzado por los niños de Sala de 5 de nivel socioeconómico bajo es equivalente a los de Sala de 4 de nivel socioeconómico medio, por tanto, los niños de nivel socioeconómico bajo al ingresar a primer grado, ya se encuentran en clara desventaja con respecto a sus pares de nivel socioeconómico medio.

Siguiendo a Stanovich (1986, 1988), las diferencias expuestas se enmarcan en el denominado efecto Mateo en educación, que da cuenta de las ventajas o desventajas que tienen los niños en el inicio de su escolaridad en función de las habilidades previas con las que ingresan a la escuela. De acuerdo con el efecto Mateo, aquellos niños que tienen un progreso lento o dificultoso en el inicio de la escolaridad avanzarán más lentamente que aquellos niños que no presentan problemas al comenzar con el proceso de alfabetización. La presencia de dificultades en las instancias iniciales del aprendizaje de la lectura tendrá consecuencias negativas

en el proceso de alfabetización, ya que si no se interviene de manera adecuada estos niños estarán en desventaja frente a sus compañeros y paulatinamente la brecha entre ellos se ampliará. En este sentido, Stanovich y Cunnighan (1992) señalan que aquellos niños que no logran automatizar los procesos de reconocimiento de palabras muestran dificultades para abordar y comprender textos y, en consecuencia, rechazan este tipo de actividad que es básica para todo aprendizaje escolar.

Los resultados obtenidos también dan cuenta de la relación existente entre la tarea que evalúa conciencia fonológica y la que evalúa lectura. La prueba que mide conciencia fonológica consiste en el emparejamiento de dos palabras que comparten una unidad subléxica; para esto, los niños deben sostener en su memoria de trabajo las palabras que se les presentan como estímulos, analizarlas en sus constituyentes y compararlas para establecer si comienzan o terminan igual. Nuestros resultados evidencian que los niños con bajo rendimiento para el emparejamiento de las distintas unidades subléxicas también obtienen un bajo puntaje en la tarea de lectura, lo que muestra las dificultades para el proceso de segmentación y ensamblaje de las unidades subléxicas.

Por su parte, los niños que presentan un mejor rendimiento en la tarea que evalúa conciencia fonológica logran una mejor aplicación de las reglas de conversión grafema/fonema, lo que se manifiesta en un puntaje mayor tanto en la lectura de palabras como en la de no palabras. Estos hallazgos están en concordancia con otras investigaciones (Liberman *et al.*, 1989; Adams, 1990; Stanovich y Siegel, 1994; Committee on the Prevention of Reading Difficulties of Young Children, 1998; Torgesen *et al.*, 1999; Anthony y Lonigan, 2004; Anthony *et al.*, 2010) que señalan las habilidades fonológicas como un factor fundamental para el exitoso desarrollo lector, mientras que las dificultades para la resolución de tareas de conciencia fonológica devendrían

en posibles alteraciones en el aprendizaje de la lectura. Es decir, si un lector inicial tiene problemas para la manipulación de unidades fonológicas es altamente probable que también los tenga para aprender el principio alfabético y, por lo tanto, para la utilización de las reglas de conversión grafema/fonema que permite leer palabras no conocidas. Como consecuencia de esto, el aprendizaje de la lectura será un proceso muy costoso que puede redundar en un déficit para el reconocimiento visual de palabras si no se lleva adelante la intervención pedagógica adecuada.

La estrecha relación entre la prueba que evalúa conciencia fonológica y la de lectura queda de manifiesto a partir de la existencia de una correlación entre ambas. Como se señaló al inicio del trabajo, si partimos del Modelo de doble ruta, los niños que comienzan el proceso de aprendizaje lector se apoyan prioritariamente en el uso de la ruta subléxica. A su vez, como también se indicó, esta vía está íntimamente relacionada con las habilidades de conciencia fonológica. Por lo tanto, el bajo rendimiento en la tarea de conciencia fonológica tendrá su correlato en la deficiente aplicación de las reglas de conversión grafema/fonema, obstaculizando el proceso de almacenamiento de nuevos patrones ortográficos en el léxico visual. Al estar alterado este proceso se dificultará el desarrollo de la ruta léxica que permite la lectura global de palabras.

En resumen, desde las Salas de 4 y 5 años hasta tercer grado, los grupos suelen incluir alumnos con distintos niveles en sus habilidades fonológicas y, una vez que los niños comienzan con el aprendizaje formal de la lectura, también con distintos niveles en su rendimiento lector. Asimismo, son muy variadas las experiencias alfabetizadoras en las que participan los niños en sus casas. Para las escuelas y maestros, uno de los mayores desafíos es proporcionar dentro del aula una variedad de modos de instrucción en lectura que coincida con esta enorme diversidad. Ante este panorama, es necesario conocer cuáles son las habilidades prelectoras de los

sujetos que ingresan a la escuela primaria. Contar con esta información permitiría establecer el modo de intervención adecuado, ya que quienes ingresan a primer grado con dificultades en las habilidades de conciencia fonológica necesitan una instrucción sistemática e intensiva. Una enseñanza de estas características les facilitaría el aprendizaje del conocimiento de las estrategias necesarias para poder llevar adelante el proceso de decodificación. Si bien este es el nivel más básico del proceso lector, la maestría en este nivel es de suma importancia para convertirse en un lector competente.

Para finalizar, este trabajo tiene implicancia en el modo en que las dificultades para el desarrollo de las habilidades precursoras de la lectura y la lectura deben ser abordadas en el marco educativo. La evaluación temprana permitirá detectar a tiempo estas dificultades e intervenir rápidamente para que los niños no se retrasen con respecto a sus compañeros de clase. Determinar y valorar los avances y las dificultades de los niños desde Jardín de Infantes permitirá identificar a aquellos alumnos que corren riesgos de tener dificultades en el aprendizaje de la lectura. Asimismo, la evaluación durante los primeros años de educación primaria ayudará a diferenciar a los niños que tienen problemas en el nivel de la palabra aislada o en la comprensión de textos, ya que muchos sujetos que muestran un bajo nivel de comprensión originan su déficit en un pobre nivel de decodificación de la palabra aislada. Por otra parte, la identificación del origen de la dificultad es primordial para el diseño de los programas de intervención dado que estos deben ser pensados en función de las dificultades específicas de los niños.

Bibliografía

Adams, M. J. 1990. *Beginning to read: Thinking and learning about print*. Cambridge, MIT Press.

- Anthony, J. L. y Lonigan, C. J. 2004. "The nature of phonological awareness: Converging evidence from four studies of preschool and early grade school children", *Journal of Educational Psychology*, 96, pp. 43-55.
- Anthony, J. L.; Solari, E. J.; Williams, J. M.; Schoger, K. D.; Zhang, Z.; Branum-Martin, L. y Francis, D. J. 2009. "Development of bilingual phonological awareness in Spanish-speaking English language learners: The roles of vocabulary, letter knowledge, and prior phonological awareness", *Scientific Studies of Reading*, 13, pp. 535-564.
- Anthony, J. L.; Williams, J. M.; Aghara, R. G.; Dunkelberger, M. J. y Novak, B. 2010. "Assessment of individual differences in phonological representation", *Reading and Writing*, 23, pp. 969-994.
- Anthony, J. L.; Williams, J. M.; McDonald, R.; Corbitt-Shindler, D.; Carlson, C. D. y Francis, D. J. 2006. "Phonological processing and emergent literacy in Spanish-speaking preschool children", *Annals of Dyslexia*, 56, pp. 239-270.
- Borzone, A. M. 1997. "El proceso de alfabetización en niños pequeños: diferencias socioculturales". Tesis doctoral inédita. Universidad de Buenos Aires.
- Borzone, A. M. y Diuk, B. 2001. "El aprendizaje de la escritura en español: estudio comparativo entre niños de distinta procedencia social", *Interdisciplinaria*, 18, pp. 1-33.
- Bowey, J. A. 1995. "Socioeconomic status differences in preschool phonological sensitivity and first-grade reading achievement", *Journal of Educational Psychology*, 87, pp. 476-487.
- Bradley, L. y Bryant, P. E. 1983. "Categorizing sounds and learning to read: A causal connection", *Nature*, 301, pp. 419-421.
- Bruck, M. 1990. "Word-recognition skills of adults with childhood diagnoses of dyslexia", *Developmental Psychology*, 26, pp. 439-454.
- . 1992. "Persistence of dyslexics' phonological awareness deficits", *Developmental Psychology*, 28(5), pp. 874-886.
- Bryant, P. E.; Maclean, M.; Bradley, L. L. y Crossland, J. 1990. "Rhyme and alliteration, phoneme detection, and learning to read", *Journal of Educational Psychology*, 26, pp. 429-438.
- Bryne, B. y Fielding-Barnsley, R. 1993. "Evaluation of a program to teach phonemic awareness to young children: A 2- and 3- year follow-up and a new preschool trial", *Journal of Educational Psychology*, 85, pp. 104-111.

- Coltheart, M. 1978. "Lexical access in simple reading tasks", en Underwood, G. (ed.). *Strategies of information processing*. Londres, Academic Press.
- Committee on the Prevention of Reading Difficulties of Young Children. 1998. *Preventing reading difficulties in young children*. Washington, National Research Council, National Academy Press.
- Defior Citoler, S.; Fonseca, L. y Gottheil, B. 2006. LEE. *Test de lectura y escritura en español*. Buenos Aires, Paidós.
- Diuk, B. 2007. "El aprendizaje inicial de la lectura y la escritura de palabras en español: un estudio de caso", *Psykhé*, 16, 1, pp. 27-39.
- Diuk, B. y Borzone, A. M. 2006. "Las estrategias tempranas de escritura de palabras: análisis del patrón de aprendizaje en niños de distinto sector social de procedencia", *Revista IRICE*, 19, pp. 19-37.
- Diuk, B.; Borzone, A. M. y Ledesma, R. 2010. "Conocimiento de vocabulario, representaciones fonológicas y sensibilidad fonológica en niños pequeños de distinto sector social de procedencia", *SUMMA Psicológica UST* 7, 1, pp. 33-50.
- Diuk, B.; Signorini, A. y Borzone, A. M. 2003. "Las estrategias tempranas de lectura de palabras en niños de 1er. ciclo de E.G.B.: un estudio comparativo entre niños procedentes de distintos sectores sociales" *Psykhé*, 12, 2, pp. 51-62.
- Ehri, L. C. 1997. "Sight word learning in normal readers and dyslexics", en Blachman, B. (ed.). *Foundations of reading acquisition and dyslexia: Implications for early intervention*. Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 163-190.
- . 1998. "Grapheme-phoneme knowledge is essential to learning to read words in English", en Ehri, J. L.; Nunes, L.; Stahl, S. y Willows, D. 2001. Systematic phonics instruction helps students learn to read: Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. *Review of Educational Research*, 71, pp. 393-447.
- Fox, E. 1994. "Grapheme-phoneme correspondence in dyslexic and matched control readers", *British Journal of Psychology*, 85, pp. 41-53.
- Fumagalli, J.; Barreyro, J. P y Jaichenco, V. 2012. "Prueba de emparejamiento de unidades fonológicas a partir de dibujos: diferencias de rendimiento entre niños prelectores de distinto estrato socioeconómico", *Revista de Psicología*, Pontificia Universidad Católica, vol. 8, Nº 15, pp. 47-64.
- Goikoetxea, E. 2005. "Levels of phonological awareness in preliterate and literate Spanish-speaking Children", *Reading and Writing*, 18, pp. 51-79.

- Hecht, S. A.; Burgess, S. R.; Torgesen, J. K.; Wagner, R. K. y Rashotte, C. A. 2000. "Explaining social class differences in growth of reading skills from beginning kindergarten through fourthgrade: The role of phonological awareness, rate of access, and print knowledge", *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 12, pp. 99-128.
- Jenkins, J. R.; Fuchs, L. S.; van den Broek, P.; Espin, C. y Deno, S. L. 2003. "Sources of individual differences in reading comprehension and reading fluency", *Journal of Educational Psychology*, 95, pp. 719-729.
- Liberman, I. Y.; Shankweiler, D. y Liberman, A. M. 1989. "The alphabetic principle and learning to read", en Shankweiler, D. y Liberman, I. Y. (eds.). *Phonology and reading disability: Solving the reading puzzle*. Ann Arbor, University of Michigan Press, pp. 1-33.
- Lonigan, C. J.; Burgess, S. R.; Anthony, J. L. y Barker, T.A. 1998. "Development of phonological sensitivity in two-to five-year-old children", *Journal of Educational Psychology*, 90, pp. 294-331.
- Lundberg, I.; Frost, J. y Petersen, O. P. 1988. "Effects of an extensive program for stimulating phonological awareness in preschool children", *Reading Research Quarterly*, 23, pp. 263-284.
- Nicholson, T. 1997. "Closing the gap on reading failure: social background, phonemic awareness, and learning to read", en Blachman, B. A. (ed.). *Foundations of reading acquisition and dyslexia: Implications for early intervention*. Mahwah, NJ, Erlbaum, pp. 381-407.
- Raz, I. S. y Bryant, P. 1990. "Social background, phonological awareness and children's reading", *British Journal of Developmental Psychology*, 8, pp. 209-225.
- Scarborough, H. S. 2001. "Connecting early language and literacy to later reading (dis)abilities: Evidence, theory, and practice", en Neuman, S. B. y Dickinson, D. K. (eds.). *Handbook of Early Literacy Research*. Nueva York, Guildford Press, pp. 97-110.
- Siegel, L. S. y Faux, D. 1989. "Acquisition of certain grapheme-phoneme correspondences in normally achieving and disabled readers", *Reading & Writing*, 1, pp. 37-52.
- Snow, C. E.; Burns, M. S. y Griffin, P. (eds.). 1998. *Preventing reading difficulties in young children*. Washington, DC, National Academy Press.
- Stanovich, K. E. 1982. "Individual differences in the cognitive processes of reading: I. Word decoding", *Journal of Learning Disabilities*, 15, pp. 485-493.

- Stanovich, K. E. 1986. "Matthew effects in reading: Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy", *Reading Research Quarterly*, 21, pp. 360-407.
- . 1988. "The right and wrong places to look for the cognitive locus of reading disability", *Annals of Dyslexia*, 38, pp. 154-177.
- Stanovich, K. E. y Cunningham, A. E. 1992. "Studying the consequences of literacy within the literate society: the cognitive correlates of print exposure", *Memory and Cognition*, 20, pp. 51-58.
- Stanovich, K. E. y Siegel, L. S. 1994. "Phenotypic performance profiles of children with reading disabilities: A regression-based test of the phonological-core variable-difference model", *Journal of Educational Psychology*, 86, pp. 24-53.
- Torgesen, J. 2004. "Preventing Early Reading Failure and its Devastating Downward Spiral", *American Educator*, Fall issue.
- Torgesen, J. K.; Morgan, S. T. y Davis, C. 1992. "Effects of two types of phonological awareness training on word learning in kindergarten children", *Journal of Educational Psychology*, 84, pp. 364-370.
- Torgesen, J. K.; Wagner, R. K.; Rashotte, C. A.; Rose, E.; Lindamood, R.; Conway, T. y Garvan, C. 1999. "Preventing reading failure in children with phonological processing difficulties: Group and individual responses to instruction", *Journal of Educational Psychology*, 81, pp. 579-593.
- Vellutino, F. R. 1979. *Dyslexia: Theory and research*. Cambridge, MIT Press.
- Wagner, R. K. 1988. "Causal relations between the development of phonological processing abilities and the acquisition of reading skills: A meta-analysis", *Merrill Palmer Quarterly*, 34(3), pp. 261-279.
- Wagner, R. K. y Torgesen, J. K. 1987. "The natural of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills", *Psychological Bulletin*, 101, pp. 192-212.
- Wagner, R. K.; Torgesen, J. K.; Rashotte, C. A.; Hecht, S. A.; Barker, T. A.; Burgess, S. R.; Donahue, J. y Garon, T. 1997. "Changing relations between phonological processing abilities and word-level reading as children develop from beginning to skilled readers: A 5-year-longitudinal study", *Developmental Psychology*, 33, pp. 468-479.

Oraciones

Una perspectiva integrada del procesamiento y la adquisición del lenguaje: algunas consecuencias para el TEL

Letícia M. Sicuro Corrêa

Introducción

Este capítulo se propone poner de relieve una perspectiva de los fenómenos psicolingüísticos que incorpora supuestos minimalistas respecto de las propiedades de las lenguas humanas y retoma la idea de complejidad computacional en el procesamiento *on line* en este escenario minimalista. Este enfoque ha venido guiando la caracterización de un modelo de computación *on line* (Corrêa y Augusto, 2007) y de un modelo procedural de la adquisición del lenguaje (Corrêa, 2009) sobre el cual se ha elaborado una explicación del TEL (Corrêa y Augusto, 2011a). Esta perspectiva se apoya en la convicción de que una teoría del procesamiento del lenguaje humano requiere una concepción del lenguaje arraigada en una teoría (bio)lingüística. De igual modo, para que una teoría del lenguaje sea empíricamente adecuada, la procesabilidad, concebida a la luz de la investigación psicolingüística, debe ser considerada una restricción fundamental de las propiedades formales de las gramáticas de las lenguas humanas (Corrêa, 2006). Esta perspectiva está, en cierto

sentido, en sintonía con los ideales que motivaron tempranamente la investigación psicolingüística en la que Juan Seguí se comprometió desde el comienzo. Por esta razón, parece adecuado para el presente volumen comenzar por reeditar algunas de las ideas que emergieron en aquel tiempo.

La lingüística generativa tuvo un papel fundamental en la constitución de la Psicolingüística como campo de investigación hacia mediados del siglo XX. El enfoque entonces novedoso del procesamiento de la información de la Psicología Cognitiva y la caracterización formal de la gramática como un mecanismo de generación de oraciones capaz de explicar el carácter productivo de las lenguas humanas hicieron natural que el procesamiento de oraciones pasara a considerarse un proceso que hace uso del conocimiento lingüístico y los recursos computacionales que los modelos generativos se proponían describir.

La Teoría de la Complejidad Derivacional (TCD) se convirtió en la mayor expresión del entusiasmo originado por la posibilidad de que un modelo formal de la generación de oraciones diera lugar a hipótesis acerca del procesamiento del lenguaje testeables experimentalmente. En particular, la noción de complejidad computacional en el procesamiento fue definida en términos de número de operaciones particulares (caracterizadas como reglas transformacionales, en el modelo lingüístico que se concebía entonces) requeridas en la derivación de una oración dada. El entusiasmo acerca de la posibilidad de construir un modelo algorítmico formal del usuario del lenguaje sobre la base de un modelo de gramática generativa se enfrió, no obstante, bastante pronto, en cuanto la TCD probó ser errónea (*cf.* Fodor, Bever y Garrett, 1974; Altmann, 2006).

Como consecuencia, la investigación dentro de la corriente más establecida de la Lingüística Generativa y la investigación psicolingüística se llevaron adelante, desde entonces, por caminos bastante separados. Además, las divergencias

en relación con la especificidad de dominio de los procesos lingüísticos, el estado inicial del proceso de adquisición del lenguaje, la complejidad del formalismo lingüístico y la proliferación de análisis lingüísticos en competencia, así como la mayor variedad de lenguas bajo escrutinio, hicieron difícil mantener un diálogo fructífero entre estos campos. En la década de 1990, sin embargo, el Programa Minimalista (PM) de la Lingüística Generativa (Chomsky, 1995, y trabajos posteriores) tuvo como objetivo buscar los fundamentos [*a principled explanation*] de los principios de la Gramática Universal (GU). En lugar de ser considerados como primitivos lingüísticos, los principios de la GU adoptaron un carácter derivativo en el contexto de una facultad del lenguaje que rodea todos los sistemas reclutados en el uso del lenguaje (Hauser, Chomsky y Fitch, 2002). Chomsky (2005) presenta la siguiente definición de explicación basada en principios:

We can regard an explanation of some property of language as principled, (...) insofar as it can be reduced to the [principles of structural architecture and developmental constraints that are not specific to the organ under investigation, and may be organism independent] and to conditions that language must meet to be usable at all –specifically, conditions coded in UG that are imposed by organism-internal systems with which FL [faculty of language] interacts. Insofar as properties of I-languages can be given a principled explanation, in this sense, we move to a deeper level of explanation, beyond explanatory adequacy. (Chomsky, 2005: 2)

La concepción de lenguaje que emerge de las directrices minimalistas incorpora, entonces, la idea básica de que hay restricciones cognitivas sobre la forma del lenguaje que emanan de las propiedades del aparato completo (fisiológico y cognitivo) implicado en el procesamiento del lenguaje. Una perspectiva similar de las restricciones sobre la gramática

puede identificarse en las propuestas psicolingüísticas tempranas que compartían el punto de partida antiempirista de la Lingüística Generativa, aunque cuestionando la idea de que todas las restricciones sobre la forma del lenguaje debían ser atribuidas a un estado inicial específico del lenguaje (Bever, 1970). El punto de vista minimalista sobre las restricciones de la forma del lenguaje que pueden dar cuenta del hecho de que las lenguas humanas se adquieren naturalmente no parece ser, en cualquier caso, totalmente incompatible con perspectivas psicolingüísticas más empiristas, en las cuales se asume la existencia de restricciones arquitecturales sobre la gramática (*cf.* Johnson y Riezler, 2001; Chater y Manning, 2006). En este sentido el PM parece habilitar la convergencia de diferentes líneas de investigación.

Un elemento crucial para el establecimiento de una relación más estrecha entre Lingüística Generativa y Psicolingüística es el concepto de *interfaces* entre el lenguaje (interno) y los sistemas de procesamiento, que deviene central en el PM. En las propuestas minimalistas, las expresiones lingüísticas son caracterizadas como un par forma fonética (FF)-forma lógica (FL). La FF provee a los sistemas de procesamiento la información que permite que una cadena de ítems del léxico sea articulada y percibida por el aparato sensorio-motor humano. La FL representa las relaciones semánticas que pueden ser establecidas sobre una base léxica y sintáctica, y también codifica la información perteneciente al establecimiento de referencia de entidades y eventos. Por ende, esta interfaz semántica expresa el hecho de que las expresiones lingüísticas transmiten significado y refieren a eventos en un mundo posible, debido a la interacción entre el lenguaje interno y los sistemas conceptual/intencional establecida en el léxico.

Otro concepto crucial para relacionar Lingüística y Psicolingüística sobre bases más estrechas es el principio de *Interpretación Completa* (IC) en las interfaces, que caracteriza la

propuesta minimalista.¹ Este principio engloba los principios de la GU y garantiza que esté disponible en las expresiones lingüísticas, para los sistemas de procesamiento, toda la información requerida por el analizador [*parser*] universal y para la interpretación semántica de la secuencia analizada. Consecuentemente, las expresiones lingüísticas también proveen la información relevante para que un niño identifique las propiedades específicas de la lengua que está adquiriendo una vez que comienza a procesar las señales lingüísticas. Ir más allá de la adecuación explicativa significa, por lo tanto, hacer de la “procesabilidad” una restricción fundamental sobre la forma de las lenguas humanas, lo cual facilita establecer un diálogo más fructífero con la Psicolingüística que el que se ha estado manteniendo en las últimas décadas.

No está claro hasta qué punto las propuestas minimalistas toman en cuenta los modelos psicolingüísticos, dado que las referencias que atraviesan ambos campos no son muy comunes. Existe, sin embargo, cierta convergencia entre lo que se concibe como una derivación minimalista y la perspectiva procedural de la producción y la comprensión de oraciones que emerge de los modelos psicolingüísticos estructurales clásicos (Frazier, 1987a, 1987b; Garrett, 1989; Levelt, 1989; Pritchett, 1992; Gorrell, 1995; Gibson, 1998). Esta convergencia no es muy sorprendente, en tanto estos modelos toman en cuenta los desarrollos lingüísticos en alguna medida. No obstante, estos modelos no explicitan cómo la gramática informa los sistemas de producción y análisis. Esto es, se da por supuesto que la gramática determina cómo se producen y se analizan las oraciones, pero falta un paso en lo que se refiere al modo en que las reglas, principios u operaciones subyacentes a una descripción estructural particular informan las acciones mentales requeridas en la computación

1 A pesar de que este principio fue formulado inicialmente por Chomsky (1986), en este contexto del PM sus explicaciones se vuelven más claras.

on line. La razón de esto parece descansar en el hecho de que la Lingüística Generativa (chomskyana) solía adoptar el supuesto de que los modelos de competencia lingüística podrían ser concebidos independientemente de las consideraciones de actuación. Una vez que las derivaciones lingüísticas son restringidas por el principio de IC y por condiciones de economía independientes del lenguaje, es posible encarar los medios para dar el paso faltante a fin de alcanzar una teoría integrada del lenguaje, es decir una teoría en la cual la competencia y la actuación (el lenguaje interno y el procesamiento del lenguaje) estén explícitamente integradas. De este modo, la computación lingüística, tal como es caracterizada en las derivaciones minimalistas, hace posible que las ideas tempranas en relación con un modelo algorítmico del usuario del lenguaje (Miller y Chomsky, 1963) sean reeditadas con una base empírica más sólida.

En una derivación minimalista, un sistema computacional universal opera sobre la base de información representada en los rasgos formales de los ítems léxicos. La derivación se inicia en una serie dada de ítems léxicos y se detiene cuando el último ítem ha sido seleccionado para ingresar en la computación. Nótese que los modelos de producción de oraciones parten de aquellos elementos recuperados del léxico sobre la base de un mensaje (total o parcialmente) planeado y los modelos de comprensión de oraciones parten de una secuencia de ítems léxicos (aquellos recuperados y combinados por el hablante para transmitir un mensaje). Si asumimos que los rasgos formales de los ítems léxicos aportan toda la información para que el formulador de oraciones los ubique en una estructura jerárquica asimétrica (Kayne, 1994)² y que estos elementos, una vez en una secuencia que

2 La asimetría en sintaxis caracteriza una relación jerárquica en la que un nodo A manda a un nodo B pero lo inverso no ocurre. Esta relación es considerada por Kayne como un primitivo, lo que significa que está formalmente definida sin una motivación cognitiva. Es posible, sin embargo, pensar que esta propiedad está motivada por la estructura de un "lenguaje del pensamiento", anterior a cualquier lenguaje creado socialmente.

refleja las relaciones jerárquicas, proveen toda la información necesaria para el análisis [*parsing*] y la interpretación semántica de una oración, entonces las operaciones del sistema computacional pueden ser entendidas como aquellas operaciones que llevan a cabo un formulador de oraciones y un analizador [*parser*] durante la computación *on line*.

No es posible, sin embargo, pensar que una derivación minimalista sea incorporada directamente en los modelos de producción o análisis de oraciones. El hecho de que las derivaciones minimalistas sean *abajo-arriba*, partiendo del nivel más profundamente incrustado, las vuelve inadecuadas para caracterizar los procesos incrementales *izquierda-derecha* en la comprensión, así como los procesos incrementales en la producción y los procesos anticipatorios en la comprensión, que sugieren una computación *arriba-abajo*. Además, el hecho de que una derivación lingüística pretenda explicar tanto el orden (la posición) de los constituyentes en una lengua dada (a partir de un presunto ordenamiento universal) como las alteraciones posibles de su orden canónico de palabras, impulsadas por factores discursivos, hace implausible tomarla como un modelo de la computación *on line*. Los parámetros de orden de palabras son fijados muy tempranamente en el proceso de adquisición del lenguaje (Guasti *et al.*, 2001; Gout y Christophe, 2006) y es improbable que el orden de los constituyentes deba ser computado cada vez que una emisión es producida o analizada. Es más probable que, en lo que al orden se refiere, sean solo las operaciones motivadas por factores discursivos que alteran el orden canónico las que son computadas *on line* una vez que este patrón canónico está representado como conocimiento específico de la lengua. Estas consideraciones (Corrêa, 2005, 2008) dieron lugar a la propuesta de un modelo *on line* de la computación concebido a la luz de las derivaciones minimalistas pero que no puede ser equiparado con ellas (Corrêa y Augusto, 2007). En la próxima sección presentamos brevemente este modelo y las principales

hipótesis que de él se derivan en relación con el costo de procesamiento y las demandas *on line*.

La convergencia entre las propuestas minimalistas y la investigación psicolingüística también puede establecerse al considerar los procesos de adquisición del lenguaje. Desde un punto de vista minimalista, adquirir una lengua significa adquirir un léxico, dado que el sistema de computación universal es entendido como la facultad misma del lenguaje, tomada en sentido estricto (Hauser, Chomsky y Fitch, 2002). Los ítems léxicos son concebidos en términos de rasgos. Los rasgos semánticos codifican la información conceptual/intencional; los rasgos fonológicos codifican la información que permite la percepción y articulación del habla; los rasgos formales codifican en la gramática las distinciones lógicas, conceptuales/intencionales, que son fundamentales en la cognición humana y/o que de manera arbitraria han resultado gramaticalmente relevantes en una comunidad lingüística dada.

“Ser gramaticalmente relevante” significa hacerse accesible para la computación sintáctica (simbólica), que se supone se lleva a cabo en una base estrictamente formal, es decir, independientemente de las distinciones conceptuales/intencionales que los rasgos formales puedan codificar. Las distinciones gramaticalmente relevantes son legibles en las interfaces siempre y cuando sean expresadas de un modo sistemático –básicamente, en la morfología y el orden de palabras–. En consecuencia, los rasgos formales deben ser reconocibles en la interfaz fonética. También son, en principio, interpretables en la interfaz semántica, aunque esta interpretación no debe ser directa. La expresión morfológica de las distinciones formales adquiere cierta autonomía de su origen conceptual/intencional debido a su carácter morfofonológico. Su forma fonológica se torna vulnerable a asociaciones y al cambio diacrónico. El género gramatical es un buen ejemplo de una distinción formal que ha dado lugar a un sistema de clasificación de sustantivos en el que

los sustantivos más comunes tienen un género intrínseco disociado de distinciones conceptuales inmediatas. En las lenguas romances, como el español y el portugués, las distinciones conceptuales de género solo pueden explicar el género opcional de un subgrupo de sustantivos animados, o sea aquellos que pueden ser flexionados y aquellas formas invariantes que mantienen una relación de concordancia con el determinante (*el niño/la niña; el dentista/la dentista* (Sp); *o menino/a menina; o dentista /a dentista* (Pt)). El género gramatical en holandés es casi un sistema puro de clasificación nominal (palabras *het* y *de*). Así, los rasgos formales pueden ser detectados en la FF y las relaciones sintácticas en las que se ven involucrados (como la relación Nombre Determinante) pueden ser establecidas por el niño antes de que se reconozca su rol en la interpretación semántica.

La adquisición del lenguaje requiere la identificación de rasgos formales y sus propiedades en la lengua en cuestión, puesto que la información que codifican determina cómo se ubican los elementos léxicos y cómo se relacionan en una estructura jerárquica durante la computación sintáctica. Dado que los rasgos formales son visibles en patrones sistemáticos del orden de palabras y la morfología, los niños pueden detectar qué es gramaticalmente relevante identificando patrones de sonido de habla si estos son percibidos/representados como información de FF.

La idea del *aprendizaje guiado innatamente*, que proviene de la Etología (Gould y Marler, 1987), ha sido adoptada en la investigación psicolingüística sobre el procesamiento del habla por los niños (Jusczyk y Bertoni, 1988). Esta noción se torna, sin embargo, más explicativa al insertarla en un contexto minimalista. El *aprendizaje guiado innatamente* puede significar, en lo que hace al procesamiento infantil del habla, percibir los sonidos del habla como información de FF, esto es, como información que permite que se establezcan las relaciones formales/gramaticales. Se ha llevado

adelante una enorme cantidad de investigación en torno al procesamiento infantil del habla, en la que la identificación de patrones sistemáticos del *input* se caracteriza sobre bases probabilísticas (*cfr.* Chater y Manning, 2006). Sin embargo, la mera identificación de patrones de sonido del habla como principio conduciría a un número de gramáticas no humanas si los niños no fueran guiados innatamente a tener en cuenta solo aquellos patrones que son relevantes para la delimitación de las unidades sintácticamente relevantes y para la identificación de rasgos formales. El aprendizaje probabilístico puede, sin embargo, ser reconciliado con hipótesis racionalistas si la identificación de patrones es dirigida a un conjunto particular de propiedades. De hecho, la posibilidad de reconciliar modelos probabilísticos con supuestos innatistas no es descartada en la investigación actual ya sea en las perspectivas más empiristas o en las más racionalistas (Johnson y Riezler, 2001; Yang, 2004; Chater y Manning, 2006).

La hipótesis del *bootstrapping* fonológico (Morgan y Demuth, 1996; Gerken, 2001) ha llamado la atención hacia el hecho de que los niños no tienen que identificar una gramática sobre la base de una secuencia de ítems léxicos. Cuando el analizador se enfrenta con una secuencia de ese tipo, los patrones prosódicos y distribucionales ya han permitido que la cláusula, las palabras y las unidades constituyentes fueran delimitadas a grandes rasgos (Friederici y Wessels, 1993; Morgan y Saffran, 1995; Christophe y Dupoux, 1996; Christophe *et al.*, 1997). La dirección de la relación núcleo-complemento posiblemente se haya establecido sobre una base rítmica (Christophe *et al.*, 2003; Gout y Christophe, 2006) y los ítems de clase cerrada probablemente hayan sido percibidos y relacionados distribucionalmente con elementos de clase abierta (Shady, Gerken y Jusczyk, 1995; Shady, 1996; Shafer *et al.*, 1998; Höhle y Weissenborn, 2000). Esto es, una gran parte del procesamiento que pertenece a la identificación de la sintaxis

parece ser llevado a cabo durante el primer año de vida (Jusckzsy, 1997; Gerken, 2001).

Parece, por lo tanto, que para que una cadena de ítems léxicos sea analizada, los infantes deben ser sensibles a los patrones prosódicos y distribucionales pertenecientes a la sintaxis en el análisis del sonido del habla. La prosodia cumple un papel principal en la delimitación de cláusulas y constituyentes sintácticos. La sensibilidad a los patrones distribucionales contribuye a la identificación de elementos de clase cerrada, que codifican la mayoría de la información relativa a los rasgos formales del lenguaje (Borer, 1984). La hipótesis del *bootstrapping* fonológico ha sido formulada independientemente del PM. Aunque atribuye a la percepción y el análisis de los sonidos del habla el papel de ser la base del procesamiento sintáctico, falta aún un paso en el proceso de adquisición en la teoría de la adquisición del lenguaje que esta hipótesis presenta. No queda claro cómo comenzaría a operar un analizador universal. En otras palabras, cómo, una vez que los patrones han sido identificados, empezaría la computación. La concepción minimalista del lenguaje permite que este paso sea caracterizado explícitamente.

En la penúltima sección de este capítulo se presenta un modelo procedural de adquisición del lenguaje en el que *aprendizaje guiado innatamente* implica que los niños procesan los sonidos de habla como información FF y que la constitución de un léxico mínimo inicializa [*bootstraps*] el sistema computacional por medio del cual los ítems léxicos son combinados estructuralmente. Se argumenta que es solo después de que el análisis comienza a ser llevado a cabo, promoviendo así un *bootstrapping* sintáctico inicial a la delimitación de las categorías léxicas, que alguna clase de *bootstrap* semántico se aplicaría a la especificación progresiva de los rasgos formales.

La adquisición del lenguaje se da de una manera natural y no esforzada para la mayoría de los niños, posiblemente debido a una facultad del lenguaje que guía el aprendizaje

de algo altamente adaptado al aparato cognitivo humano. Para algunos niños, sin embargo, el proceso no fluye fácilmente, aunque la razón para ello no sea evidente. Un número de manifestaciones de un proceso de adquisición del lenguaje alterado puede ser identificado en la percepción del habla (Tallal, Stark y Mellits, 1985; Tallal *et al.*, 1996; Benasich y Tallal, 2002), en la producción (Guo, Tomblin y Samelson, 2008), en la adquisición léxica (Friedmann y Novogrodsky, 2008; Mainela-Arnold, Evans y Coady, 2010), en el análisis sintáctico (Clahsen, 2008; Hamann, Penner y Lindner, 1998; Marinis y van der Lely, 2007), en la interpretación semántica (Shultz, 2011), así como también en la identificación y/o comprensión del referente (Bishop, 2000; Friedmann; Novogrodsky, 2008). En efecto, la mayoría de los aspectos del procesamiento del lenguaje puede alterarse, aunque no necesariamente en el mismo niño. El Trastorno Específico del Lenguaje (TEL) es un síndrome heterogéneo (Leonard, 1998). Numerosas hipótesis intentaron explicarlo (*cf.* Jakubowicz, 2006). Algunos atribuyen su causa a procesos perceptuales involucrados en la adquisición del lenguaje (Leonard, McGregor y Allen, 1992; Leonard, Eyer, Bedore y Grela, 1997; Tallal, Stark y Mellits, 1985). Algunas explicaciones proponen gramáticas defectuosas (Clahsen y Hansen, 1993; Clahsen, Bartke, Göllner, 1997). Otras hipótesis se enfocan en la computación sintáctica (Van der Lely, 1998; Jakubowicz *et al.*, 2001; Jakubowicz y Nash, 2001; Jakubowicz, 2003). Todas parecen abordar un aspecto relevante de la alteración. No obstante, ninguna parece ser suficiente para explicar el TEL. Parecería que falta un enlace entre ellas, lo que requiere una teoría integral del lenguaje, esto es, una teoría en la que lenguaje interno y procesamiento de lenguaje se intergren explícitamente. En la sección final de este capítulo consideramos el TEL en relación con los modelos bosquejados. Argumentamos que, al predecir las manifestaciones del TEL a la luz

de una teoría integrada, es posible imaginar medios para reconciliar las diferentes hipótesis.

Explorando convergencias en un modelo *on-line* de la computación lingüística

La computación *on-line* es la computación llevada a cabo durante la producción y la comprensión de las emisiones lingüísticas. Tomando el esquema básico de la producción de Levelt (1981) en la Figura 1, la computación sintáctica se refiere al proceso de codificación gramatical que permite que las representaciones sintácticas sean morfofonológicamente codificadas de modo tal que un plan articulatorio pueda ser implementado. Al invertir ese esquema para caracterizar la comprensión de oraciones (Figura 2), la computación sintáctica es identificada con el análisis que permite que una representación sea interpretada semánticamente.

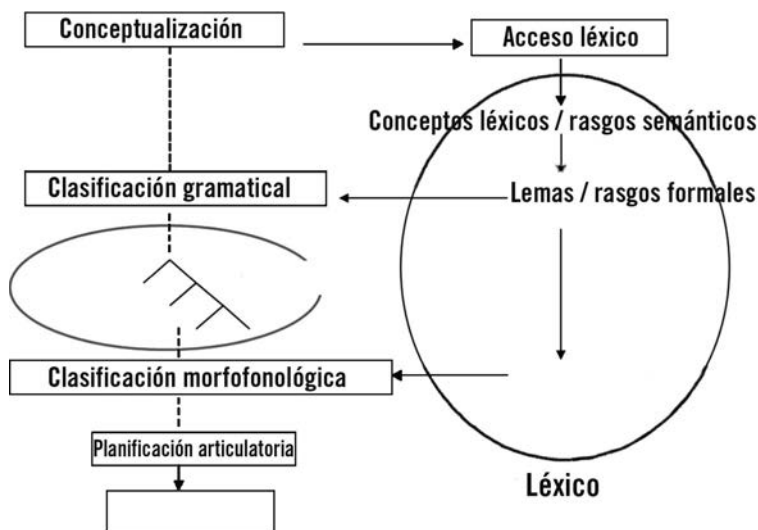


Figura 1.

Partiendo del supuesto de que toda la información que se necesita para el análisis y la interpretación semántica de las oraciones es legible en las interfaces, entonces es preciso considerar qué informarían los ítems léxicos recuperados del Léxico Mental al formulador de oraciones en la producción, y cómo la información referida a las relaciones jerárquicas que mantienen se vuelve disponible para el analizador. La computación *on line*, entonces, comienza una vez que un conjunto o subconjunto (*array/subarray*) de ítems léxicos es recuperado del léxico mental en la producción –vía sus rasgos semánticos (o concepto léxico)–, y reconocido en la comprensión –vía sus rasgos fonológicos (o lexema)–.

El modelo integrado de computación *on line* (MINC) actualmente en desarrollo (Corrêa y Augusto, 2007) toma en cuenta el hecho de que las categorías funcionales codifican información perteneciente a la referencia a entidades (en D [Determinantes] y eventos [T (Tiempo), Asp [Aspecto]]), tanto como información perteneciente a la perspectiva del hablante en lo relativo al estatuto *realis/irrealis* de un evento (Modo), la fuerza ilocucionaria (Declarativa, Interrogativa, etc.) que le imprime a la emisión y el punto de vista (PoV) expresado en cada cláusula (en el Comp.). Por ende, en el lenguaje las categorías funcionales codifican la información correspondiente a la *intencionalidad*. Se asume así que las categorías funcionales en el léxico interactúan con los llamados sistemas intencionales. De este modo, cuando el hablante ha de emitir una oración los valores de los rasgos formales de los elementos funcionales son fijados de acuerdo con el modo en el que el hablante planea insertar la emisión que va a producir en un contexto discursivo dado (lo que significa, teniendo en cuenta la situación, el hablante, etc.). Dado que estas consideraciones deben hacerse sobre una base de carácter proposicional, puede asumirse que el hablante es capaz de planificar y generar esqueletos oracionales básicos de modo *arriba-abajo* (desde C y T) basado en su apreciación y planificación inicial (*cf.* Figura 3).

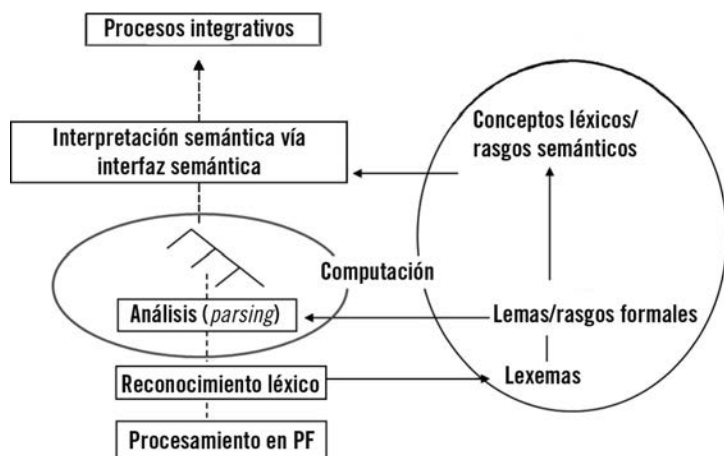


Figura 2.

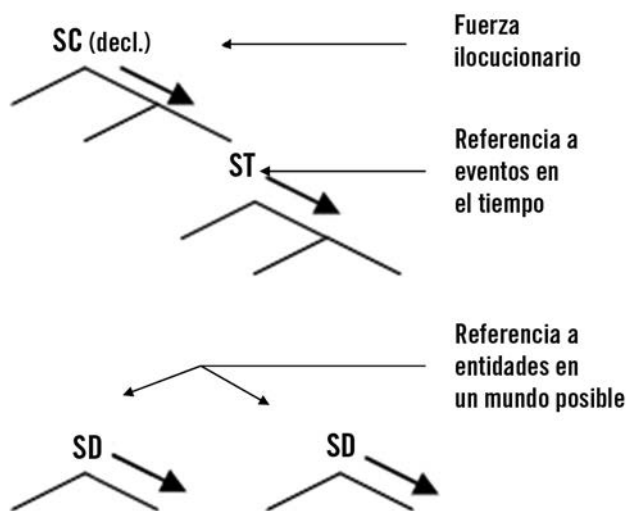


Figura 3. Codificación sintáctica con esqueletos funcionales arriba-abajo.

MINC también adopta el supuesto de que elementos de las categorías léxicas (nombre [N], verbo [V] y adjetivo [Adj])

interactúan directamente con los sistemas conceptuales. En la producción de oraciones, elementos particulares de esas categorías son recuperados en función del mensaje conceptualizado (total o parcialmente). Se supone que recuperar estos elementos del léxico hace emerger también su estructura argumental, lo que define el número de argumentos requeridos y el modo en que deben insertarse en una estructura sintáctica. Los esqueletos SD (Sintagma Determinante) son generados, entonces (se adopta la idea de que hay espacios derivacionales paralelos) para ser completados por SN generados de abajo hacia arriba, ya que estos son derivados a partir de nombres totalmente especificados (*cfr.* Figura 4). Los SV generados de abajo hacia arriba serían insertados en esqueletos funcionales generados a partir de C/T. Por esta razón, de acuerdo con los supuestos de MINC, el hecho de que las categorías funcionales interactúan más directamente con los sistemas intencionales y las categorías léxicas con los sistemas conceptuales determina la dirección de la computación, de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba, respectivamente.

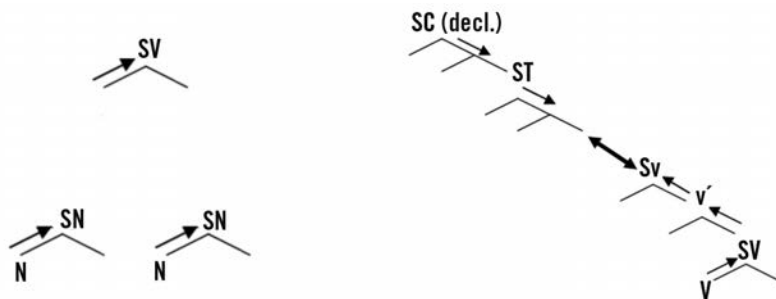


Figura 4. A la izquierda, computación de abajo-arriba a partir de elementos de categorías léxicas. A la derecha, Ensamblado de SV en esqueleto funcional.

Según el MINC, el posicionamiento de palabras o constituyentes en el orden canónico de la lengua no necesita ser computado *on line* (los parámetros de orden de palabras serían fijados en la infancia temprana). El modelo caracteriza la ubicación simultánea de un SD sujeto y una copia de él en

la posición en la que su papel temático es asignado (en función del mensaje planificado) y en la correspondiente a su posición lineal después de la codificación morfofonológica, es decir, su posición en FF (*cf.* Figura 5).³ Los árboles de abajo hacia arriba son contruidos mediante la operación *Merge* del sistema computacional universal asumido. Los árboles de arriba hacia abajo presuponen que los elementos funcionales son seleccionados del conjunto inicial de ítems recuperados como proyecciones máximas (SC, ST...), lo que significa que las estructuras que deben fusionarse como complementos de las proyecciones mínimas correspondientes pueden predecirse (*cf.* Figuras 3-4). Una vez que las operaciones de fusión se aplicaron, la codificación morfofonológica puede llevarse adelante de izquierda a derecha –involucrando probablemente estructuras equivalentes a fases– (Chomsky, 1999, 2005). Una vez que la FF permite que un plan articulatorio se produzca y la emisión es articulada, la información de FF se toma disponible para el procesamiento del habla.

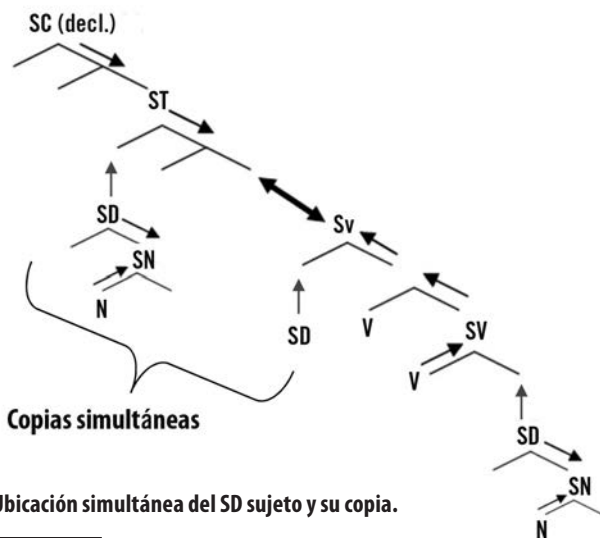


Figura 5. Ubicación simultánea del SD sujeto y su copia.

3 La separación de V en V y v es un requisito técnico, irrelevante para los presentes propósitos.

La producción de habla origina una secuencia de ítems léxicos (posiblemente en paquetes correspondientes a unidades prosódicas) que se torna disponible para la computación por parte del oyente. Se asume que, luego de que una emisión es percibida, se le atribuye por defecto una fuerza ilocucionaria por defecto (declarativa) o marcada (interrogativa, imperativa) sobre la base de información prosódica. Este reconocimiento induce la generación de arriba hacia abajo de un árbol funcional.

El reconocimiento de un determinante en el procesamiento de izquierda a derecha habilita a D a ser tomado como una proyección máxima (SD), y su proyección mínima (D), como candidato a fusionarse con un SN. El reconocimiento de categorías léxicas permite que su estructura argumental sea recuperada y que las estructuras se fusionen de abajo hacia arriba.

Tanto en la producción como en la comprensión, la ubicación de los ítems léxicos en una estructura jerárquica promueve la implementación de una operación computacional tal como Concordancia. En la producción, tal implementación puede afectar la codificación morfofonológica posterior. En la comprensión, el reconocimiento de los afijos de concordancia como información FF seguida por el procesamiento en la interfaz semántica permite que las operaciones sintácticas sean chequeadas y aporta información para la interpretación semántica.

Ciertamente, esta caracterización básica omite una cantidad importante de detalles conceptuales y de implementación. Ofrece, sin embargo, un punto de partida para considerar la complejidad computacional/de procesamiento. Por ejemplo, la cantidad de elementos funcionales que han de seleccionarse para entrar en la computación lingüística puede ser una medida de complejidad computacional (Jakubowicz, 2003).

El número de incrustaciones (la selección recursiva de C, por ejemplo), como una medida de complejidad, se seguiría

de allí. Nodos funcionales marcados, en contraste con opciones por defecto, pueden requerir mayor cantidad de elementos funcionales que deben ser recuperados del léxico para fusionarse con D (SNum para el plural; SGen para el género opcional), con C o T, tal como SAsp, para el aspecto imperfectivo, etc. La inclusión de tales nodos, además de ser más demandante desde un punto de vista cognitivo, requeriría más computación y expresión por medio de morfología marcada. La especificación de rasgos de estos elementos funcionales, dependiendo de la interacción con sistemas intencionales, también podría ser determinante de demandas de procesamiento.

Además, demandas discursivas específicas podrían imponer alteraciones en el orden canónico (y otras alteraciones que agreguen costo).

Por ejemplo, la ubicación en posición inicial de un determinado constituyente en una posición no argumental (una posición que no es ocupada por un argumento en la periferia izquierda [EspC] respondería a demandas discursivas específicas. El movimiento sintáctico es la clase de operación computacional que describe esta ubicación no canónica en construcciones marcadas (interrogativas de Qu-, por ejemplo).

La clase de operación mental que corresponde al desplazamiento de un constituyente (un argumento) de su posición en la posición jerárquica/lineal canónica es computacionalmente costosa, y MINC distingue operaciones de desplazamiento costosas y no costosas en términos de copias secuenciales y simultáneas, respectivamente. La Figura 5 ilustra una copia secuencial, en contraste con una copia simultánea en la Figura 6.

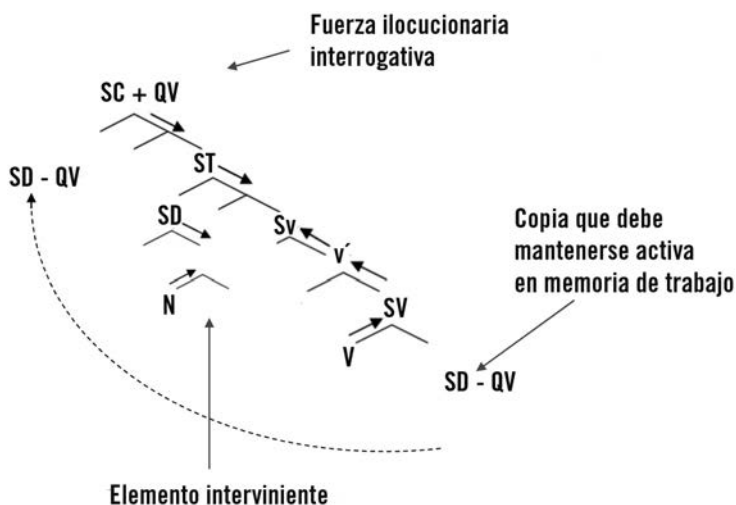


Figura 6.

En la producción, el movimiento hacia adelante de un SD sería específicamente informado por un rasgo formal de un SD que codifica la intención de los hablantes de poner ese elemento en evidencia. Esta operación requiere, sin embargo, que su función gramatical y su rol temático hayan sido establecidos, lo que puede crear una carga considerable en la memoria de trabajo (Montgomery, 1995; Montgomery, Magimairaj y O'Malley, 2008). En la comprensión, el reconocimiento de un SD en una posición no argumental, es decir en una posición en la que no es claro el rol temático que habrá de asignársele, impone que este elemento se mantenga activado en la memoria de trabajo hasta que se lo pueda recuperar en su posición canónica. Estos hallazgos y las explicaciones en términos de costo de procesamiento son recurrentes en la literatura psicolingüística (*cfr.* Miranda, 2008, para una revisión). Otros procesos motivados por razones discursivas (como la formación de pasivas) también pueden explicarse en términos de costo computacional. No obstante, aún se necesita una perspectiva integrada respecto

de cómo la gramática alimenta los sistemas de producción y comprensión. Una descripción más detallada de modelos como el MINC puede contribuir a superar esta deficiencia.

Esta caracterización esquemática de un modelo *on line* de la computación lingüística que puede insertarse en los modelos de comprensión y producción ofrece las bases para realizar predicciones en relación con el TEL, que serán presentadas en la última sección del capítulo.

Explorando convergencias en un modelo procedural de adquisición del lenguaje

Se ha argumentado que el *aprendizaje innatamente guiado* puede ser entendido como el procesamiento de signos acústicos (u otros) del lenguaje como información de interfaz (FF) y que la hipótesis del *bootstrapping* fonológico parece partir de este supuesto, aun si no ha sido formulada en términos minimalistas. Uno de los principales hallazgos de la investigación del procesamiento del lenguaje de los niños es su sensibilidad a aquellas propiedades de los sonidos del habla que tienden a caracterizar los ítems funcionales, en diferentes lenguas, a una edad muy temprana (Shi, Werker y Morgan, 1999). También se ha obtenido evidencia de que a los 10-12 meses de edad los niños son sensibles al patrón fonológico de los ítems funcionales en el habla conectada, como se ha registrado por medio de medidas conductuales y de EEG (Shady, 1996; Shafer *et al.*, 1998). Para esta edad, niños en adquisición del alemán son sensibles al patrón de la relación D+N (Höhle y Weissenborn, 2000; Höhle, Blen y Seidl, 2002) y niños que adquieren el portugués han demostrado ser sensibles al patrón morfofonológico de los afijos verbales (Bagetti y Corrêa, 2010). La forma fonológica de los determinantes también es distinguida en el habla conectada normal a los 14 meses de edad por los niños que

se encuentran adquiriendo esa lengua (Name, 2002; Name y Corrêa, 2003). Asumiendo que los infantes procesan el sonido del habla como información de interfaz, la sensibilidad a elementos funcionales como elementos cerrados (considerando los elementos de categorías léxicas como su complemento) habilita la creación de un léxico mínimo con un solo rasgo categorial (formal). La dirección del Núcleo-complemento habría sido establecida sobre la base de información rítmica (Christophe *et al.*, 2003; Gout y Christophe, 2006), indicando el valor de los patrones de orden de palabra que debe ser representado como parte del conocimiento lingüístico adquirido.

Si se adopta un sistema computacional universal que opera sobre los rasgos formales de los ítems léxicos, puede argumentarse que su operación es puesta en marcha [*bootstrapped*] una vez que se constituye ese léxico mínimo. En cuanto el analizador es puesto en funcionamiento, pueden crearse constituyentes subespecificados (SD, SC, ST subespecificados...), dado que su especificación depende de la identificación de la información perteneciente a sus rasgos formales y sus propiedades específicas (*cf.* Corrêa, 2009). La sensibilidad a la variación morfofonológica dentro de los elementos de clase cerrada puede ser tomada como clave para la expresión morfológica de los diferentes valores asumidos por un rasgo formal dado. En este contexto, el aprendizaje guiado de modo innato garantizaría la presunción de concordancia entre elementos relacionados sintácticamente. Esta es una condición para que la información morfológica específica de la lengua provista por los afijos flexivos pueda ser tomada como relevante para la identificación de aquellas distinciones conceptuales/intencionales que resultan gramaticalmente relevantes en la lengua (una especie de *bootstrapping* sintáctico). Esto significa que el procesamiento en la interfaz semántica puede ser llevado a cabo. El aprendizaje guiado de modo innato en este contexto también puede significar

que los niños asumen que las emisiones lingüísticas refieren a entidades y eventos en el mundo y que los roles temáticos pueden ser asignados a constituyentes por los cuales la referencia a esas entidades se realiza lingüísticamente.

La adscripción de valor gramatical al orden de palabras y a aquellos elementos funcionales que lo alteran sería una condición para que la interpretación semántica se realice bajo la presunción de que tiene lugar la referencia. A partir de ese momento, la adquisición del lenguaje procede como la identificación y especificación progresivas del valor de los rasgos formales de las categorías funcionales. Este proceso puede durar hasta la infancia tardía como una función de cuán consistente sea la expresión morfofonológica y cuán sutil o demandante cognitivamente sean los contrastes conceptuales/intencionales codificados gramaticalmente (definido/indefinido, telicidad, modo, punto de vista son distinciones conceptuales/intencionales que se predice que sean difíciles de adquirir). Una de las evidencias de la presunción de los niños de la concordancia es la identificación de género en palabras nuevas en niños de 2 a 4 años en proceso de adquisición del portugués. Se ha demostrado que los niños de 2 años de edad tienen en cuenta el valor del género de un elemento que concuerda (el Determinante), antes que el final del sustantivo al crear un SD que recupera un sustantivo nuevo (Corrêa y Name, 2003; Corrêa, Augusto y Castro, 2010). Una evidencia del papel de la presunción de la concordancia y de la referencia en la identificación del valor de un rasgo formal también se basa en el hecho de que niños de 2 años aparezcan SD flexionados en número que contienen pseudosustantivos con la imagen que presenta más de un elemento de una clase de pseudoobjetos (Corrêa, Augusto y Ferrari-Neto, 2005). Las dificultades de los niños en la comprensión de distinciones gramaticales correspondientes al aspecto (Rodrigues, 2007), el modo (Longchamps y Corrêa, 2011) y el rasgo definido/indefinido (Corrêa, Augusto, Andrade-Silve,

2008), hasta la media y tardía infancia son compatibles con las predicciones de un modelo de adquisición del lenguaje dentro de estas líneas.

En lo que a operaciones de movimiento se refiere el desarrollo lingüístico involucraría la identificación por parte de los niños de qué posiciones sintácticas permiten que se aplique movimiento (la especificación de un rasgo como +/-Qu-, por ejemplo), así como también su habilidad progresiva para aprovechar las pistas para la optimización de los recursos de memoria durante el procesamiento. Recientemente se han obtenido datos provenientes del español rioplatense y el portugués de Brasil que sugieren que, para la edad de 2 años (1; 8-2, 1 años de edad), los niños interpretan las palabras Qu- en interrogativas de sujeto que son más costosas en su comprensión que las interrogativas Sí. Cuando los niños alcanzan la edad de 3 años (2; 6-2, 11), no se observa progreso en estas últimas, mientras que las interrogativas Qu- de sujeto no imponen dificultades particulares para estos niños (Dotti *et al.*, 2011). Son las interrogativas Qu- de objeto las que presentan dificultades que pueden prolongarse hasta la infancia tardía (Augusto, 2005). En este punto, las predicciones del modelo de adquisición coinciden con las del MINC, dado que lo que está en juego es la habilidad de arreglarse las con la implementación de la computación sintáctica.

El TEL a la luz de una visión integrada del lenguaje y el procesamiento

El TEL ha sido presentado como un síndrome heterogéneo que afecta todos los aspectos del lenguaje. De acuerdo con los enfoques de la computación *on line* y de la adquisición del lenguaje recién presentados, un procesamiento de la información de FF enlentecido o atípico durante el primer año de vida provoca un retraso en el *bootstrapping* del

sistema computacional. Se ha demostrado que las categorías funcionales son particularmente vulnerables después del período crítico (Newport, 2001). Una dificultad en representarlas de manera tal que puedan ser generados los árboles *arriba-abajo* puede proveer una explicación del fenómeno. Los nodos funcionales subespecificados provocarían problemas en la codificación de la referencia (esto es, en el acceso a los rasgos formales/semánticos que codifican lingüísticamente el rasgo definido/indefinido, tiempo, persona, número, etcétera, en la recuperación de categorías funcionales del léxico), y en la aplicación de la operación Concordancia. De ello seguiría una morfología defectuosa o inconsistente. Más que problemas representacionales, serían dificultades en el acceso a la información de los rasgos formales en la producción y comprensión lo que explicaría los casos en los que la alteración se circunscribe a uno de esos procesos. La omisión del sujeto, que caracteriza al TEL, particularmente en lenguas que no admiten sujeto nulo, puede desprenderse de problemas computacionales en el ensamblaje de SD (generados en espacios paralelos) en un esqueleto funcional. El fracaso para utilizar las claves de la interfaz para la asignación temática traería aparejadas dificultades en la comprensión de pasivas reversibles, una de las manifestaciones más típicas del TEL. Aparte de eso, problemas menos severos limitados a la codificación morfofonológica de las relaciones de concordancia explicarían la producción inestable de ítems flexionados con otras habilidades preservadas. Las dificultades en la adquisición de vocabulario podrían, hasta cierto punto, reflejar un apoyo pobre en el *bootstrapping* sintáctico. Las dificultades pragmáticas asociadas al TEL reflejarían rasgos funcionales subespecificados, que se asume interactúan directamente con los sistemas intencionales en el léxico. Dado que el TEL parece tener un origen genético (Ramus y Fisher, 2009), aquellos aspectos del aprendizaje innatamente guiado que han sido resaltados más arriba

podrían estar afectados. Los niños tendrían que depender más de mecanismos de aprendizaje de propósito general, lo que podría explicar su comportamiento inestable, como resultado de procesos que podrían haberse automatizado (*cfr.* Corrêa y Augusto, 2011a, para referencias de datos de TEL en diferentes lenguas).

Los niños con TEL también son afectados característicamente por el costo computacional. La comprensión de oraciones que involucran movimiento sintáctico son particularmente demandantes (al menos cuando son presentadas de manera aislada). La presencia de un sujeto interviniente, en particular de un SD completo, añade costo a la comprensión de estructuras de objeto, haciéndolas particularmente difíciles para los niños con TEL (*cfr.* *Lingua* –número especial sobre TEL–, 2011, vol. 10, para evidencia al respecto). En cuanto a la producción, incluso adultos con alteraciones del lenguaje tienden a depender de estrategias de producción de costo mínimo en situaciones altamente demandantes. Por ejemplo, adultos hablantes de portugués de Brasil evitan el costo de las relativas de objeto como *el chico al que asustó el payaso* produciendo cláusulas relativas de sujeto pasivas como *el chico que era asustado por el payaso*.

También evitan el costo del objeto indirecto y las relativas genitivas como... *El chico a quien la profesora le dio el lápiz* y *el chico cuyo padre fue al extranjero* produciendo relativas con pronombres resuntivos como... *el chico que la maestra le dio un lápiz a él* y *el chico que su padre viajó al extranjero*. Resultados experimentales revelan que la dependencia en estas estrategias de costo mínimo se vuelven más intensas en condiciones no planeadas, es decir, cuando la información que permite que se formule la cláusula relativa restrictiva ramificada a la derecha es provista una vez que la producción de la cláusula principal ha comenzado (Corrêa *et al.*, 2008; Corrêa, Augusto y Marcilese, 2009; Corrêa [en prensa]).

Los niños con TEL tienen dificultades, sin embargo, incluso en la producción de estas alternativas válidas de costo mínimo. Tienden a producir oraciones truncas o a depender de estrategias en las que la minimización de costos afecta la expresión de significado (Corrêa y Augusto, 2011b). Para ilustrarlo, tomemos el ejemplo en que se elicitó la producción de una cláusula relativa de objeto mediante la elección cuál de los niño/niña quisiera ser : a saber, el niño/niña que la doctora cura con una inyección, o el que una enfermera cura con pastillas en la lengua. En este caso, un niño de 10 años de edad con trastornos del lenguaje dijo *Eu gostaria de ser a médica que vacinou...* [me gustaría ser la médica que vacunó]. Este niño reaccionaría con una respuesta de NO si inmediatamente se le preguntara si le gustaría ser la médica. Repetiría, sin embargo, la oración semánticamente anómala al pedirle que dijera qué niño le gustaría ser.

¿Podrían los niños con alteraciones del lenguaje evitar el costo de procesamiento por medio de estrategias gramaticalmente válidas de costo mínimo? En un estudio que se está llevando a cabo, 16 niños con trastornos del lenguaje han sido sometidos a nueve sesiones de 50 minutos en las que las estructuras de movimiento “pasivas y relativas” son trabajadas intensamente. Estos resultados son prometedores ya que después de la intervención fueron producidas más estructuras de costo mínimo válidas. Esta posibilidad genera un número de preguntas respecto de la naturaleza del TEL.

A la luz de la perspectiva integrada caracterizada aquí, una gramática defectuosa (o rasgos formales subespecificados) debido a un aprendizaje innatamente *mal* guiado difícilmente podría ser superado (incluso si puede ser remediado a través de estrategias). Las dificultades en el reconocimiento, el acceso o el mantenimiento en memoria de la información de interfaz relevante son, no obstante, más proclives a responder a la intervención.

Comentarios finales

Este artículo sugirió la posibilidad de que una perspectiva integrada del lenguaje interno y el procesamiento sea reeditada bajo supuestos minimalistas. Se presentaron los intentos actuales de explorar la convergencia observada en los desarrollos de investigaciones lingüísticas y psicolingüísticas. Este tipo de acercamiento parece ser prometedor. Considerar la computación *on line* en el contexto de los modelos de comprensión y producción de oraciones contribuye a la localización de las posibles fuentes de alteraciones del lenguaje particulares. Considerar el aprendizaje guiado de modo innato como procesamiento en la interfaz de FF, que inicia (*bootstrap*) los sistemas computacionales una vez que se crean las categorías de clase cerrada y abierta en el léxico, hacer uso del sistema de análisis como *bootstrapping* sintáctico, y encarar las emisiones lingüísticas bajo la presunción de que el lenguaje interactúa con los sistemas intencionales haciendo referencia a las entidades y los eventos posibles en un mundo posible permiten reconciliar diferentes líneas de investigación de la adquisición del lenguaje.

Una perspectiva integrada del conocimiento del lenguaje y los recursos y el procesamiento computacional parece ser necesaria tanto para una teoría del lenguaje como para sus aplicaciones eventuales cuando el desempeño lingüístico se encuentra alterado.

Bibliografía

- Altmann, G. T. M. 2006. "History of psycholinguistics", en Brown, K. (ed.). *The encyclopedia of language and linguistics*, 2º ed. Ámsterdam, Elsevier.
- Augusto, M. R. A. 2005. "QU- deslocado e QU- in situ no PB: Aspectos da derivação lingüística e questões para a aquisição da linguagem",

- Atas do IV Congresso Internacional da ABRALIN, Brasília, pp. 535-542.
- Bagetti, T. y Corrêa, L. M. S. 2010. "The early recognition of verb affixes: evidence from Portuguese", *Proceedings of the 35th Annual Boston University Conference on Language Development*.
- Benasich, A. A. y Tallal, P. 2002. "Infant discrimination of rapid auditory cues predicts later language impairment", *Behavioral Brain Research*, 136 (1), pp. 31-49.
- Bever, T. G. 1970. "The cognitive basis for linguistic structures", en Hayes, J. R. (ed.). *Cognition and the Development of Language*. Nueva York, John Wiley & Sons.
- Bishop, D. V. M. 2000. "Pragmatic language impairment: a correlate of SLI, a distinct subgroup, or part of the autistic continuum?", en Bishop, D. V. M. y Leonard, L. (eds.). *Speech and language impairments in children: Causes, characteristics, intervention and outcome*. Londres, Psychology Press.
- Borer, H. 1984. *Parametric Syntax*. Dordrecht, Foris.
- Chater, N. y Manning, C. D. 2006. "Probabilistic models of language processing and acquisition", *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 10, 7, pp. 336-344.
- Chomsky, N. 1986. *Knowledge of Language: Its Nature, Origin and Use*. Nueva York, Praeger.
- . 1995. *The Minimalist Program*. Cambridge, MIT Press.
- . 1999. "Derivation by phase", *MIT Occasional Papers in Linguistics* 18. Cambridge, MIT Working Papers in Linguistics.
- . 2001. "Beyond explanatory adequacy", *MIT Occasional Papers in Linguistics* 20. Cambridge, MIT Working Papers in Linguistics.
- . 2005-2008. "On Phases", en Freidin, C.; Otero, C. P. y Zubizarreta (eds.). *Linguistic Theory: Essays in Honor of Jean-Roger Vergnaud*. Cambridge, MIT Press.
- Christophe, A.; Guasti, M. T.; Nespor, M. y Van Ooyen, B. 2003. "Prosodic structure and syntactic acquisition: the case of the head-complement parameter", *Developmental science* 6, pp. 213-222.
- Christophe, A. y Dupoux, E. 1996. "Bootstrapping lexical acquisition: the role of prosodic structure", *The linguistic review*, vol. 13, pp. 383-412.
- Christophe, A.; Guasti, M. T.; Nespor, M.; Dupoux, E. y Van Ooyen, B. 1997. "Reflections on phonological bootstrapping: its role for lexical and syntactic acquisition", *Language and cognitive processes*, vol. 12, N° 5/6, pp. 585-612.
- Clahsen, H. 2008. "Chomskyan syntactic theory and language disorders", en Ball, M. J.; Perkins, M.; Mueller, N. y Howard, S. (eds.).

The Handbook of Clinical Linguistics. Oxford, Blackwell, pp. 165-183.

- Clahsen, H. y Hansen, D. 1993. "The missing agreement account of specific language impairment: evidence from therapy experiments", *Essex Research Reports In Linguistics*, 2, pp. 1-37.
- Clahsen, H.; Bartke, S. y Göllner, S. 1997. "Formal features in impaired grammars: a comparison of english and german sli children", *Journal of Neurolinguistics* 10, pp. 151-171.
- Corrêa, L. M. S. 2005. "Possíveis diálogos entre teoria lingüística e psicolingüística: questões de processamento, aquisição e do Déficit Específico da Linguagem", en Miranda, N. y Name, M. C. L. (eds.). *Lingüística e Cognição*. Juiz de Fora, Editora da UFJF.
- . 2006. "Conciliando processamento lingüístico e teoria de língua no estudo da aquisição da linguagem", en Corrêa, L. M. S. (ed.). *Aquisição da Linguagem e Problemas do Desenvolvimento Lingüístico*. San Pablo, Edições Loyola/Río de Janeiro, Editora da PUC-Rio.
- . 2008. "Relação processador lingüístico-gramática em perspectiva: problema de unificação em contexto minimalista", *DELTA. Documentação de Estudos em Lingüística Teórica e Aplicada*, vol. 24, pp. 231-282.
- . 2009. "Bootstrapping language acquisition from a minimalist standpoint: on the identification of phi-features in Brazilian Portuguese", en Pires, A. y Rothman, J. (eds.). *Minimalist Inquiries into Child and Adult Language Acquisition: Case Studies Across Portuguese*. Berlín, Mouton de Gruyter, pp. 35-62.
- . En prensa. "Minimalist perspectives for psycholinguistic research", *Avances en Psicología Latinoamericana*.
- Corrêa, L. M. S. y Augusto, M. R. A. 2007. "Computação lingüística no processamento on line: soluções formais para a incorporação de uma derivação minimalista em modelos de processamento", *Cadernos de Estudos Lingüísticos*, UNICAMP, 49, pp. 167-183.
- . 2011a. "Possible loci of SLI from a both linguistic and psycholinguistic perspective", *Lingua*, 121, pp. 476-486.
- . 2011b. "Custo de processamento e comprometimento da linguagem: movimento sintático na computação on line e minimalidade relativizada em orações relativas e perguntas-Qu", *Anais do VII Congresso Internacional da ABRALIN*, pp. 2364-2378.
- Corrêa, L. M. S.; Augusto, M. R. A. y Andrade-Silva, H. 2008. "Definitude e genericidade na aquisição do Português Brasileiro (PB): interface gramática e pragmática", *Actas del XV Congreso Internacional de la Asociación de Lingüística y Filología de América Latina*.

- Corrêa, L. M. S.; Augusto, M. R. A. y Castro, A. 2011. "Agreement and markedness in the ascription of gender to novel animate nouns by children acquiring Portuguese", *Journal of Portuguese Linguistics*, vol. 10, pp. 121-142.
- Corrêa, L. M. S.; Augusto, M. R. A. y Ferrari-Neto, J. 2005. "The Early Processing of Number Agreement in the DP: Evidence from the Acquisition of Brazilian Portuguese", *Proceedings of the 30th Annual Boston University Conference of Language Development*.
- Corrêa, L. M. S.; Augusto, M. R. A. y Marcilese, M. 2009. "Resumptive pronouns and passives in the production of object relative clauses: circumventing computational cost", *Abstracts of the 22nd Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing*, Davis, CA. p. 148.
- Corrêa, L. M. S.; Augusto, M. R. A.; Miranda, F. V. y Marcilese, M. 2008. "Avoiding processing cost: Differential strategies in the production of restrictive relative clauses", *Programme and Abstracts, 14th Annual Conference on Architectures and Mechanisms of Language Processing*, Cambridge, p. 105.
- Corrêa, L. M. S. y Name, M. C. L. 2003. "The processing of determiner-noun agreement and the identification of the gender of nouns in the early acquisition of portuguese", *Journal Of Portuguese Linguistics*, vol. 2, 1, pp. 19-43.
- Dotti, H.; Corrêa, L. M. S.; Augusto, M. R. A. y Bagetti, T. 2011. "Compreensão de interrogativas na aquisição inicial do Português Brasileiro e do Espanhol Rioplatense", ponencia presentada en VIII ENAL (Encontro Nacional sobre Aquisição da Linguagem). Juiz de Fora, 16-18 octubre.
- Fodor, J.; Bever, T. G. y Garrett, M. 1974. *The psychology of language*. Nueva York, McGraw Hill.
- Frazier, L. 1987a. "Sentence processing: A tutorial view", en Coltheart, M. (ed.). *Attention and Performance*, vol 12. Hove, England, Erlbaum.
- . 1987b. "Theories of sentence processing", en Garfield, J. (ed.). *Modularity in Knowledge Representation and Natural-language Processing*. Cambridge, The MIT Press.
- Friederici, A. D. y Wessels, J. M. I. 1993. "Phonotactic knowledge of word boundaries and its use in infant speech-perception", *Perception & Psychophysics*, 54, pp. 287-295.
- Friedmann, N. y Novogrodsky, R. 2008. "Subtypes of SLI: sySLI, phoSLI, leSLI and praSLI", en Gavarró, A. y Freitas, M. J. (eds.). *Language acquisition and development*. Newcastle, UK, Cambridge Scholars Press.

- Garrett, M. 1989. "Processes in language production", en Newmeyer, F. J. (ed.). *Language: Psychological and biological aspects*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Gerken, L. 2001. "Signal to syntax: building a bridge", en Weissenborn, J. y Höhle, B. *Approaches to bootstrapping: phonological, lexical, syntactic and neurophysiological aspects of early language acquisition*, vol. 1. Amsterdam/Filadelfia, John Benjamins.
- Gibson, E. 1998. "Linguistic complexity: Locality of syntactic dependencies", *Cognition*, 68, pp. 1-76.
- Gorrell, P. 1995. *Syntax and Parsing*. Nueva York, Cambridge Univeristy Press.
- Gould, J. L. y Marler, P. 1987. "Learning by instinct", *Scientific American*. Reeditado en William, S. y Wang, Y. 1991. *The emergence of language. Development and evolution*. Nueva York, Freeman, pp. 88-103.
- Gout, A. y Christophe, A. 2006. "O papel do bootstrapping prosódico na aquisição da sintaxe e do léxico", en Corrêa, L. M. S. (ed.). *Aquisição da Linguagem e Problemas do Desenvolvimento Lingüístico*. San Pablo, Edições Loyola/Río de Janeiro, Ed. de PUC-Rio.
- Grela, B. G. y Leonard, L. B. 1997. "Subjects arguments in children with specific language impairment", *Clinical Linguistic and Phonetics*, 11, pp. 443-454.
- Guasti, M. T. 2002. *Language acquisition. The growth of grammar*. Cambridge, MIT Press.
- Guo, L.; Tomblin, J. B. y Samelson, V. 2008. "Speech Disruptions in the Narratives of English-Speaking Children With Specific Language Impairment", *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51, pp. 722-738
- Hamann, C.; Penner, Z. y Lindner, K. 1998. "German impaired grammar: the clause structure revisited. Special issue 'Specific Language Impairment in Children'", *Language Acquisition*, 7, pp. 193-246.
- Hauser, M.; Chomsky, N. y Fitch, W. 2002. "The faculty of language: what is it, who has it, and how did it evolve?", *Science*, 298, pp. 1569-1579.
- Höhle, B.; Blen, L. y Seidl, A. 2002. "Recognition of phrases in early language acquisition: the role of morphological markers", en Beachley, B.; Brown, A. y Conlin, F. (eds.). *BUCLD 27: Proceedings of the 27th Annual Boston University Conference on Language Development*, pp. 138-149.
- Höhle, B. y Weissenborn, J. 2000. "The origins of syntactic knowledge: recognition of determiners in one year old german children", en

- Howell, C.; Fish, S. y Keith-Lucas, T. (eds.). *BUCLD24: Proceedings of the 24th Annual Boston Conference on Language Development*. Somerville, MA, Cascadilla Press, pp. 418-429.
- Jakubowicz, C. 2003. "Computational complexity and the acquisition of functional categories by french-speaking children with SLI", *Linguistics*, 41-2, pp. 175-211.
- . 2006. "Hipóteses psicolinguísticas sobre a natureza do déficit específico da linguagem (DEL)", en Corrêa, L. M. S. (ed.). *Aquisição da Linguagem e Problemas do Desenvolvimento Lingüístico*. San Pablo, Edições Loyola/Río de Janeiro, Editora de PUC-Rio.
- Jakubowicz, C. y Nash, L. 2001. "Functional categories and syntactic operations in (ab)normal language acquisition", *Brain and language*, 77, pp. 321-33.
- Jakubowicz, C.; Durand, C. S.; Rigaut, C. y van der Velde, M. 2001. "Computational complexity over time: the development of functional categories in French-speaking children with SLI", en Do, A. H.-J.; Dominguez, L. y Johan, A. (coords.). *Proceedings of the 25th Annual Boston University Conference on Language Development*, vol. 1, p. 365.
- Johnson, M. y Riezler, S. 2001. "Statistical models of language learning and use", *Cognitive Science*, 26, p. 3.
- Jusczyk, P. W. 1997. *The Discovery of Spoken Language*. Cambridge, MIT Press.
- Jusczyk, P. W. y Bertoncini, J. 1988. "Viewing the Development of Speech Perception as Innately Guided Learning Process", *Language and Speech*, 31, pp. 217-238.
- Kayne, R. 1994. "The Antisymmetry of Syntax", *Linguistic Inquiry Monograph*, 25. Cambridge, The MIT Press.
- Leonard, L. B. 1998. *Children with Specific Language Impairment*. Cambridge, MIT Press.
- Leonard, L.; Eyer, J.; Bedore, L. y Grela, B. 1997. "Three accounts of the grammatical morpheme difficulties of English-speaking children with specific language impairment", *Journal of Speech and Hearing Research*, 40(4), pp. 741-753.
- Leonard, N., McGregor, K. y Allen, G. 1992. "Grammatical morphology and speech perception in children with specific language impairment", *Journal of Speech and Hearing Research*, 35, pp. 1076-1085.
- Levelt, W. J. M. 1989. *Speaking: From intention to articulation*. Cambridge, MIT Press.
- Longchamps, J. R. y Corrêa, L. M. S. 2010. "Root infinitives, infinitival complements and subjunctive morphology", Costa, J.; Lobo, M. y

- Castro, A. (eds.). *Language Acquisition and Development: Proceedings of GALA 2009*. Newcastle upon Tyne, Cambridge Scholars Publishing, pp. 276-287.
- Mainela-Arnold, D.; Evans, J. L. y Coady, J. F. 2010. "Explaining lexical-semantic deficits in specific language impairment: The role of phonological similarity, phonological working memory, and lexical competition", *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53, pp. 1742-1756.
- Marinis, T. y van der Lely, H. 2007. "On-line processing of wh-questions in children with g-sli and typically developing children", *International journal of language & communication disorders*, 42 (5), pp. 557-582.
- Miller, G. A. y Chomsky, N. 1963. "Finitary models of language users", en Luce, R. D.; Bush, R. R. y Galanter, E. (eds.). *Handbook of Mathematical Psychology*, vol. 2. Nueva York, Wiley, pp. 419-491.
- Miranda, F. V. 2008. *O custo de processamento de orações relativas: um estudo experimental sobre relativas com pronome resumptivo no português brasileiro*. MSc. Diss. PUC-Rio.
- Montgomery, J. W. 1995. "Sentence Comprehension in Children with Specific Language Impairment: The Role of Phonological Working Memory", *Journal of speech and hearing research*, 38, pp. 187-199.
- Montgomery, J. W.; Magimairaj, B. M. y O'Malley, M. H. 2008. "Role of working memory in typically developing children's complex sentence comprehension", *Journal of Psycholinguistic Research*, 3, 5, pp. 331-354.
- Morgan, J. y Demuth, K. 1996. "Signal to syntax: an overview", en Morgan, J. y Demuth, K. (eds.). *Signal to Syntax: Bootstrapping from Speech of Grammar in Early Acquisition*. Mahwah, N. J., Lawrence Erlbaum Associates.
- Morgan, J. y Saffran, J. R. 1995. "Emerging integration of equential and suprasegmental information in preverbal speech segmentation", *Child Development*, 66, pp. 911-936.
- Name, M. C. L. 2002. "Habilidades perceptuais e lingüísticas no processo de aquisição do sistema de gênero no português". Tesis de Doctorado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- Name, M. C. L. y Corrêa, L. M. S. 2003. "Delimitação perceptual de uma classe correspondente à categoria funcional D: Evidências da aquisição do Português", *Fórum Lingüístico*, 3(1), pp. 55-88.
- Newport, E. 2001. "Critical thinking about critical periods: perspectives of a critical period for language acquisition", en Dupoux, E.

- (ed.). *Language, brain and cognitive development: Essays in honor of Jacques Mehler*. Cambridge, MIT Press.
- Pritchett, B. L. 1992. *Grammatical competence and parsing performance*. Chicago, University of Chicago Press.
- Ramus, F. y Fisher, S. E. 2009. "Genetics of language", en Gazzaniga, M. S. (ed.). *The Cognitive Neurosciences IV*. Cambridge, MIT Press, pp. 855-871.
- Rodrigues, C. E. S. L. 2007. *Um estudo exploratório do processamento de informação das interfaces na aquisição da linguagem: o aspecto verbal no português*. Río de Janeiro, MSc Diss. PUC-Rio.
- Shady, M. 1996. *Infants' sensitivity to function morphemes*. Phd Diss. University of Buffalo.
- Shady, M. E.; Gerken, L. A. y Jusczyk, P. W. 1995. "Some evidence of sensitivity to prosody and word order ten-month-olds", *Proceedings of Boston University Conference on Language Development*, 2. Somerville, Cascadilla Press, pp. 553-563.
- Shafer, V.; Shucard, D.; Shucard, J. y Gerken, L. 1998. "An electrophysiological study of infants' sensibility to the sound patterns of English", *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41, pp. 874-886.
- Shi, R.; Werker, J. L. y Morgan, J. L. 1999. "Newborn infants' sensitivity to perceptual cues to lexical and grammatical words", *Cognition*, 72, B11-b21.
- Tallal, P.; Miller S.; Bedi, G.; Byma, G.; Wang, X.; Nagarajan, S.; Schreiner, C.; Jenkins, W. y Merzenich, M. 1996. "Language comprehension in language-learning impaired children improved with acoustically modified speech", *Science*, 271, pp. 81-84.
- Tallal, P.; Stark, R. y Mellits, D. 1985. "Identification of language impaired children on the basis of rapid perception and production skills", *Brain and Language*, 25, pp. 314-322.
- van der Lely, H. K. J. 1998. "SLI in children: Movement, economy and deficits in the computational-syntactic system", *Language acquisition*, 7, pp. 161-192.
- Yang, D. C. 2004. "Universal grammar, statistics or both?", *Trends in Cognitive Science*, vol. 8, pp. 451-456.

Adquisición de interrogativas totales y parciales en niños con menos de tres años expuestos al español rioplatense

Horacio Miguel Dotti¹

Introducción

Para comprender una oración interrogativa un niño tiene que llevar a cabo una serie de procesos cognitivos, como entender la situación comunicativa en la que se encuentra, retener y relacionar la pregunta con dicha situación, pero también debe poder procesar (analizar sintácticamente) esa pregunta, lo que a su vez estará ligado al grado de complejidad computacional de la estructura (Jakubowicz, 2002; Corrêa, 2002). En el presente trabajo se describe un experimento piloto diseñado para comprobar si la diferente complejidad sintáctica de estructuras interrogativas totales y parciales influye en su comprensión. Los resultados obtenidos sugieren que, para los niños más pequeños, las interrogativas parciales, computacionalmente más complejas, presentan mayores dificultades que las totales, por lo que el costo de procesamiento resulta un factor determinante en el

1 En colaboración con el Laboratorio de Psicolingüística y Adquisición del Lenguaje (LAPAL), Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro, Brasil.

desempeño. Por su parte, los niños más grandes mostraron una *performance* similar a la de los más pequeños respecto de las interrogativas totales, hecho que puede ser atribuido en este grupo etario principalmente al surgimiento de procesos metalingüísticos que interfieren el procesamiento, mientras que en las interrogativas parciales se observó una media de aciertos más alta, que sugiere que dichas estructuras están próximas a ser automatizadas cerca de los 3 años de vida.

Estudios previos en adquisición de interrogativas

Se ha observado que los niños empiezan a producir enunciados interrogativos basados en la entonación desde los inicios del habla, esto es, entonan de manera ascendente ciertas producciones de una palabra y, más adelante, construcciones de dos o más palabras. En cuanto a las oraciones que requieren partículas interrogativas y una estructura sintáctica propia (interrogativas-qu o parciales), comienzan a surgir en el habla infantil más tarde, hacia los 2 años (Serrat y Capdevilla, 2001). Investigaciones realizadas en adquisición de interrogativas totales (polares o sí/no) en lengua inglesa indican que estas son producidas en un orden de complejidad creciente que incluye inicialmente solo el verbo pleno o el verbo y el sujeto (*Going?*; *You going?*) hasta la forma adulta con inversión de auxiliar propia del inglés (*Are you going?*) (Estigarribia, 2007; citado en Clark, 2009). En cuanto a las cláusulas interrogativas parciales, las investigaciones coinciden en señalar que existe una secuencia de aparición de estas y que la adquisición de las partículas interrogativas ocurre a diferentes edades y en un orden determinado (Brown y Bellugi, 1964; Miller y Ervin-Tripp, 1964; Klima y Bellugi, 1966; Ervin-Tripp, 1970; Tyack e Ingram, 1977; Bloom *et al.*, 1982). Observaciones similares se han realizado en otras lenguas como el hebreo (Berman, 1985) y el francés (Clark, 1985).

En lo que atañe a la comprensión, Ervin-Tripp (1970), Ervin-Tripp y Miller (1977) y Tyack e Ingram (1977), sobre la base de estudios de interacción conversacional y preguntas ante diversas imágenes realizados a niños de entre 2 y 3 años, observan que las respuestas adecuadas a interrogativas totales ocurren antes que las de las interrogativas-qu, para las cuales, a su vez, el orden de comprensión es en general similar al de producción.

En lo que refiere al español, algunos estudios recientes en producción, desde diferentes marcos teóricos, aportan datos que indican que el orden de adquisición de interrogativas qu-e es similar al del inglés (Hernández-Pina, 1984; Aguado, 1988; Capdevila y Serrat, 1996; Serrat y Capdevila, 2001; Avelledo y Martins, 2009). Grinstead y Elizondo (2001), por su parte, observan que la producción de las interrogativas totales (con inversión) presenta una gran variabilidad interpersonal y mencionan estudios realizados sobre tres niños que las producen a partir de los 19, 25 y 33 meses, respectivamente. A diferencia de las totales, las interrogativas-qu y otros fenómenos relacionados con el discurso, como focalización y topicalización, surgen productivamente en torno a los 25 meses en los tres niños. Montrul (2004) resalta que los niños que adquieren lenguas con movimiento-qu visible (inglés, italiano, francés, alemán, español, etc.) producen palabras-qu siempre al inicio de la cláusula y adyacentes al verbo, de manera que casi no hay instancias de interrogativas con elemento-qu *in situ*, i.e., no hay casos como *¿Juan compró qué?* (para el español pueden verse los estudios de Hernández Pina, 1984; Pérez Leroux y Dalious, 1998; Grinstead y Elizondo, 2001).

En relación con la comprensión, sin embargo, no abundan trabajos específicos acerca de la lengua española. González (1973), en un estudio longitudinal acerca de la adquisición de interrogativas en niños a partir de los 2 años, señala que las interrogativas totales y parciales son comprendidas a los 2 años, mientras que la producción comienza recién a los 28

meses. El orden de adquisición sería, primero, las totales y después las interrogativas-qu. Montrul (2004), a su vez, basada en diferentes publicaciones, concluye que los niños de habla española comprenden las restricciones del movimiento-qu (interrogativas-qu) desde los 2 años de edad.

En resumen, de los estudios mencionados se desprende que los niños poseen, en torno de los 2 años de vida, suficientes conocimientos para comprender estructuras interrogativas tanto totales como parciales, y que la comprensión de las totales precede a la de las interrogativas parciales. El objeto de este trabajo consiste en verificar experimentalmente en qué medida los niños comprenden mejor las interrogativas totales, y si ello puede deberse a que estructuralmente son menos complejas que las parciales.

Derivación sintáctica y complejidad computacional

En cuanto a las interrogativas totales, se ha propuesto (e.g., Grimshaw, 1993; Suñer, 1994; Radford, 2004) la existencia de un operador interrogativo realizado o nulo generado directamente en SpecSC. Cruschina (2007) señala la presencia, en diversos dialectos del italiano, de un operador realizado dentro del SC extendido.² En tal sentido, se ha asumido que esa es también la posición de base de un operador nulo en interrogativas sí/no en algunas lenguas íbero-romances como el español (Martínez-Ferreiro, 2009).

Rizzi (2001)³ señala que el nudo Int está intrínsecamente marcado con el rasgo-qu [+int(errogativo)], de modo que no se requiere en estos casos movimiento de verbo de I a

2 Cruschina (2007) propone que Int es la posición intermedia que ocupa el operador realizado chi del siciliano, acorde con la propuesta de un SC extendido delimitado por un SFor y un SFin (Rizzi, 1997, 2001).

3 Rizzi (2001) apunta que la posición SpecInt, además de alojar a un operador (nulo o realizado), puede ser ocupada por operadores como *perché* o como *mai*, directamente ensamblados allí y diferentes de operadores ligados a posiciones argumentales como *qué* o *quién*, ya que estos últimos tienen su lugar de aterrizaje en SpecSFoc, una posición derivada como se verá en el apartado siguiente.

Int para satisfacer el criterio-qu.⁴ En términos minimalistas, Int posee rasgo-EPP y requiere un operador (nulo en español) que ensambla directamente en SpecSInt (i.e., no hay movimiento de operador a la periferia oracional izquierda motivado por una demanda discursiva; el único movimiento [estándar] es el del sujeto a SpecSI en virtud del rasgo-EPP en I). En tal sentido, una interrogativa total de sujeto como *¿El león come la comida?* tendrá el análisis:

- (1) [SC Op C' (+int) [SI **el león** come [Sv <**el león**> <come> [SV <come> la comida]]]]^{5, 6}

Por otra parte, de acuerdo con el criterio-qu (Rizzi, 1996), las interrogativas parciales del español requieren movimiento de un constituyente interrogativo, desde su posición de base a la zona de la periferia izquierda oracional (Torrego, 1984; Rizzi, 1997; Zagana, 2002). En términos minimalistas (Chomsky, 1998), un rasgo-EPP presente en C (Foc, según Rizzi, 2001) asegura que ese movimiento a SpecSC (o SpecSFoc) sea explícito. Dado que el español tiene rasgo-qu [+int] en I (Rizzi, 2001), el criterio-qu queda satisfecho por el movimiento del verbo de I a C (Foc). Respecto de las

-
- 4 El criterio-qu (wh-criterion; Rizzi, 1996) establece que un operador-qu debe estar en una relación especificador-núcleo con un núcleo marcado [+int].
- 5 Alternativamente, se ha propuesto que el español tiene sujeto preverbal dislocado a la izquierda, en una posición dentro del área del SC (SpecSTop) (Ordóñez, 1997; Ordóñez y Treviño, 1999; Ordóñez, 2000). El ordenamiento del sujeto en la cláusula está regulado por aspectos discursivos, contiene información acerca de la cual se predica el resto de la cláusula y no está acentuado, al igual que los elementos tópicos típicamente relacionados con la periferia izquierda oracional (OI, OD). Un rasgo Tóp(ico) (equivalente al rasgo-EPP) sería el responsable del movimiento del sujeto al área SC (SpecSTop); el verbo satisface el rasgo-EPP de I (SI no proyecta especificador): [SC Op C— (+int) [STop **el león** Top— come [SI <come> V + cl Agr [SV [SD <el león> + <cl Agr>] [SV <come> la comida].
- 6 Cabe señalar que el español admite las interrogativas totales con inversión sujeto/verbo del tipo *¿Come el león la comida?*, en las cuales se asume también la existencia de un operador nulo en la periferia izquierda; no se aborda aquí su análisis pues excede los objetivos del presente estudio (ver Belletti, 2001; Belletti y Leonini, 2004), para una propuesta en línea con el análisis en [1]).

interrogativas vinculadas a la posición de sujeto, se asume que este es generado en SpecSV (SpecSv), se desplaza luego a SpecSI, para finalmente moverse a SpecSC (SpecSFoc, según Rizzi). Entre tanto, el verbo asciende a C (Foc) dotando este nudo con rasgo-qu [+int]. Así, una interrogativa parcial de sujeto del tipo ¿*Quién come la comida?* tendrá el análisis:

(2) [SC **quién** C' (+int) come [SI <**quién**> (+int) <come> [Sv <**quién**> <come> [SV <come> la comida]]]]

Asumiendo los análisis (1) y (2) arriba expuestos, y tomando en consideración la noción general de *complejidad computacional* propuesta en diferentes estudios, como los de Jakubowicz y Nash (2001), Jakubowicz (2002), Corrêa (2002), Corrêa y Augusto (2007), según la cual estructuras menos complejas son adquiridas antes que las más complejas, se advierte que las interrogativas totales, al carecer de movimiento-qu, resultan menos complejas que las parciales que sí poseen dicho movimiento de operador y que, por tanto, serían adquiridas antes. Sobre esta base, y a fin de contrastar la comprensión de ambos tipos de interrogativas, se procedió al diseño e implementación de un experimento piloto, como queda descrito en el próximo apartado.

El experimento: comprensión de interrogativas-qu de sujeto (IQS) e interrogativas totales de sujeto (ITS) en niños con edades próximas a los 2 y 3 años

Objetivos

En primer lugar, se buscó comparar el grado de comprensión de IQS e ITS en niños de 20 a 25 meses y niños de 30 a 35 meses.

Por otra parte, se intentó evaluar en qué medida “edad” es un factor que afecta la comprensión de esas estructuras

y, finalmente, verificar si la operación de “movimiento” (definida en términos de número y tipo de copia) es un factor que influye la adquisición de estas estructuras lingüísticas.

Variables

Para ello consideramos como variables independientes el tipo de estructura interrogativa (ITS e IQS) y la edad.

La variable dependiente fue el número de respuestas correctas (dirección de la primera mirada, mirada más prolongada, señalamiento o respuesta verbal).

Hipótesis

Así, evaluamos la hipótesis de que las estructuras sintácticas con movimiento demandado discursivamente son más difíciles de adquirir que estructuras sin dicho movimiento.

Predicciones

La investigación puso a prueba las siguientes predicciones:

N° 1: si los niños tienen dificultades con el movimiento-qu presentarán una tasa de acierto significativamente más baja en las IQS que en las ITS.

N° 2: si los niños en estas edades adquieren progresivamente la operación movimiento, tendrán medias significativamente más altas en la condición IQS en el grupo de niños más grandes.

Método

Participantes

Dos grupos de 12 niños.

Grupo A: intervalo de 20 a 25 meses (promedio 22).

Grupo B: intervalo de 30 a 35 meses (promedio 32).

Estímulos

Una historia breve en la que el maestro/padre del niño narra acciones que ocurren entre 2 personajes (títeres), de manera que el infante responda preguntas relacionadas con los verbos *comer*, *tener*, *patear* y *tirar*.

Ejemplo de historia: “El león y el elefante son amiguitos. El león está comiendo. El elefante lo mira. (1) *¿El león come la comida?*; (2) *¿quién come la comida?* El elefante saca despacito el plato. ¡Uy! (3) *¿El león tiene el plato?* (neg.), (4) *¿quién tiene el plato?* El león golpea el piso con las patas: (5) *¿el elefante patea el piso?* (neg.); (6) *¿quién patea el piso?* El elefante tira el plato. (7) *¿el elefante tira el plato?*; (8) *¿quién tira el plato?*”.

Para evitar respuestas que puedan estar orientadas por los elementos referenciales contenidos en las ITS (e.g., frente a la pregunta *¿El león come la comida?*, el niño puede responder sí o no relacionando, por ejemplo, la última palabra escuchada [comida] con lo que está mirando [e.g., el plato con la comida] y responder sí, etc.), las preguntas 3 y 5 fueron diseñadas para ser respondidas por la negativa.

Procedimiento

El investigador implementó el test conjuntamente con un “colaborador”, una persona afectivamente próxima al niño (madre/maestra/etc.) en un lugar aislado y tranquilo. Los niños podían estar sentados a una mesa o en el suelo; el colaborador se ubicó frente al niño, a un metro de distancia, con un títere en cada mano y fue el responsable de introducir verbalmente al niño en la historia y de representar el juego. Cada vez que efectuaba una pregunta, el colaborador colocaba ambas manos a la altura de los ojos del niño, a ambos lados de su cabeza (Figura 1), evitando realizar gestos o movimientos que induzcan las respuestas del niño. Detrás del colaborador, a una altura suficiente, una cámara registraba la escena de manera que en el cuadro se apreciaran con claridad

los ojos del niño y ambos títeres. Se considerarán respuestas válidas la dirección de la mirada (la primera, o bien la más larga si mira un títere y luego otro), un señalamiento o una respuesta verbal. En caso de respuestas contradictorias (e.g., el niño fijó la mirada en un títere pero nombró verbalmente al otro), se prioriza la mirada. El investigador participante se ubicó detrás del colaborador para registrar las respuestas en una planilla. Finalizado el test, dos miembros del equipo, por separado, utilizaron las filmaciones para cotejar las respuestas observadas en cada niño con las registradas en la planilla.



Figura 1.

Discusión

La Figura 2 muestra el promedio de aciertos obtenidos por cada grupo de edad para los dos tipos de estructura. La aplicación de un ANOVA de dos factores, con “Edad” como factor grupal y “Tipo de interrogativa” como medida repetida, indica que hubo efecto principal “Edad” ($p < 0,03$) e interacción “Edad-Tipo de interrogativa” ($p < 0,004$). No hubo efecto principal “Tipo de interrogativa”. Estos resultados sugieren que los niños mejoran su comprensión general con la edad. La interacción “Edad-Tipo de interrogativa” indica que, si bien la media de aciertos en la condición IQS es mayor

en el Grupo B que en el Grupo A, acorde con la predicción, N° 2, no ocurre lo mismo con las ITS, i.e., no hay una comprensión significativamente mejor en esta condición en los niños más grandes que en los pequeños.

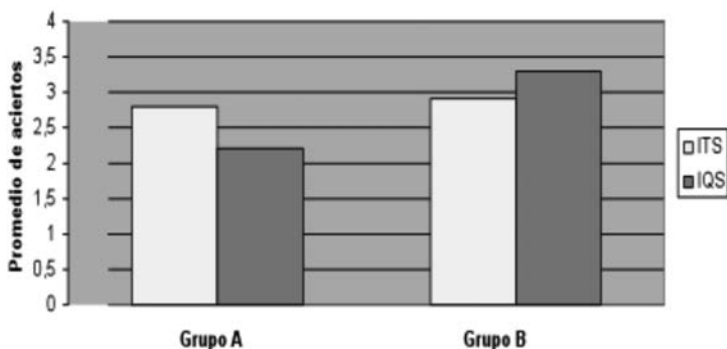


Figura 2. Medias ITS vs. IQS por grupos.

Un test-t señala que, en el Grupo A, la media de aciertos de las ITS fue significativamente mayor que la IQS ($p = 0,01$), lo que resulta acorde con la predicción N° 1, mientras que en el Grupo B, la media de IQS fue significativamente mayor que las ITS ($p = 0,048$). La aplicación de un test binomial a los aciertos en las respuestas afirmativas y en las negativas para la condición ITS en el Grupo A indicó que estas están por sobre el nivel de chance, mientras que en el Grupo B dicho test señaló que el promedio de aciertos para las respuestas negativas están en el nivel de chance ($p = 0,5$). Estos resultados indican que los niños más pequeños están procesando correctamente las ITS, mientras que los más grandes parecen experimentar algún tipo de interferencia.

Una posible explicación para este fenómeno reside en el hecho de que, al estar los niños mayores más atentos a as-

pectos metalingüísticos,⁷ se tornan sensibles al *input*, lo que puede inducir, en el caso de las totales, a fijar la atención en los individuos/objetos nombrados e interferir en el procesamiento. Por otro lado, la interrogación suele demandar, en los niños más grandes, la necesidad de expresarse verbalmente, hecho que agrega una carga extra a la memoria operativa. En el caso de las interrogativas parciales, por el contrario, el elemento-qu opera restringiendo la referencia, lo que orienta y facilita la respuesta una vez que este tipo de estructuras ha sido automatizado.

En concreto, estos hallazgos son consistentes con la hipótesis general de la complejidad computacional (Jakubowicz, 2001; Corrêa, 2002), los datos muestran que en niños cercanos a los 2 años, la comprensión de las interrogativas-qu se ve afectada debido a que estas requieren movimiento de operador demandado discursivamente, mientras que las totales carecen de dicho movimiento. Si bien la aparición de procesos metalingüísticos puede interferir en la comprensión de las interrogativas totales en niños próximos a los 3 años de vida, la dificultad es superada con la edad.

Reconocimiento

La investigación referida en este capítulo fue realizada en el marco de los Proyectos Promoción de la Investigación, Res. 6780 (UCSF) y CAI + D, Res. 461 (UNL).

7 La posible interferencia debida a procesos metalingüísticos en edades próximas a los 3 años ha sido señalada en estudios de adquisición de género gramatical de seudonombres nuevos (cfr. Corrêa y Name, 2003; Dotti, Corrêa, Augusto y Marcilese, 2010). En estas investigaciones, se ha observado que niños menores de 3 años se guían preferentemente por el género del determinante para establecer el género de un nombre nuevo (animado o inanimado) dentro de un SD, en tanto que niños mayores de 3 años, si bien mantienen dicha preferencia, demostraron ser más sensibles a la vocal temática de los seudonombres nuevos (e.g., los niños hipotetizan que la mabo o el mipa pueden tener género masculino o femenino según atiendan al determinante o a la terminación del nombre).

Bibliografía

- Aguado, G. 1988. "Valoración de la competencia morfosintáctica en el niño de dos años y medio", *Infancia y Aprendizaje*, 43, pp. 73-96.
- Aveledo, F. y Martins, I. 2009. "La adquisición de las cláusulas interrogativas parciales en el español infantil: ¿Reglas innatas o fórmulas aprendidas?", *Boletín de Lingüística* XXI, 31, pp. 5-35.
- Belletti, A. 2001. "Inversion as focalisation", en Hulk, A. y Pollock, J. Y. (eds.). *Subject inversion in Romance and the Theory of Universal Grammar*. Nueva York, Oxford University Press, pp. 60-90.
- Belletti, A. (ed.). 2002. *Structures and beyond: The cartography of syntactic structures*, vol. 3. Nueva York, Oxford University Press.
- Belletti, A. y Leonini, C. 2004. "Subject inversion in L2 Italian", en Oster Cohen, S.; Sharwood, M.; Sorace, A. y Ota, M. (eds.). *Eurosla Yearbook*. Ámsterdam, John Benjamins, pp. 95-118.
- Berman, R. A. 1985. "The acquisition of Hebrew", en Slobin, D. I. (ed.). *The crosslinguistic study of language acquisition*, vol. I. Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum, pp. 255-371.
- Bloom, L.; Merkin, S. y Wooten, J. 1982. "Wh-questions: Linguistic factors that contribute to the sequence of acquisition", *Child Development*, 53, pp. 1084-1092.
- Brown, R. y Bellugi, U. 1964. "Three processes in the child's acquisition of syntax", *Harvard Educational Review*, 34, pp. 133-151.
- Capdevila, M. y Serrat, E. 1996. "Adquisición de las interrogativas qu-", *Sintagma*, 8, pp.17-31.
- Clark, E. 1985. "Acquiring compounds", en Álvarez, G.; Brodie, B. y McCoy, T. (eds.). *Proceedings of the Eastern States Conference on Linguistics 1984*. Columbus. Department of Linguistics, Ohio State University, pp. 181-190.
- . 2009. *First Language Acquisition*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Chomsky, N. 1995. *The Minimalist Program*. Cambridge, MIT Press.
- . 1998. "Minimalist inquiries: the framework", *MIT Occasional Papers in Linguistics*, 15, Cambridge, MIT Working Papers in Linguistics.
- Corrêa, L. M. S. 2002. "Explorando a relação entre língua e cognição na interface: o conceito de interpretabilidade e suas implicações para teorias do processamento e da aquisição da linguagem", *Veredas: Revista de Estudos Lingüísticos*, 6, 1, pp. 113-129.
- Corrêa, L. M. S. y Augusto, M. R. A. 2007. "Computación lingüística en el procesamiento on line: soluciones formales para la incorporación

- de una derivación minimalista en modelos de procesamiento”, *Cuadernos de Estudios Lingüísticos*, 49, pp. 167-183.
- Corrêa, L. M. S. y Name, M. C. L. 2003. “The processing of Determiner-Noun agreement and the identification of the gender of Nouns in the early acquisition of Portuguese”, *Journal of Portuguese Linguistics*, Edições Colibri – AEJPL, vol. 2, Nº 1, pp. 19-43.
- Cruschina, S. 2007. “Marking yes/no questions”. Ponencia presentada en el CIDSIM, 2nd Cambridge Italian Dialect Syntax Meeting. University of Cambridge. 26-27, enero.
- Dotti, H.; Corrêa, L. M. S.; Augusto, M. R. A. y Marcilese, M. 2010. *La adquisición del género de nombres nuevos a partir de pistas lingüísticas en niños expuestos al español rioplatense*. Buenos Aires, Ediciones UNGS.
- Ervin-Tripp, S. 1970. “Discourse agreement: How children answer questions”, en Hayes, E. (ed.). *Cognition and Language Learning*. Nueva York, Wiley, pp. 79-107.
- Ervin-Tripp, S. y Miller, W. 1977. “Early discourse: Some questions about questions”, en Lewis, M. y Rosenblum, L. (eds.). *Interaction, conversation and the development of language*. Nueva York, John Wiley.
- Estigarribia, B. 2007. “Asking questions: Language variation and language acquisition”, PhD dissertation, Stanford University.
- González, G. 1973. “The Acquisition of Questions in Texas Spanish: Age 2 - Age 5”, Ponencia presentada en la Conference on Southwest Areal Linguistics, Albuquerque, Nuevo México, 23-28 de abril.
- Grimshaw, J. 1993. *Minimal Projection, Heads and Inversion*. Ms. New Brunswick, Rutgers University.
- Grinstead, J. y Elizondo, E. 2001. “The emergence of CP in child Spanish”. Ponencia presentada en la 4th Conference on the Acquisition of Spanish and Portuguese as First and Second Languages. Urbana, University of Illinois.
- Hernández-Pina, F. 1984. *Teorías psicolingüísticas y su aplicación a la adquisición del español como lengua materna*. Madrid, Siglo XXI.
- Jakubowicz, C. 2002. “Functional Categories in (Ab)Normal Language Acquisition”, en Lasser, I. (ed.). *The Process of Language Acquisition*. Berlín, Peter Lang Verlag.
- Jakubowicz, C. y Nash, L. 2001. “Functional Categories and Syntactic Operations in (Ab)normal Language Acquisition”, *Brain and Language*, 77, pp. 321-333.
- Klima, E. S. y Bellugi, U. 1966. “Syntactic regularities in the speech of children”, en Lyons, J. y Wales, R. J. (eds.). *Psycholinguistics papers*. Edimburgo, University of Edinburgh Press, pp. 183-208.

- Martínez Ferreiro, S. 2009. "SV and VS total interrogatives in ibero-roman-
ce: The role of phonetically unrealized elements in agrammatism",
Poznań Studies in Contemporary Linguistics, 45(2), pp. 223-243.
- Miller, W. y Ervin-Tripp, S. M. 1964. "The development of grammar in
child language", en Bellugi, U. y Brown, R. (eds.). *The acquisition
of language*. Monographs of the Society for Research in Child De-
velopment, 29, pp. 9-34.
- Montrul, S. 2004. *The acquisition of Spanish. Morphosyntactic development
in monolingual and bilingual L1 acquisition and adult L2 acquisition*.
Ámsterdam, Benjamins.
- Ordóñez, F. 1997. "Word Order and Clause Structure in Spanish and
Other Romance Languages", Ph. D. dissertation, City University
of New York.
- . 2000. "The Clausal Structure of Spanish: A Comparative Study",
Outstanding Dissertations in Linguistics. Nueva York, Garland.
- Ordóñez, F. y Treviño, E. 1999. "Left Dislocated Subjects and the Pro-
Drop Parameter: A Case Study of Spanish", *Lingua*, 107, pp. 39-68.
- Pérez-Leroux, A. T. y Dalious, J. 1998. "The acquisition of Spanish
interrogative inversion", *Hispanic Linguistics*, 10, pp. 84-114.
- Radford, A. 2004. *Minimalist Syntax: Exploring the structure of English*.
Cambridge, Cambridge University Press.
- Rizzi, L. 1996. "Residual verb second and the wh-criterion", en Belletti,
A. y Rizzi, L. (eds.). *Parameters and Functional Heads*. Oxford, Oxford
University Press.
- . 1997. "The fine structure of the left periphery", en Haegeman,
L. (ed.). *Elements of grammar*. Dordrecht, Kluwer, pp. 281-337.
- . 2001. "On the position 'Int(errogative)' in the left periphery of
the clause", en Cinque, G. y Salvi, G. (eds.). *Current studies in Ita-
lian syntax offered to Lorenzo Renzi*. Ámsterdam, Elsevier.
- Suñer, M. 1994. "V-movement and the licensing of argumental wh-phrases
in Spanish", *Natural Language and Linguistic Theory*, 12, pp. 335-372.
- Serrat, E. y Capdevila, M. 2001. "La adquisición de la interrogación:
las interrogativas parciales en catalán y castellano", *Infancia y
Aprendizaje*, 93, pp. 3-17.
- Torrego, E. 1984. "On inversion in Spanish and some of its eVects",
Linguistic Inquiry, 15, pp. 103-129.
- Tyack, D. e Ingram, D. 1977. "Children's production and comprehen-
sion of questions", *Journal of Child Language*, 4, pp. 211-224.
- Zagona, K. 2002. *The Syntax of Spanish*. Cambridge, Cambridge Uni-
versity Press.

El análisis de las habilidades tempranas en la adquisición del portugués brasileño: distinción entre palabras homófonas

Tatiana Bagetti

Este capítulo se ocupa de la realización del *parsing* (análisis sintáctico) en la adquisición inicial del portugués de Brasil (BP). En este trabajo, la adquisición del lenguaje es tratada desde una perspectiva psicolingüística, teniendo en cuenta la Teoría Lingüística en su versión minimalista (Chomsky, 1995).

Este abordaje parte de la concepción del proceso de adquisición del lenguaje tal como es presentado en Corrêa (2009). Se considera que la adquisición del lenguaje, en el sentido de identificación de una gramática, requiere la identificación de los rasgos formales que están representados en los elementos funcionales del léxico. Se asume la hipótesis de *bootstrapping* fonológico (Morgan y Demuth, 1996), según la cual el análisis prosódico y fonético del flujo del habla que realiza el niño puede proporcionarle información acerca de los constituyentes sintácticos y las fronteras lexicales. De este modo, el niño identificaría inicialmente los patrones regulares de la interface fónica, en términos de distribución fonotáctica, características prosódicas y alta frecuencia en el enunciado. Esos elementos serían reconocidos como de clase cerrada. Dado que el niño tiene una predisposición

biológica a tomar esos elementos como gramaticalmente relevantes, estos serían representados como funcionales. El niño inicialmente podría adquirir un léxico mínimo, con un número mínimo de categorías lexicales y funcionales, siendo estas últimas aún subespecificadas en relación con los rasgos formales. La identificación de elementos funcionales incluso con un mínimo de rasgos formales posibilitaría que el sistema computacional lingüístico comenzara a actuar y se iniciara el *parsing*, aún de forma rudimentaria. Además, el bebé comenzaría a percibir variaciones morfofonológicas en elementos de clase cerrada, y dada la predisposición a atribuir una función o significado a esas distinciones (en la interface semántica), estas pasarían a ser representadas como distinciones de orden morfosintáctico, con especificaciones de distintos rasgos.

Un Determinante (D) todavía no puede ser especificado en relación con los rasgos formales que podrían contribuir al mapeo de elementos de clase abierta en entidades del mundo, formando una estructura en el dominio nominal (uDP). Del mismo modo, un uDP (*Determiner Phrase* no especificada) podría auxiliar la delimitación de un uTP (*Tense Phrase* no especificada) y un conjunto de pistas relacionadas con unidades prosódicas jerárquicamente relacionadas podría influir en la delimitación de un uCP (*Complementizer Phrase* no especificada), haciendo que sea posible la realización de un *parser* en una unidad sintáctica máxima.

Este trabajo pretende poner en evidencia las habilidades precoces de *parsing* en la adquisición inicial del portugués de Brasil.

El presente artículo está organizado de la siguiente forma: primero serán presentados los resultados experimentales del reconocimiento de elementos funcionales por parte de bebés, la adquisición de palabras y habilidades iniciales del *parsing*. Luego, se presentará un experimento sobre las habilidades precoces de *parsing* en PB y se analizarán y discutirán los resultados obtenidos.

Reconocimiento de elementos lingüísticamente relevantes en la interface fónica, adquisición de palabras y habilidades iniciales de *parsing*

La realización del *parsing* lingüístico por el bebé está vinculada con la sensibilidad a la información presente en la interface fónica de la lengua con los sistemas perceptuales involucrados en el procesamiento lingüístico. Se asume que la identificación de elementos funcionales, aun con un número mínimo de rasgos formales especificados, posibilitaría la puesta en marcha del sistema computacional lingüístico y el inicio del análisis sintáctico (*parsing*, aunque sea rudimentario).

Hay indicios de que durante la adquisición de lenguas como inglés, alemán o portugués, los bebés son sensibles a elementos funcionales de la lengua que están adquiriendo (Shady, 1996; Höhle y Weissenborn, 2000; Name, 2002). A los 3 días, los bebés distinguen categóricamente propiedades fonéticas características de elementos funcionales (Shi, Werker y Morgan, 1999). A los 10 meses, los bebés que están adquiriendo el inglés son sensibles a propiedades fonológicas de ítems funcionales pero no son sensibles a las características fónicas de los ítems lexicales, lo que indica que esos elementos pueden ser procesados de un modo diferente por los niños. A los 16 meses, los bebés se muestran sensibles a la posición estructural de los ítems funcionales (Shady, 1996). También alrededor de los quince meses los niños que están adquiriendo el alemán muestran sensibilidad a los determinantes en su lengua y son capaces de segmentar determinantes y nombres en DP (Höhle y Weissenborn, 2000).

Resultados experimentales demuestran que los bebés que están adquiriendo el PB también son sensibles a los elementos funcionales de su lengua (determinantes, afijos verbales y complementizadores). Bebés entre 12 y 18 meses (media 15 meses) son sensibles a las propiedades fónicas de los determinantes de su lengua y bebés entre 9 y 12 meses (media de 10

meses) perciben los afijos verbales como clases morfológicas. Los bebés de 9 a 14 meses que están adquiriendo el PB también evidenciaron sensibilidad a las alteraciones prosódicas de los complementizadores (Name, 2002; Bagetti, 2009; Bagetti y Corrêa, 2010; Bagetti y Corrêa, en prensa). Estudios experimentales realizados con niños en proceso de adquisición del PB demostraron que los pequeños son sensibles a rasgos formales (como género y número) expresados en determinantes y realizan la concordancia en el ámbito de la DP (Name, 2002; Corrêa, Augusto y Ferrari-Neto, 2005).

Además del reconocimiento y el procesamiento de esos elementos lingüísticamente relevantes (elementos funcionales), hay indicios de que los bebés muestran sensibilidad al orden de palabras en su lengua y también parecen realizar el *parsing* en la fase inicial de la adquisición del lenguaje.

Según estudios sobre el orden de adquisición de las palabras desde la perspectiva generativista, este se da a partir del desencadenamiento del parámetro Núcleo-complemento, el cual puede producirse en base a pistas presentes en el *input*, como pistas prosódicas. Gout y Christophe (2006) realizaron un estudio con el objetivo de verificar si los bebés que están en proceso de adquisición de una lengua Núcleo-Complemento son sensibles a las distinciones de prominencia de las frases fonológicas encontradas en lenguas Núcleo-Complemento y Complemento-Núcleo. Las autoras verificaron que los bebés franceses de 6 a 12 semanas son capaces de percibir la prominencia de las frases fonológicas. Esa percepción puede ser utilizada en el establecimiento de parámetros de direccionalidad del núcleo de las lenguas. Asimismo, estos resultados sugieren que los niños también podrían basarse en información prosódica para fijar parámetros relativos al orden.

Gervain *et al.* (2008) hallaron indicios de que los bebés de 8 meses utilizan pistas relacionadas con la frecuencia de los elementos funcionales en las fronteras de oraciones para construir las primeras representaciones relativas al orden de

la lengua que están adquiriendo. Resultados experimentales indican que la prosodia parece ser una fuente de información inicial en la adquisición del orden de las palabras, pero, con el tiempo, el bebé parece utilizar también otras pistas, como las referentes a frecuencia, posición estructural de los elementos funcionales y pistas segmentales. Por lo tanto, sería necesario un conjunto de pistas, tales como pistas prosódicas, distribucionales y relacionadas a la frecuencia para el establecimiento del orden de palabras en una lengua.

Estudios sobre el orden de adquisición de palabras en diferentes lenguas demostraron que los bebés de 14 meses son sensibles a las alteraciones en el orden de las palabras dentro de una VP, ya que diferenciaban entre oraciones que presentaban orden NV y VN (Hofmann Höhle y Weissenborn, 2003). También a los 14 meses, bebés que están adquiriendo el inglés parecen ser capaces de categorizar pseudopalabras en la Categoría Nombre o en la Categoría Adjetivo, dependiendo de la información estructural (orden de palabras) y morfológica presentada (Waxman y Booth, 2001). A los 17 meses, los bebés muestran sensibilidad a la posición estructural de las palabras en una oración, en tanto comprenden si están en posición de sujeto o en posición de objeto (Hirsh-Pasek y Golinkoff, 1996). Entre los 18 y los 21 meses los niños parecen ser sensibles a las oraciones gramaticales del tipo verbo-objeto. Un factor que tal vez pueda influir en el análisis sintáctico es la representación y el procesamiento de clase gramatical en el léxico mental. Estudios experimentales sobre el proceso de comprensión del lenguaje en diferentes lenguas, como inglés (Spenny y Haynes, 1989), hebreo (Deutsch, Frost y Foster, 1998) e italiano (Laudanna, Voghera y Gazzellini, 2002), demostraron que los Nombres son procesados más rápidamente que los Verbos.

En relación con las habilidades iniciales de *parsing*, Teixeira y Corrêa (2006a, 2006b) investigaron el tipo de información proveniente de la interface fónica y proveniente del *parsing* de

la oración, en la adquisición de adjetivos del PB. Se verificó que los niños de 12 a 22 meses hacen uso de la información de los afijos para realizar la distinción N/Adj en posición de predicativo. Estudios experimentales también indicaron que los niños tienen en cuenta tanto el orden como la presencia de afijos derivacionales en la realización de la distinción entre nombre y adjetivo (Teixeira y Corrêa, 2006b).

En un estudio sobre adquisición de nombres y adjetivos (Name, 2002) fue verificado que, cuando las marcas morfológicas están ausentes, los niños se basan en información sobre la posición estructural canónica de esos elementos para realizar la identificación de seudonombres y pseudoadjetivos. También hay indicios de que los niños con media de edad entre 22 y 24 meses realizan la concordancia sujeto-verbo en sus producciones (Martins, 2007).

Sin embargo, todavía son escasos los trabajos sobre *parsing* en una fase inicial de adquisición del lenguaje. No está claro, por ejemplo, en qué medida los niños distinguen niveles sintácticos en base a información del determinante (artículo), complemento de nombre en DP, que se realiza en una proyección mínima, y el determinante (pronombre), que se realiza en una proyección máxima, para la conducción del *parsing* de enunciados con palabras categorialmente ambiguas. A continuación, se presentará un experimento piloto con el propósito de investigar esta cuestión.

Experimento

El presente experimento tiene los siguientes objetivos:

- (i) Verificar si los niños analizan de manera diferente elementos lexicales homófonos (nombre y verbo), localizados en la misma posición lineal de la oración, pero que pertenecen a categorías gramaticales diferentes en función del análisis del Determinante, o cuál se encuentra en proyección mínima, teniendo un NP como

- complemento, o en proyección máxima, ocupando la posición de sujeto del verbo que sigue. La realización de este análisis indica que los niños no se basan exclusivamente en el significado lexical y realizan el *parsing*.
- (ii) Verificar en qué medida la presencia de un afijo morfológicamente marcado en relación con el tiempo (pasado) afecta el análisis sintáctico del niño.

Para el objetivo (i) se toma como variable independiente la categoría gramatical de la palabra crítica (homófona): Nombre (N) y Verbo (V), y para el objetivo (ii), el número de rasgos morfológicamente marcados en el afijo verbal sin y con marca morfológica de tiempo pasado.

A fin de cumplir con los objetivos propuestos, se elaboró un experimento que amplía la Técnica de Fijación Preferencial de la Mirada Adaptada. Mediante esta técnica, se les presentaron a los niños estímulos acústicos (oraciones) y pares de imágenes (en las pantallas de dos *notebooks*). Una de las imágenes correspondía a la interpretación del estímulo acústico en la categoría-blanco y otra correspondía al análisis de la alternativa (no-blanco). El experimentador midió el tiempo de fijación de la mirada del niño para la imagen que correspondía al estímulo acústico-blanco.

Para componer los estímulos, fueron creados tres tipos de condiciones experimentales, las cuales presentaban las palabras críticas en posiciones lineales semejantes, pero en diferentes posiciones estructurales dentro de la oración. Las condiciones presentadas fueron:

- COND 1 (Nombre o N). La palabra crítica es un Nombre y está localizada después de un Determinante, ocupando la posición de Nombre en DP. El Determinante es un artículo y está en proyección mínima. Ejemplos: *O pinto na mesa* (El pollito en la mesa)/*O brinco da boneca* (El aro de la muñeca).

- COND 2.1 (V1 – Verbo no marcado en relación al tiempo). La palabra crítica es un Verbo (con afixo con rasgos de primera persona singular y tiempo presente) y también está localizado después del Determinante. El Determinante es un nombre nominativo de primera persona (D en proyección máxima), que ocupa la posición Spec de TP. Ejemplos: *Eu pint-o a mesa* (Yo pinto la mesa)/*Eu brinc-o de boneca* (Yo juego con la muñeca).
- COND 2.2 (V2 – Verbo marcado en relación con el tiempo). Esta condición es semejante a la COND 2.1, ya que la única diferencia entre ellas es que la palabra crítica es un Verbo con marca de tiempo pasado, o sea, morfológicamente marcado en cuanto a tiempo verbal. Ejemplo: *Eu pint-ei a mesa* (Yo pinté la mesa)/*Eu brinqu-ei de boneca* (Yo jugué con la muñeca).

Se establecieron las siguientes variables dependientes:

- Variable dependiente 1: tiempo de fijación de la mirada para la imagen correspondiente a la categoría gramatical del elemento crítico – Nombre o Verbo.
- Variable dependiente 2: número de veces que el niño mira preferencialmente hacia la figura blanco.

Las hipótesis y predicciones fueron hechas en función de dos análisis realizados. El análisis 1 tiene como objetivo verificar si hay diferencia entre el tiempo de fijación de la mirada sobre la imagen correspondiente al elemento crítico (Nombre o Verbo) en las diferentes condiciones definidas por el enunciado lingüístico presentado, es decir, el elemento crítico como Nombre, como Verbo 1 (V1) y como Verbo 2 (V2). El análisis 2 tiene como objetivo verificar si la preferencia del niño por la imagen correspondiente al estímulo sonoro estaría sobre el nivel de azar, teniendo en cuenta el número de veces que el niño mira preferencialmente la figura blanco.

Fueron realizados los siguientes análisis y predicciones:

Análisis 1a: reconocimiento del *Nombre* en oposición al *Verbo*.

Hipótesis: los niños serán más sensibles a la categoría gramatical *Nombre* en base a la información de los elementos funcionales.

Predicción: el tiempo de fijación de la mirada será mayor para el estímulo visual que corresponde al análisis del elemento crítico Nombre en la condición N (N = blanco) que en la COND Verbo-V1, para las imágenes que no son blanco.

Análisis 1b: reconocimiento del *Verbo* en oposición al *Nombre*.

Hipótesis: los niños serán sensibles a la categoría gramatical *Verbo* en base a la información de los elementos funcionales (determinantes y afijos verbales).

Predicción: se espera un mayor tiempo de fijación de la mirada para los estímulos visuales en que la palabra crítica esperada sea V en las condiciones V1 y V2 (V = blanco), que en la condición N (figuras no blanco).

Análisis 1c: reconocimiento del Verbo en función de la marcación morfológica.

Predicciones:

- (i) Si la marcación morfológica facilita el reconocimiento del verbo: se espera que el tiempo de fijación de la mirada sea mayor para el estímulo visual cuando el estímulo auditivo presente un afijo verbal de marcas temporales de tiempo y persona (V2) que cuando el afijo verbal presente solamente marcación de persona.
- (ii) Si el costo de procesamiento del *parsing* del enunciado fuera en función del número de marcas morfológicas, entonces, se esperaría un mayor tiempo de fijación de la mirada para V1 que para V2.

Análisis 2: consistencia de la fijación de la mirada en la imagen blanco según condición.

Variable dependiente 2: el número de veces que los niños miran de manera preferencial la figura blanco, sea este Nombre o Verbo. La hipótesis es que los niños son capaces de analizar la palabra crítica como Nombre o como Verbo. La predicción es que el número de veces que los niños miren hacia la figura correspondiente al blanco estará por encima del nivel de azar.

Fueron evaluados 11 niños, sin embargo 2 fueron excluidos del análisis porque no completaron la prueba y otro fue excluido por problemas técnicos con el equipo de filmación. Formaron parte del grupo investigado 8 niños de edades entre 17 y 23 meses (media de edad: 21 meses). Los niños no presentaban retrasos en el proceso de adquisición del lenguaje ni había patologías lingüísticas en la familia.

Se elaboraron tres tipos de enunciados por condición experimental, por lo tanto, se trabajó con nueve oraciones experimentales:

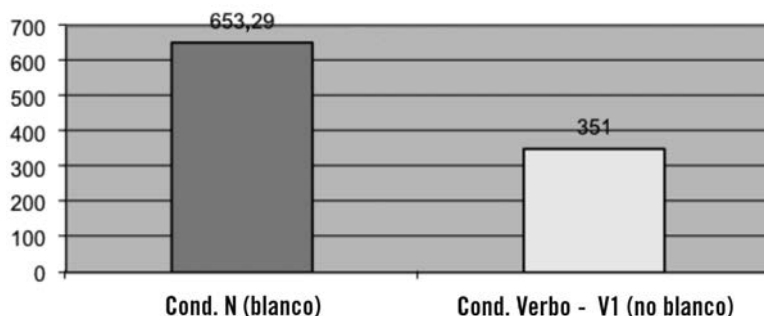
Cond 1- *O pinto na mesa* (El pollito en la mesa), *O brinco da boneca* (El aro de la muñeca), *O mato da barata* (El monte de la cucaracha).

Cond 2.1- *Eu pinto a mesa* (Yo pinto la mesa), *Eu brinco de boneca* (Yo juego con la muñeca), *Eu mato a barata* (Yo mato la cucaracha).

Cond 2.2- *Eu pintei a mesa* (Yo pinté la mesa), *Eu brinquei de boneca* (Yo jugué con la muñeca); *Eu matei a barata* (Yo maté la cucaracha).

El Gráfico 1 muestra una comparación entre la media del tiempo de fijación de la mirada de los niños ($n = 8$) hacia la imagen correspondiente al Nombre en la condición blanco (Cond 1- N) y la figura correspondiente al Nombre en la condición Cond 2.1 (V1), forma homófona (no blanco).

Gráfico 1. Media del tiempo de fijación de la mirada (cs) para la imagen correspondiente al nombre en función de la categoría de la palabra crítica en el estímulo acústico.



Los niños fijaron la mirada durante más tiempo en la figura correspondiente al N (Cond1-blanco) que en la figura correspondiente al nombre en la condición no blanco (V1); la diferencia entre los tiempos de fijación de la mirada entre las dos condiciones resultó estadísticamente significativa ($t(df7) = 4,05, p < 0,001$).

Estos resultados indican que los niños fueron sensibles a la categoría gramatical Nombre y esa sensibilidad puede estar basada en la información de los elementos funcionales, en este caso, los determinantes. Estos datos son compatibles con la primera hipótesis (análisis 1a).

Los Gráficos 2 y 3 ilustran la comparación entre las medias del tiempo de fijación de la mirada de los niños ($N = 8$) en las imágenes correspondientes al Verbo en las condiciones blanco (Cond2-V1 y Cond3-V2) y las figuras correspondientes al verbo en la condición no blanco (Cond- N).

Gráfico 2. Media del tiempo de fijación de la mirada (cs) para la imagen correspondiente al Verbo en función de la categoría de la palabra crítica en el estímulo acústico.

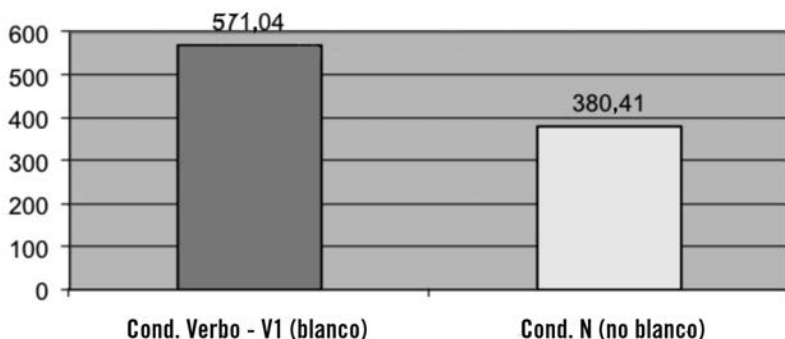
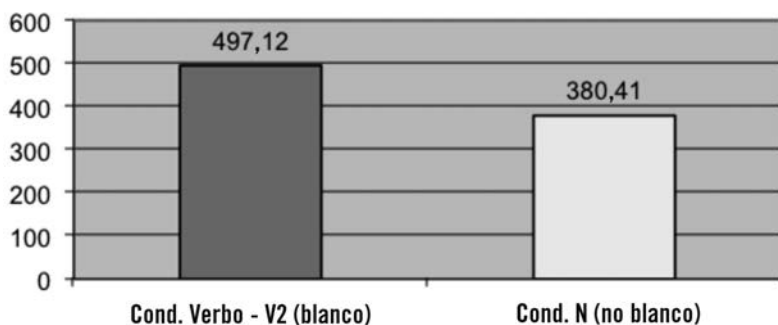


Gráfico 3. Media del tiempo de fijación de la mirada (cs) para la imagen correspondiente al Verbo en función de la categoría de la palabra crítica en el estímulo acústico.



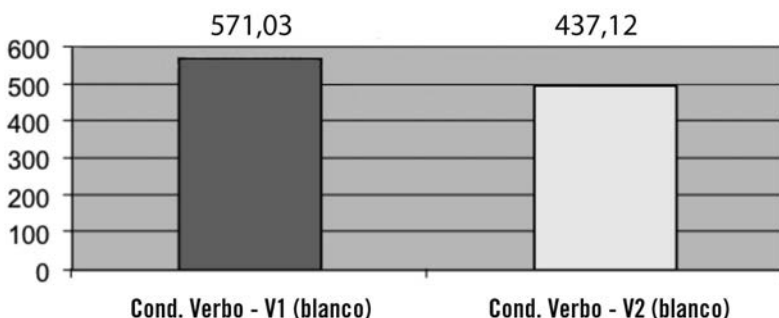
Para la condición Verbo, tanto en COND V1 como en COND V2, se encontró un tiempo de fijación de la mirada mayor para la figura correspondiente al Verbo (figura blanco) que para la figura correspondiente al verbo en la condición no blanco (COND Nombre). Estas diferencias resultaron estadísticamente significativas (t (df7) = 1,73, p = 0,01 y t (df7) = 1,37, p = 0,02, respectivamente).

Los niños mostraron tiempos mayores de fijación de la mirada para las imágenes en la condición blanco V1 y V2

que para las imágenes en la condición no blanco (COND Nombre). Este resultado es compatible con la hipótesis 1b, que sostenía que los niños son sensibles a la categoría gramatical Verbo porque se basan en la información que brindan los elementos funcionales, determinantes y afijos verbales. Los niños parecen identificar las palabras críticas en clases gramaticales diferentes (Nombre y Verbo), y así realizan el *parsing* lingüístico, basándose en la distinción entre proyecciones mínimas y máximas del determinante y de la información de los afijos verbales.

El Gráfico 4 muestra la comparación entre el tiempo de fijación de la mirada en la imagen correspondiente al Verbo en las condiciones V1 y V2.

Gráfico 4. Media del tiempo de fijación de la mirada (cs) para la imagen correspondiente al Verbo en función de la categoría de la palabra crítica.



Al comparar las condiciones V1 (verbo sin marcas temporales) y la condición V2 (verbo con marcas temporales), el análisis estadístico no mostró diferencias significativas entre los tiempos de fijación de la mirada ($t(df7) = 1.21$; $p = 0,26$). Estos resultados indican que el Verbo es reconocido independientemente del tipo de marca morfológica del afijo. La presencia de un afijo morfológicamente marcado en relación con el tiempo no facilitó el desempeño de los niños en la tarea.

Análisis 2: la consistencia de la fijación de la mirada de los niños para las imágenes correspondientes a los estímulos acústicos fue verificada por medio de la aplicación de una prueba binomial. Se comprobó que el número de veces que los niños miraron por más tiempo las figuras correspondientes al Nombre (nombre blanco) y a las figuras correspondientes al Verbo en la condición V1 fue por encima del azar ($z = 2.91$, $p < 0,01$ y $z = 2.06$, $p < 0,03$). Estos resultados muestran una consistencia de la fijación de la mirada de los niños para las imágenes blanco en la COND Nombre.

En el caso de la condición V2, el número de veces que los niños miraron por más tiempo la imagen blanco fue al nivel del azar ($z = 0,547$, $p = 0,58$). La presencia de un afijo de marca temporal parece haberles generado a los niños dificultades para la resolución de la tarea. Estos resultados podrían indicar que en el momento en que el niño se enfrenta con afijos que tienen varios rasgos marcados, intenta interpretarlos y su nivel de comprensión se ve comprometido. De este modo, la interpretación de los afijos verbales con rasgos más marcados parece ser un proceso posterior al del *parsing* inicial.

Conclusiones

Los resultados, aún preliminares, sugieren que los niños entre 17 y 23 meses parecen realizar el *parsing* de un DP y de una oración, distinguiendo el Determinante en proyección mínima y el Determinante en proyección máxima como se puso de manifiesto en el procesamiento de palabras homófonas. Asimismo, se verificó que los niños fueron capaces de reconocer un elemento como Verbo, independientemente del tipo de información morfológica del afijo, pero la presencia de un afijo verbal morfológicamente marcado en relación con el tiempo impuso demandas adicionales en la ejecución de la tarea.

En función de los resultados obtenidos e investigaciones previas sobre la fase inicial de la adquisición del lenguaje se pueden realizar algunas consideraciones. Para que un niño adquiera una lengua, debe identificar las propiedades de los rasgos formales representados en los elementos funcionales. Para esto, el niño inicialmente se basaría en la información prosódica y segmental disponible en el *continuum* del habla. El niño reconocería así ciertas formas recurrentes y con secuencias fonotácticas características y con poca variación entre sí, que se asociarían a elementos de clase cerrada, a partir de una predisposición biológica que le permite asociar patrones regulares a información gramatical relevante. Con el reconocimiento de un número mínimo de rasgos formales aún subespecificados asociaría palabras de clase cerrada a elementos gramaticales relevantes (elementos funcionales).

Hay indicios, por ejemplo, de que niños con una media de 10 meses, perciben alteraciones fónicas en los elementos funcionales, particularmente en los afijos verbales, lo que sugiere que en esta fase los niños ya identifican los elementos funcionales y los perciben como clases morfológicas (Bagetti, 2009; Bagetti y Corrêa, 2010).

La identificación de elementos funcionales, aunque estén subespecificados en relación con los rasgos posibilitaría la actuación del sistema computacional y permitiría el inicio del *parsing*. En función de los resultados expuestos en este artículo, se verifica que los niños (con una media de 21 meses), en base a la identificación de rasgos categoriales asociados a los afijos verbales e información sobre el nivel de proyección de D, reconocerían Nombres y Verbos, realizando así el *parsing* del enunciado. En el momento en que el niño se enfrenta con afijos verbales con un número mayor de rasgos marcados, hay indicios de que la comprensión se ve comprometida. Es posible que esto se deba a que el niño intenta interpretar estos rasgos y esa interpretación puede ser posterior a la realización del *parsing* inicial.

Reconocimiento

Este trabajo fue desarrollado en el curso de una beca de doctorado CNPq, bajo la dirección de Letícia Maria Sicuro Corrêa y fue concluido durante la vigencia de una beca FAPERJ. El trabajo forma parte del proyecto “Categorías funcionales en la integración del procesador-gramática: persona y referencia en el procesamiento y la adquisición del lenguaje (CNPq)” que dirige la Dra. Letícia Maria Sicuro Corrêa.

Bibliografía

- Bagetti, T. 2009. “Um Estudo Experimental do Processamento na Interface Fônica e da Análise Sintática Inicial: O papel de Elementos Funcionais na Aquisição da Linguagem”. Tesis de Doctorado en Letras. Río de Janeiro, PUC-Rio.
- Bagetti, T. y Corrêa, L. M. S. 2010. “The early recognition of the morphological patterns of verb affixes: evidence from Portuguese”, en *35 th Annual Boston University Conference on Language Development (BUCLD)*. Boston, BUCLD 35.
- . (en prensa). *A sensibilidade das crianças adquirindo o Português Brasileiro os complementizadores de sua língua*.
- Chomsky, N. 1995. *The Minimalist Program for Linguistic Theory*, Cambridge, MIT Press.
- Corrêa, L. M. S. 2009. “Bootstrapping language acquisition from a minimalist standpoint: On the identification of phi-features in Brazilian Portuguese”, en Pires, A. y Rothman, J. (orgs.). *Minimalist Inquiries into Child and Adult Language Acquisition: Case Studies across Portuguese*. Berlín, Mouton de Gruyter.
- Corrêa, L. M. S.; Augusto, M. R. A. y Ferrari-Neto, J. 2005. “The Early Processing of Number Agreement in the DP: Evidence from the Acquisition of Brazilian Portuguese”, *30 th Annual Boston University Conference on Language Development (BUCLD)*. Boston. BUCLD 30. Somervilles, Cascadilla Press.
- Deutsch, A.; Frost, R. y Forster, K. I. 1998. “Verbs and nouns are organized differently in the mental lexicon: Evidence from Hebrew”,

- Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 24, 5, pp. 1238-1255.
- Gervain, J.; Nespor, M.; Mazuka, R.; Horie, R. y Mehler, J. 2008. "Bootstrapping word order in prelexical infants: a Japanese-Italian cross-linguistic study", *Cognitive Psychology*, vol. 57(1), pp. 56-74.
- Gout, A. y Christophe, A. 2006. "O papel do bootstrapping prosódico na aquisição da sintaxe e do léxico", en Corrêa, L. M. S. (org.). *Estudos sobre Aquisição da Linguagem e Problemas do Desenvolvimento Lingüístico*. Rio de Janeiro, Editora da PUC-Rio.
- Hirsh-Pasek, K. y Golinkoff, R. M. 1996. *The origins of grammar: Evidence from early language comprehension*. Cambridge, MIT Press.
- Hofmann, M., Höhle, B. y Weissenborn, J. 2003. *The prosody-syntax interface in the acquisition of word order in German*. University of Potsdam.
- Höhle, B. y Weissenborn, J. 2000. "The origins of syntactic knowledge: recognition of determiners in one-year-old german children", *Proceedings of the 24th Annual Boston Conference*.
- Laudanna, A.; Voghera, M. y Gazzellini, S. 2002. "Lexical representations of written nouns and verbs in Italian", *Brain and Language*, 81, 1-3, pp. 250-263.
- Martins, L. 2007. "O traço de pessoa na aquisição normal e deficitária do Português brasileiro". Tesis de Doctorado en Letras. Rio de Janeiro, PUC-RJ.
- Morgan, J. L. y Demuth, K. 1996. "Signal to syntax: An overview", en Morgan J. L. y Demuth, K. (eds). *Signal to syntax: Bootstrapping from speech to grammar in early acquisition*. Mahwah, Lawrence Erlbaum Associates Inc., pp. 1-22.
- Name, M. C. L. 2002. "Habilidades perceptuais de crianças na aquisição do sistema de gênero do português". Tesis de Doctorado en Letras. Rio de Janeiro, Tese PUC-Rio.
- Shady, M. E. 1996. "Infants'sensitivity to function morphemes". Tesis de Doctorado inédita. Buffalo, State University of New York.
- Shi, R.; Werker, J. F. y Morgan, J. L. 1999. "Newborn infants'sensitivity to perceptual cues to lexical and grammatical words", *Cognition*, 72.
- Spenny, M. J. y Haynes, W. 1989. "Semantic and phonological performance in adults learning novel object and action words", *Journal of Psycholinguistic Research*, 18, 4, pp. 341-352.
- Teixeira, L. y Corrêa, L. M. S. 2006a. "M. S. Pistas morfológicas e sintáticas na delimitação de adjetivos como adjuntos na aquisição do PB", en VII ENAL (Encontro Nacional de Aquisição

- da Linguagem). *Cadernos de Pesquisa Lingüística* - PUC-RS. Porto Alegre, PUC-RS, 3.
- . 2006b. “A delimitação da categoria adjetivo na aquisição do PB no processamento de relações predicativas”, XXI Encontro Nacional da Anpoll. *Caderno de resumos do XXI Encontro Nacional da Anpoll*. San Pablo, pp. 608-608.
- Waxman, S. y Booth, A. 2001. “Seeing pink elephants: Fourteen-month-olds’ interpretations of novel nouns and adjectives”, *Cognitive Psychology*, 43, pp. 217-242.

El rol del orden de los argumentos semánticos y la interfaz sintáctico-semántica en la comprensión de oraciones en español

Carolina A. Gattei, Shravan Vasishth y Michael W. Dickey

El estudio de la interfaz sintáctico-semántica o *mapping* ha sido clave para ofrecer evidencia acerca de los distintos tipos de información que intervienen en el procesamiento de oraciones (para una reseña sobre el tema, ver Clifton y Duffy, 2001). Esta interfaz constituye la asociación entre el significado y la forma de la oración (Saffran, Schwartz y Marin, 1980; Schwartz, Saffran, y Marin, 1980).

De manera más detallada, Jackendoff (1990) precisa que la facultad del lenguaje involucra distintos niveles de información, que son conectados a través de *interfaces* que hacen que la información de un nivel sea “visible” a los otros niveles. La interfaz de interés para nuestro estudio, la interfaz sintaxis-semántica, relaciona la información sobre los roles temáticos de un evento (i.e., “quién hizo qué a quién”) con la información sobre su estructura sintáctica. Dicha correspondencia o *mapping* entre niveles puede llevarse a cabo de forma *directa* o de forma *indirecta*. Por un lado, el *mapping* directo tiene lugar cuando el argumento más saliente en la estructura semántica está alineado con el argumento más prominente de la estructura sintáctica. Contrariamente, cuando los elementos más prominentes de ambos niveles no

coinciden, se dice que el *mapping* es indirecto. Ejemplos de verbos con ambos tipos de *mapping* pueden encontrarse en el grupo de los verbos psicológicos. De acuerdo con Martí y Fernández (1997), los verbos psicológicos denotan un estado mental o describen un cambio o transición de un estado mental a otro.

Belletti y Rizzi (1988) señalan que este grupo de verbos puede dividirse en los que presentan sujeto experimentante (e.g. “temer”) y aquellos con objeto experimentante (e.g., “gustar”). En el caso de los verbos con sujeto experimentante, el argumento más saliente de la jerarquía semántica (i.e., <experimentante>) coincide con el sujeto oracional. Por el contrario, el argumento semántico más prominente del segundo grupo de verbos coincide con el argumento menos saliente de la estructura sintáctica del evento, el Objeto. En consecuencia, este tipo de verbos ha sido el objeto de estudio de muchos trabajos que indagaron acerca del rol de la interfaz sintáctico-semántica para la comprensión de oraciones, tanto en sujetos con alteraciones del lenguaje, como en sujetos sanos.

En un estudio sobre comprensión de oraciones con pacientes con agramatismo, Piñango (2006) mostró que en una tarea de emparejamiento de oración-dibujo, los sujetos podían comprender significativamente mejor las oraciones en voz activa cuando estas tenían verbos psicológicos con *mapping* directo (e.g., *to fear* “temer”) que cuando se les presentaban oraciones con verbos psicológicos con *mapping* indirecto (e.g., *to frighten* “asustar”). Sin embargo, cuando las oraciones eran presentadas en voz pasiva, los pacientes comprendían mejor aquellas oraciones con verbos con *mapping* indirecto. De este modo, la autora demostró que los pacientes con déficit en el sistema de procesamiento morfo-sintáctico igualmente pueden comprender oraciones con una correspondencia directa entre la información acerca de las funciones gramaticales y la estructura léxico-conceptual, ya

que no necesitan la información sintáctica para confirmar el *mapping*. Además, la diferencia en el rendimiento entre oraciones activas y pasivas demostraría que los pacientes con afasia de Broca también pueden entender oraciones en voz pasiva cuando es respetado el orden de los roles semánticos por defecto. Esto constituye evidencia interesante acerca de la importancia de la jerarquía semántica (i.e., “El experimentante precede al paciente”, Van Valin y LaPolla, 1997) cuando el procesamiento sintáctico está comprometido.

Thompson y Lee (2009) encontraron resultados similares para la comprensión y producción de oraciones con este tipo de verbos en un grupo de pacientes con el mismo impedimento. Las autoras explicaron los resultados como el efecto de una mayor complejidad argumental de los verbos psicológicos con Objeto Experimentante.

Sin embargo, los estudios con sujetos con alteraciones del lenguaje solo muestran un aspecto de la complejidad del lenguaje (i.e., Lenguaje-Sintaxis), y resulta necesaria más evidencia desde el campo de la psicolingüística para poder establecer cómo interaccionan ambos tipos de información durante la comprensión, y cuál es el rol del cumplimiento de la jerarquía semántica cuando el sistema no está alterado.

De un estudio con sujetos hablantes de alemán desarrollado por Bornkessel, Zysset, Friederici, von Cramon y Schlewsky (2005) proviene evidencia sobre la existencia de diferencias en el procesamiento de oraciones con menor o mayor complejidad argumental. Los autores manipularon la complejidad argumental de las oraciones blanco para identificar los correlatos neurales de la interfaz sintaxis-semántica durante la comprensión de lenguaje. En este estudio, la complejidad argumental dependía de tres variables: el tipo de verbo –verbos agentivos (e.g., *helfen*–“ayudar”) y verbos psicológicos con objeto experimentante (e.g., *ausfallen*–“sorprender”)–; el orden oracional y la ambigüedad en la marca de caso de los pronombres dativos requeridos por el

verbo. Los autores encontraron que una red que abarca las regiones frontal inferior izquierda, ventral premotor izquierda, temporal superior posterior izquierda y parietal de ambos hemisferios cerebrales responde selectivamente a las demandas de un incremento en la jerarquización argumental.

Los resultados obtenidos por Bornkessel *et al.* (2005) evidenciarían que la complejidad argumental tiene consecuencias para la comprensión, incluso en sujetos sin déficit del lenguaje. Sin embargo, ni este trabajo ni los estudios anteriormente mencionados han evaluado cómo afecta la complejidad argumental la comprensión de oraciones *on line* en términos de dificultad de procesamiento. Tampoco investigaron cuándo tiene lugar la integración de la información semántica y sintáctica durante el procesamiento de las oraciones presentadas.

Consecuentemente con esta falta de evidencia acerca del tema, el presente estudio busca explorar las consecuencias de manipular la complejidad argumental para la comprensión de oraciones en tiempo real.

Método

Se realizó una tarea de autoadministración de lectura bajo el paradigma de ventana móvil (Just, Carpenter y Woolley, 1982) en la cual los sujetos participantes debían leer oraciones con dos tipos de verbos: agentivos con caso dativo (e.g., “gritarle”), y psicológicos con experimentante objeto e igual caso (e.g., “gustarle”). La peculiaridad de estos dos grupos de verbos es que si bien ambos tienen igual estructura sintáctica, la integración de la información semántica difiere de la información sintáctica para cada tipo de verbos. Mientras que para los verbos agentivos dicha integración (*mapping*) es directa, para los verbos psicológicos el *mapping* entre ambas estructuras es indirecto.

Además, se manipuló el orden oracional y se presentaron ambos tipos de oraciones en el orden sintáctico canónico del español (SVO) y en el orden no canónico (OVS). Esta última manipulación se hizo para analizar si el cumplimiento de la jerarquía semántica tenía algún efecto para la comprensión de oraciones incluso en sujetos sin alteraciones del lenguaje (Piñango, 2006; Thompson y Lee, 2009), o si daban prioridad al cumplimiento del orden sintáctico canónico del español, como predicen otros estudios sobre el efecto del cambio del orden oracional o *Scrambling* (Saffran, Schwartz, y Marin, 1980; Schwartz, Saffran y Marin, 1980; Beretta Schmitt, Halliwell, Munn, Cuetos y Kim, 2001; Tamaoka, Sakai, Kawahara, Miyaoka, Lim y Koizumi, 2005).

Además de medir los tiempos de lectura de cada palabra, se llevó a cabo una tarea de comprensión de oraciones y se midieron el número de aciertos y el tiempo de respuesta.

Participantes

Participaron en este experimento 76 hablantes de español rioplatense (49 mujeres y 28 hombres). El rango de edad de los sujetos se extendió de 18 a 54 años y el promedio de edad de todo el grupo fue de 31,6 años.

Diseño y materiales

Se utilizó un diseño 2 x 2 y se crearon cuatro condiciones críticas. Los factores independientes fueron Tipo de Verbo y Orden Oracional, con dos niveles cada uno. Para Tipo de Verbo, estos niveles consistían en Verbos Agentivos y Verbos Psicológicos. Para Orden Oracional se tuvieron en cuenta el Orden Canónico (SVO) y el Orden no Canónico (OVS) como dos formas posibles de *scrambling* del español.

Para las oraciones, se seleccionaron 24 verbos psicológicos que requieren el uso de caso dativo y asignan el rol de Experimentante al Objeto oracional. Asimismo, se utilizaron 24 verbos que requieren un agente y un paciente como argumentos semánticos y que también asignan caso dativo al segundo argumento. Los dos grupos de verbos fueron emparejados en longitud (VPsico: $M = 6,54$, $SE = 0,23$; VAg: $M = 6,5$, $SE = 0,22$; $t(46) = 0,129$, $p > 0,05$) de acuerdo con la base de datos LEXESP (Davis y Perea, 2005). El factor Frecuencia resultó significativamente diferente entre ambos grupos. Los Verbos Agentivos son significativamente más frecuentes ($M = 21,04$, $SE = 8,76$) que los Verbos Psicológicos ($M = 2,7$, $SE = 0,76$); $t(46) = -2,08$, $p < 0,05$). Por este motivo, la frecuencia verbal fue utilizada como un factor fijo para el análisis de los datos.

Los verbos fueron colocados en marcos oracionales semánticamente reversibles que resultaron en 48 oraciones estímulo. Los marcos consistieron en 24 frases nominales (FN) formadas por un determinante (Det) + nombre (N) y 24 frases preposicionales (FP) que consistieron en la preposición “a” + Det + N. Las FN y FP formaron el Sujeto y Objeto de los verbos, respectivamente. Los nombres utilizados para las FN y FP fueron mitad masculinos y mitad femeninos, y no diferían significativamente en frecuencia, longitud, imaginabilidad y concretud entre las condiciones de Tipo de Verbos.

También se agregaron FN, FP Frases Adverbiales (FAdv) o Frases Complementantes (FC) para evitar efectos de cierre (Just y Carpenter, 1980). Estas frases podían ser adjuntadas tanto a la FN o la FP utilizadas como marco oracional, y eran semánticamente neutrales, para que no facilitaran ninguna interpretación semántica que no proviniera de la asignación de roles semánticos dada por el verbo. Asimismo, se crearon 6 oraciones de práctica y 100 oraciones de relleno.

Por último, se creó una pregunta para cada oración de relleno, ítem crítico y oración de relleno para examinar la

comprensión. La pregunta fue formulada de manera que los participantes tuvieran que juzgar si describía correctamente el contenido de la oración previamente presentada o no. La mitad de las oraciones requería “sí” como respuesta y la otra mitad requería “no”. En el caso de los ítems críticos, la mitad de las preguntas involucraba al sujeto oracional y la otra mitad al objeto y requería que los sujetos recuperaran información acerca de “quién hizo qué a quién” o “quién siente qué por quién”. La Tabla 1 muestra un ejemplo de las cuatro oraciones críticas, y las preguntas diseñadas para la tarea de comprensión de oraciones.

Tabla 1.

Condición	Ejemplo	Pregunta
a. Verbo Psico S-V-O	La maestra le gusta a la cocinera de la escuela.	¿Es la maestra quien gusta?
b. Verbo Psico O-V-S	A la cocinera le gusta la maestra de la escuela.	
c. Verbo Ag S-V-O	La maestra le grita a la cocinera de la escuela.	¿Es la maestra quien levanta la voz?
d. Verbo Ag O-V-S	A la cocinera le grita la maestra de la escuela.	

Condiciones críticas del presente experimento de autoadministración de lectura y preguntas de la tarea de comprensión de oraciones: las condiciones a. y b. corresponden a las oraciones con verbos psicológicos. Las condiciones c. y d. corresponden a las oraciones con verbos agentivos. Las condiciones a. y c. presentan el orden oracional canónico del español (SVO) y las condiciones b. y d. presentan el orden oracional no canónico (OVS).

Procedimiento

Los participantes fueron testeados en un lugar silencioso y bien iluminado. Las oraciones fueron presentadas en una computadora portátil Hewlett Packard con una pantalla de 15,4" a través del programa Linger (desarrollado por Doug Rohde, MIT). Todas las oraciones críticas fueron presentadas en una línea, utilizando el paradigma de autoadministración de lectura de ventana móvil, palabra por palabra.

Los participantes recibieron la explicación de la tarea de forma oral y escrita. Luego, realizaron la práctica acompañados, para asegurar que entendían la tarea. Se les explicó que debían leer a una velocidad que les resultara natural y se les pidió que respondieran las preguntas a cada oración de la manera más rápida y acertada posible. En caso de cometer algún error, se les pidió que leyera más atentamente.

Después de que los participantes leyera la última palabra de cada oración, aparecía en el centro de la pantalla una pregunta acerca de esta. Los participantes debían responder "sí" o "no" presionando "F" o "J", respectivamente. En caso de que la respuesta fuera incorrecta aparecía en el centro de la pantalla el mensaje "Oops. Respuesta incorrecta". Las oraciones fueron distribuidas de acuerdo con el diseño de Cuadrado Latino, de manera que cada participante solo veía 1 de las 4 condiciones de los 24 sets de oraciones. Esto significa que solo leían 24 de las 96 oraciones críticas, 6 oraciones de cada una de las 4 condiciones. La presentación de oraciones fue azarosa y duraba entre 20 y 30 minutos.

Análisis

Se ajustó un modelo lineal de efectos mixtos (LEM) a los datos, utilizando Tipo de Verbo y Orden Oracional como factores fijos y participantes y sujetos como factores aleatorios.

En este modelo, los Verbos Psicológicos fueron codificados como 1, y los Verbos Agentivos fueron codificados como -1. Las oraciones con orden canónico fueron codificadas como -1 y las oraciones con orden no canónico, como 1. Esta codificación es necesaria para un mejor entendimiento de los resultados del análisis (Baayen y Milin, 2010).

Después de analizar el set de datos se extrajeron los residuos que excedían 2,5 desviaciones típicas para evitar que valores extremos afectaran los resultados. El promedio de datos extraídos por región fue de 46. Esto equivale al 2,54% del total de los datos.

Los resultados del presente experimento son presentados como coeficientes, error típico (SE), valores t y valores z (para los modelos lineales de efectos mixtos generalizados). Un valor absoluto t o z de 2 o mayor es equivalente a un nivel de $\alpha = ,05$.

Para el análisis de los tiempos de lectura, los valores fueron transformados a valores log, ya que los tiempos de lectura sin transformar pueden conducir a conclusiones incorrectas debido a la no normalidad de distribución de sus residuos (para una discusión sobre el tema, ver Baayen y Milin, 2010). Para una mejor comprensión de los datos, los tiempos de lectura (TL) se reportan en milisegundos (ms).

Las regiones utilizadas para el análisis de la tarea de autoadministración de lectura consistían en palabras individuales, a excepción de la región correspondiente a la Prep + Det, en la que el promedio de tiempo de lectura de la preposición y el determinante fue considerado en el caso de las FN femeninas.

Como el orden oracional puede ser notado desde la primera palabra de la oración, el análisis de los TL se realizó desde la región 1 en adelante. Para las oraciones con el orden oracional canónico, dichas regiones consistían en: (1) Det, (2) Nombre-sujeto, (3) Clítico dativo, (4) Verbo, (5) Prep + Det, (6) Nombre-Objeto, (7) y (8), Frase Preposicional. Para

las condiciones con el orden oracional no canónico estas regiones eran: (1) Prep + Det, (2) Nombre-Objeto, (3) Clítico, (4) Verbo, (5) Det, (6) Nombre-Sujeto, (7) y (8) Frase Preposicional. Las regiones de interés para el análisis de Tipo de Verbo incluían las regiones 4, 5 y 6. Los TL de las regiones 7 y 8 fueron analizados para controlar efectos provenientes de posibles demoras en el procesamiento.

Resultados

En el presente trabajo se reportarán solamente los resultados de la tarea de autoadministración de lectura, ya que los resultados correspondientes a la tarea de comprensión exceden los límites de la discusión propuesta en este capítulo.

Los TL promedio y errores típicos están resumidos en la Figura 1. Las tres primeras regiones no mostraron efectos de Tipo de Verbo u Orden Oracional. La región crítica del verbo no muestra efectos significativos de Tipo de Verbo u Orden Oracional. La región 5 (Prep + Det/Det) muestra una interacción entre Tipo de Verbo y Orden Oracional, pero ningún efecto principal de Tipo de Verbo u Orden Oracional; $t = 8,24$, coeficiente $-5,255e-02$, $E = 6,377e-03$.

La región 6 (Objeto/Nombre-Sujeto) presenta un efecto principal de Tipo de Verbo, indicando que en las oraciones con Verbos Psicológicos los nombres de esa región fueron leídos significativamente más lento que en las oraciones con Verbos Agentivos: $t = 2,76$, coeficiente $2,693e-02$, $SE = 9,745e-03$. Los resultados también muestran una interacción entre Tipo de Verbo y Orden Oracional para esta región y las siguientes (Región 6: $t = -7,08$, coeficiente $-6,413e-02$, $SE = 9,056e-03$; Región 7: $t = -4,35$, coeficiente $-2,959e-02$, $SE = 6,797e-03$; Región 8: $t = -3,18$, coeficiente $0,0263010$, $SE = 0,0082725$).

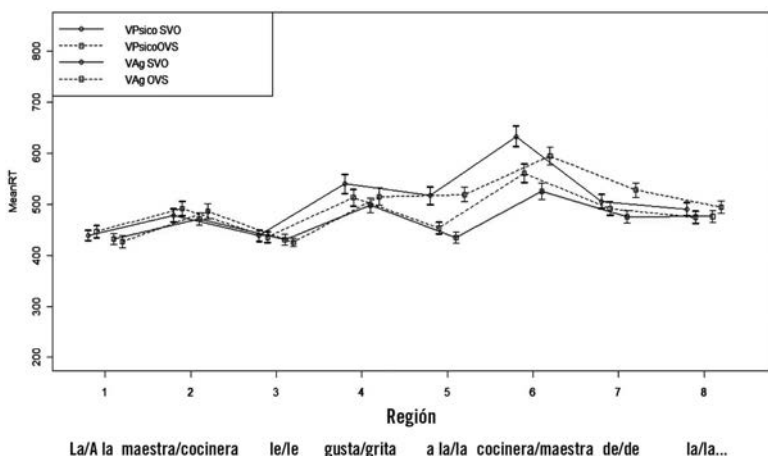


Figura 1. Tiempo de lectura promedio en tarea de autoadministración de lectura.

La figura muestra los tiempos de lectura promedio y barras de error típico para las 4 condiciones del presente experimento de autoadministración de lectura. Para las condiciones con Orden Oracional Canónico y no Canónico, las regiones equivalen a: Región 1 = Det/Prep + Det; Región 2 = Nombre-Sujeto/Nombre-Objeto; Región 3 = Clítico/Clítico; Región 4 = Verbo/Verbo; Región 5 = Prep + Det / Det; Región 6 = Nombre-Sujeto / Nombre-Objeto; Región 7 = Frase Preposicional; Región 8 = Frase Preposicional.

Discusión

Trabajos considerables sugieren que distintos tipos de información, además de la sintaxis, intervienen durante el procesamiento de oraciones. La evidencia proviene tanto del campo de la psicología como de la neurolingüística. El presente estudio fue llevado a cabo con el propósito de proveer mayor evidencia acerca de esta idea, a través de la realización

de una tarea de autoadministración de lectura con dos tipos de verbos del español con igual estructura sintáctica pero diferente estructura temática. Los resultados obtenidos permiten acercarnos a cuestiones que no fueron tratadas por los autores que han trabajado con el mismo tipo de verbos.

En primer lugar, ¿cuál es el efecto del tipo de *mapping* en el procesamiento de oraciones en tiempo real? El efecto principal de Tipo de Verbo encontrado en la Región 6 de la oración (Nombre-Objeto/Nombre-Sujeto) sugiere que los participantes tardaron más tiempo en leer el nombre correspondiente al segundo argumento de la oración cuando seguía a un verbo psicológico que cuando seguía a un verbo agentivo. Esto sugeriría que la construcción de la representación conceptual de los eventos para el primer tipo de verbos presenta mayor dificultad incluso para los lectores sin déficit del lenguaje. Una posible explicación sería que los verbos con *mapping* indirecto son computacionalmente más costosos que aquellos con *mapping* directo. Para poder probar esto último, se está llevando a cabo una segunda tarea, utilizando dos tipos de verbo similares con diferente tipo de *mapping*.

Segundo, ¿cuál es el rol de la jerarquía semántica y cuál es el costo de preferir respetar la jerarquía semántica o la sintáctica para la comprensión? Y, ¿cuándo reconoce el procesador que la jerarquía semántica no ha sido respetada? La interacción entre Tipo de Verbo y Orden Oracional que tuvo lugar en las regiones posteriores al verbo muestra que la construcción de la representación conceptual de un evento es una tarea compleja que no solo depende de la complejidad sintáctica. Por el contrario, parecería ser que, en el caso de los verbos psicológicos, respetar el orden sintáctico canónico no resulta suficiente para opacar los efectos a los que conduce una estructura semántica desordenada.

En la presente tarea, cuando los lectores encontraban un verbo psicológico después de una FN correspondiente al sujeto

oracional, disminuían la velocidad de lectura. En otras palabras, cuando el verbo oracional no era el esperado para la FN o FP precedente, ellos se tomaron mayor tiempo para leer, independientemente de la función sintáctica del argumento. Esta diferencia de TL podría ser la necesaria para reevaluar qué tipo de rol semántico satisface la FN o FP previa. En este proceso, el lector tendría que recuperar qué tipo de información dio al argumento cuando fue leído y luego cambiarla de acuerdo con los requerimientos del verbo. De manera contraria, cuando el lector encuentra un verbo que satisface sus expectativas, dicha reevaluación no es necesaria, y los TL son más rápidos.

Por último, dichos resultados apoyan los hallazgos obtenidos en estudios previos con pacientes con afasia de Broca y técnicas de neuroimágenes, y refuerzan la idea de que la comprensión es un proceso que demanda la intervención de diferentes tipos de información en paralelo, como la jerarquía semántica. Asimismo, invitan a los investigadores de modelos de procesamiento basados en expectativas a una mayor investigación de esta propiedad del lenguaje.

Bibliografía

- Baayen, R. H. y Milin, P. 2010. "Analyzing reaction times", *International Journal of Psychological Research*. On line.
- Belletti, A. y Rizzi, L. 1988. "Psych verbs and θ -theory", *Natural Language and Linguistic Theory*, 3, pp. 291-352.
- Beretta, A.; Schmitt, C.; Halliwell, J.; Munn, A.; Cuetos, F. y Kim, J. 2001. "The Effects of Scrambling on Spanish and Korean Agrammatic Interpretation: Why Linear Models Fail and Structural Models Survive", *Brain and Language*, 79, pp. 407-425.
- Bornkessel, I.; Zysset, S.; Friederici, A. D.; von Cramon D. Y. y Schlesewsky, M. 2005. "Who did what to whom? The neural basis of argument hierarchies during language comprehension", *NeuroImage*, 26, pp. 221-233.
- Clifton, C. y Duffy, S. A. 2001. "Sentence and text comprehension: Roles of Linguistic Structure", *Annual Reviews*, 52, pp. 167-196.

- Jackendoff, R. 1990. *Semantic Structure*. Cambridge, MIT-Press.
- Just, M. A. y Carpenter, P. A. 1980. "A theory of reading: from eye fixations to comprehension", *Psychological Review*, 87(4), pp. 329-354.
- Just, M. A.; Carpenter, P. A. y Woolley, J. D. 1982. "Paradigms and Processes in Reading Comprehension", *Journal of Experimental Psychology*, 3(2), pp. 228-238.
- Martí A. y Fernández, A. 1997. "A classification of Spanish psychological verbs", *Procesamiento del Lenguaje Natural*, 20, pp. 45-61.
- Piñango, M. M. 2006. "Thematic roles and event structure relations", en Bornkessel, I.; Schlesewsky, M.; Comrie, B. y Friederici, A. *Semantic Role Universals and Argument Linking. Theoretical, Typological, and Psycholinguistic Perspectives*. Berlín, Mouton de Gruyter, pp. 303-326.
- Saffran, E. M.; Schwartz, M. F. ; Marin, O. S. M. 1980. "The word order problem in agrammatism II: Production", *Brain and Language*, 10, pp. 263-280.
- Schwartz, M. F.; Saffran, E. M. y Marin, O. S. M. 1980. "The word order problem in agrammatism: I. Comprehension", *Brain and Language*, 10, pp. 249-262.
- Tamaoka, K.; Sakai, H.; Kawahara, J.; Miyaoka, Y.; Lim, H. y Koizumi, M. 2005. "Priority Information Used for the Processing of Japanese Sentences: Thematic Roles, Case Particles or Grammatical Functions?", *Journal of Psycholinguistic Research*, 34(3), pp. 281-332.
- Thompson, C. K. y Lee, M. 2009. "Psych Verb production and comprehension in agrammatic Broca's aphasia", *Journal of Neurolinguistics*, 22(4), pp. 354-369.
- Van Valin Jr., R. D. y LaPolla, R. 1997. *Syntax: Structure, Meaning and Function*. Cambridge University Press, Cambridge.

La concordancia de número sujeto-verbo en la producción de oraciones del español: discutiendo el grado de autonomía de las operaciones sintácticas

María Elina Sánchez y Yamila Sevilla

Introducción

La concordancia consiste en una relación sintáctica en la cual dos o más palabras comparten uno o varios rasgos gramaticales dentro del ámbito de la oración. Existen diferentes tipos de concordancias –como la concordancia nominal, en la que la relación se establece, por ejemplo, entre el sustantivo y el artículo, el pronombre y su antecedente o el sustantivo núcleo del sujeto y el predicativo; y la concordancia verbal, que marca una relación entre el sujeto y el verbo de la oración–, que se manifiestan de manera disímil en las distintas lenguas naturales. La concordancia sujeto-verbo en español, en particular, implica que los rasgos gramaticales de Número y Persona del verbo principal de la oración y del sustantivo núcleo del sujeto se ajusten con el fin de que la oración resulte gramatical. Con independencia de la lengua, al considerar la producción de lenguaje en tiempo real, las teorías psicolingüísticas suelen aceptar que la concordancia sujeto-verbo es una operación sintáctica (Bock y Miller, 1991) que ocurre durante la codificación gramatical (Levelt, 1989; Bock y Levelt, 1994).

Tradicionalmente, la concordancia ha sido definida como un copiado de rasgos que transmite el sujeto al verbo (Chomsky, 1981; Gazdar, Klein, Pullum y Sag, 1985) y la mayoría de los modelos psicolingüísticos ha adoptado este punto de vista. Sin embargo, existe una explicación alternativa que es definirla como un mecanismo de unificación (Kempen y Vosse, 1989; De Smedt, 1990). El mecanismo de unificación de rasgos implica la combinación de información localizada en dos estructuras compatibles. Cada elemento conlleva información parcial y, de manera computacional, se construye una nueva estructura compatible con ambas estructuras originales.

La concordancia en los modelos de producción del lenguaje

Los modelos psicolingüísticos de producción del lenguaje (Levelt, 1989; Bock y Levelt, 1994; Levelt, Roelofs y Meyer, 1999) proponen una arquitectura cognitiva de tres niveles. En un primer nivel, el mensaje conceptual se prepara para la expresión lingüística. A partir de este momento comienzan a funcionar los componentes gramaticales y fonológicos. En el siguiente nivel, el del formulador, se produce la codificación gramatical. Aquí, las unidades léxicas (lemas) se seleccionan junto con sus rasgos gramaticales. Este nivel está estructurado jerárquicamente para expresar también las dependencias sintácticas. La codificación gramatical involucra, a su vez, dos estadíos. En el primero de ellos se seleccionan los lemas ya especificados en el mensaje preverbal y se genera la estructura sintáctica de la oración mediante el proceso de asignación de funciones gramaticales. En el siguiente, se produce la recuperación de la información morfofonológica de las palabras seleccionadas y el ensamblado de constituyentes, esto es, la determinación de la forma de la oración (su orden lineal, entre otros detalles), lo que da lugar a una

estructura de superficie. Por último, interviene un nivel de codificación fonológica, previo a la articulación, en el cual las formas de las palabras son recuperadas junto con la prosodia y otras características superficiales de la oración. Los procesos que aquí operan darán lugar posteriormente a la articulación del mensaje (Levelt, Roelofs y Meyer, 1999).

Los modelos como el que describimos, denominados de estadios discretos, generalmente conciben la producción lingüística de manera serial y unidireccional. De acuerdo con ellos, no habría interacción entre los niveles de procesamiento. Según esta perspectiva, que es estrictamente modular (Fodor, 1983), el formulador sintáctico establece la concordancia a partir de información de naturaleza léxico-sintáctica, sin intervención de factores semánticos o morfo-fonológicos en el procesamiento.

En contraposición, los modelos interactivos (Stemberger, 1985; Dell, 1986) asumen que durante la formulación de una oración puede converger información de diferentes fuentes. Este tipo de modelos acepta además la posibilidad de retroalimentación de información proveniente de un nivel dado en el nivel anterior. De este modo, la operación de concordancia podría movilizar información de naturaleza no sintáctica y el formulador sintáctico no actuaría de forma autónoma y encapsulada. Esta discusión que intenta determinar si información de diferente naturaleza podría interactuar o si interviene de manera estrictamente sucesiva en los distintos niveles enunciados es posible dirimirla con el estudio del procesamiento de la concordancia; es decir, su estudio proporciona un caso ideal para examinar la modularidad en la producción de oraciones.

Errores de atracción

Diferentes trabajos han abordado empíricamente el estudio de la concordancia en producción del lenguaje mediante

el análisis de errores. Desde el trabajo de Garret (1975), en el que se observaron y clasificaron errores en el habla espontánea, se sabe que los errores presentan un alto grado de sistematicidad; en virtud de ello, dicen mucho acerca del funcionamiento interno del proceso de producción y nos permiten formular hipótesis. Un tipo especial de errores ha sido especialmente productivo en la investigación de la concordancia sujeto-verbo: los errores de atracción. En estos errores, que han sido reportados en diferentes lenguas, tanto en producción oral como escrita (Bock y Miller, 1991; Fayol, Largy y Le-maire, 1994), la concordancia se establece entre el verbo principal de la oración y el núcleo nominal más cercano (llamado local o interfiriente), en lugar de producirse entre el verbo y el núcleo del sujeto. Este fenómeno ha sido denominado tradicionalmente como principio de atracción o de proximidad (Quirk, Greenbaum, Leech y Svartvik, 1972).

Ejemplo: *El *avance* (N1) de las *investigaciones* (N2) del estudio *facilitarán* la publicación.

Como se puede ver en este ejemplo, el verbo “facilitarán” concuerda en Número y Persona con el sustantivo “investigaciones” (N2) y no con el núcleo del sujeto que es “avance” (N1).

La mayoría de los estudios que investigan la producción de la concordancia ha utilizado como método de indagación el paradigma de elicitación de errores, que induce, bajo control experimental, la producción de violaciones de las reglas de concordancia. La técnica consiste en presentar a un participante, en forma oral o escrita, una frase-preámbulo que contenga alguna fuente de interferencia para el procesamiento. La tarea que deben llevar a cabo los sujetos es reproducir y completar la frase con un verbo. Generalmente, las frases que sirven como contexto (o preámbulo) están construidas con un sintagma nominal que actúa como sujeto oracional,

seguido de un modificador; por ejemplo, un sintagma preposicional, en el que aparece otro sustantivo, llamado interfiriente o local, que tiene un rasgo incongruente con el núcleo, por ejemplo el rasgo de número (e.g., *La etiqueta de las botellas SON AMARILLAS).

La investigación empírica del procesamiento de la concordancia sujeto-verbo mediante este paradigma es muy vasta y evalúa la participación de factores de distinta naturaleza: semánticos, morfofonológicos y sintácticos. Los resultados que surgen de los estudios son discordantes en algunos aspectos. En particular, mientras que algunos datos indican que hay encapsulamiento sintáctico de la concordancia, otros sugieren que en realidad son variables conceptuales y/o morfofonológicas las que penetran en el proceso y causan la interferencia (Bock y Miller, 1991; Bock y Eberhard, 1993; Vigliocco, Butterworth y Semenza, 1995; Bock, Eberhard y Cutting, 2004). Los experimentos que han investigado la intervención de factores de tipo morfofonológico, como la regularidad y la marcación de género o número (Vigliocco *et al.*, 1995; Eberhard, 1997; Bock, Eberhard, Cutting, Meyer y Schriefers, 2001; Hartsuiker, Schriefers, Bock y Kikstra, 2003; Franck, Vigliocco, Antón-Méndez, Collina y Frauenfelder, 2008), en términos generales asumen que se producen más errores de concordancia con sustantivos principales que manifiestan género o número no marcado que marcado (Efecto de marcación vs. Efecto fónico).

También se investigó la influencia de factores semánticos, como la distributividad de los sintagmas nominales, en los que se buscó verificar si la información de la referencia, expresada por el sujeto, puede interferir en el procesamiento de la concordancia (Vigliocco *et al.*, 1995; Vigliocco, Butterworth y Garrett, 1996). Además, se estudió la influencia del Número conceptual de los sustantivos del sujeto (colectivos, *pluralia tantum*), indagando en qué medida la incongruencia entre número conceptual y número gramatical

puede favorecer la aparición de errores de atracción (Bock y Eberhard, 1993; Eberhard, Cutting y Bock, 2005).

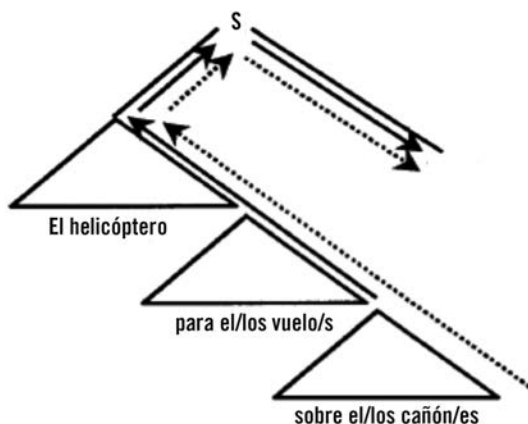
En relación con los factores sintácticos, los trabajos publicados han explicado el patrón de errores encontrados fundamentalmente de dos maneras. Una explicación está relacionada con la distancia lineal entre el sujeto y el verbo, y postula que la manipulación del tamaño del modificador podría afectar el procesamiento de la concordancia, dado que el rasgo de número se va perdiendo conforme aumenta la información entre el núcleo del sujeto y el verbo. Dentro de este tipo de explicaciones, algunas hipótesis atribuyen el efecto a la sobrecarga de la memoria de trabajo mientras que otras lo adjudican a la naturaleza del elemento que se adiciona al modificador (Bock y Miller, 1991; Bock y Cutting, 1992; Almor, Kempler, MacDonald y Andersen, 1998; Pearl-mutter, 2000).

Por otro lado, se estudió la influencia de la posición jerárquica del sustantivo interfiriente. Aquí se enfrentan nuevamente dos hipótesis. La primera de ellas asume que cuanto más cerca esté el sustantivo interfiriente del verbo producido, en términos lineales adyacentes (distancia lineal sustantivo interfiriente-verbo), mayor probabilidad habrá de generar interferencia en el cómputo de la concordancia (Bock y Miller 1992; Fayol, Largy y Lemaire, 1994; Franck, Vigliocco y Nicol, 2002). De acuerdo con ella, la concordancia sujeto-verbo se computa automáticamente tomando como base la activación del rasgo de número del sustantivo precedente más cercano al verbo.

La otra explicación atiende a cuestiones relacionadas con la distancia jerárquica de las palabras dentro de la oración y predice que la interferencia será mayor cuanto más próximo en términos estructurales esté el elemento interfiriente del núcleo del sujeto, es decir, cuanto más alto en la jerarquía se encuentre (ver Figura 1). Teóricamente, esta última implica que, en la producción de una oración, la concordancia se

computa en el momento en que se genera el marco jerárquico, antes del ordenamiento lineal de las palabras (Vigliocco y Nicol, 1998; Franck, Lassi, Frauenfelder y Rizzi, 2006). En términos generales, esta postura adopta un modelo de producción incremental (Kempen y Hoenkamp, 1987) que establece que la construcción de una estructura sintáctica se produce a través del ensamblaje de segmentos dentro de una arquitectura en forma de árbol utilizando una operación de unificación. En este marco, la concordancia es vista como una parte fundamental para la construcción sintáctica que ensambla los diferentes segmentos dentro de una estructura jerárquica.

Figura 1.



Extraído de Franck *et al.* (2002). Con dos modificadores, la hipótesis de la distancia jerárquica predice que habrá más errores cuando el sustantivo intermedio no presenta el mismo número que el sustantivo núcleo del sujeto porque la distancia sintáctica entre el rasgo potencialmente disruptor y el verbo es más corta.

¿Cómo se relacionan los errores de atracción y el efecto de la distancia sintáctica?

Los errores de concordancia generados por un efecto de la posición jerárquica del núcleo interviniente son explicados

por un proceso de infiltración ascendente de rasgos (Vigliocco *et al.*, 1995; Vigliocco y Nicol, 1998). Esto significa que el sustantivo local que aparece más alto en la estructura arbórea tiene más posibilidades de interferir, ya que su rasgo de número se filtra a la proyección más alta y allí unifica ese rasgo con el verbo. Para esta explicación, la falla ocurre cuando se está procesando sintácticamente el sujeto, y no durante el procesamiento sintáctico de la concordancia.

De esta manera, es el rasgo plural del sustantivo interfiriendo el que define el número del sintagma determinante sujeto (SD, sujeto en adelante) y la relación de concordancia se establece entre el verbo y ese elemento plural. Así, el error se genera en la etapa de la codificación gramatical de la oración en la que los elementos se ordenan jerárquicamente, antes de su linearización. Se sugiere una arquitectura en la cual la asignación de las funciones gramaticales y la construcción de la estructura jerárquica están separadas de la asignación del orden de las palabras.

En versiones posteriores de esta hipótesis se admite la retroalimentación de información entre los niveles (*upward feedback models*; Vigliocco y Hartsuiker, 2002; Franck *et al.*, 2008), por lo que la interferencia de factores de tipo morfofonológico también podría ser explicada. A diferencia de lo que ocurre en un modelo estrictamente serial, aquí la información puede fluir desde el nivel morfofonológico hacia el nivel sintáctico de modo que el formulador sintáctico manipularía tanto información puramente sintáctica y lexical como también, por ejemplo, patrones de regularidad de las lenguas. A partir de una serie de experimentos sobre producción de errores de concordancia de género entre el sustantivo núcleo del sujeto y el predicativo, Franck *et al.* (2008) sostienen que el procesamiento de la concordancia de género sería sensible a la interferencia de pistas morfofonológicas disponibles en cada lengua.

La concordancia de número sujeto-verbo en la producción de oraciones del español: el papel de la distancia sintáctica y los factores morfofonológicos

En este trabajo nos propusimos estudiar si factores sintácticos y morfofonológicos intervienen en el procesamiento de la concordancia de número entre el sujeto y el verbo en la producción de oraciones del español, con el objetivo de aportar evidencia adicional en lo que respecta al grado de autonomía del formulador sintáctico y de las operaciones sintácticas llevadas a cabo en el nivel de la Codificación gramatical. Para ello, se diseñó un experimento utilizando el paradigma de elicitación de errores, en el que se manipuló, por un lado, la posición del sustantivo interfiriente y, por el otro, el Número de los sustantivos incluidos en el SD sujeto.

Un efecto de la distancia sintáctica del sustantivo interfiriente podría ser explicado a la luz de los modelos de estadíos discretos. Según estos modelos seriales y unidireccionales, el procesamiento de la concordancia se establece con base de información de naturaleza léxico-sintáctica durante la codificación gramatical, cuando los constituyentes se organizan jerárquicamente.

La presencia de un efecto de la marcación morfofonológica, en cambio, indicaría la penetración de información de niveles posteriores y constituiría un desafío para las versiones ortodoxas de estos modelos. Un efecto de esta naturaleza sugeriría que la operación de concordancia, a pesar de ser un proceso sintáctico, podría movilizar información de naturaleza no sintáctica, un rasgo en principio incompatible con la postulación de un formulador sintáctico autónomo y encapsulado.

Método

Participantes

Participaron del experimento 31 sujetos adultos (11 hombres y 20 mujeres). La edad promedio fue de 30,8 años y, como condición, todos los participantes debían tener al menos 12 años de escolaridad.

Materiales

Para los ítems experimentales se diseñaron preámbulos de oraciones que consistían en Sujetos oracionales con tres (3) Sintagmas Nominales. Dos de ellos estaban dentro de Sintagmas Preposicionales modificadores:

Ejemplo: *El cordón (N1) de la zapatilla (N2) del profesor (N3)*

Para cada ítem, se crearon 8 versiones y se manipuló el número (S: singular; P: Plural) de N1, de N2 y de N3, por lo que las variables independientes fueron el Número de N1 (singular/ plural), el Número de N2 (singular/plural) y el Número de N3 (singular/ plural). La única variable dependiente tenida en cuenta es el total de errores de concordancia producidos por cada participante.

Tabla 1. Ejemplo de un estímulo en las 8 condiciones.

Condición	Ejemplo de preámbulos
SSS	La correa del perro del verdulero
SSP	La correa del perro de los verduleros
SPS	La correa de los perros del verdulero
SPP	La correa de los perros de los verduleros
PSS	Las correas del perro del verdulero
PSP	Las correas del perro de los verduleros
PPS	Las correas de los perros del verdulero
PPP	Las correas de los perros de los verduleros

Con la totalidad de los ítems se establecieron 8 listas con 96 ítems cada una: 32 experimentales y 64 rellenos.

Procedimiento

Los participantes se sentaron frente a un monitor de computadora y se les presentaron los estímulos en forma visual. Apenas aparecía el preámbulo, el sujeto debía leerlo en voz alta y luego completar la oración lo más rápido posible, utilizando preferentemente el verbo ser o estar. Tanto los ítems experimentales como los rellenos fueron presentados por 5.000 ms. El programa utilizado para presentar y administrar los estímulos fue el DmDX (Forster y Forster, 2003). A cada sujeto se le administró solo una de las listas, en una sesión individual de 15 minutos aproximadamente.

Resultados

El análisis de las respuestas de los participantes arrojó los siguientes porcentajes:

- Respuestas correctas: 80,32% (797)
- Errores de concordancia sujeto-verbo: 8,06% (80).
- Otros errores (ej.: omisiones, mala lectura, entre otras): 11,59% (115).

Con el objetivo de comprobar si la posición estructural del sustantivo interfiriente o local favorece la aparición de errores de atracción y si el rasgo de número del núcleo del sujeto es un factor que afecta la concordancia se realizaron Análisis de varianza y pruebas *t*.

En lo que respecta a la variable de la *posición estructural de los sustantivos interfirientes*, el análisis de varianza detectó diferencias significativas entre las diferentes condiciones ($F(7,248) = 9,69$ MSE = 0,32, $p < 0,001$).

Tabla 2. Promedio de acierto y desvío estándar (DS) por condición.

	Promedio	D.S.	N
PPP	0,99	0,04	32
PPS	1,00	0,00	32
PSP	0,85	0,24	32
PSS	0,92	0,18	32
SPP	0,78	0,25	32
SPS	0,75	0,30	32
SSP	0,95	0,14	32
SSS	0,99	0,06	32

En el análisis *post hoc*, de acuerdo con el contraste de Bonferroni, no se encontraron diferencias significativas entre las condiciones SSP y SSS, y PPS y PPP (Tabla 3), pero sí se encontraron diferencias significativas entre las condiciones SPS y SPP ($p < 0,001$) en comparación con su línea de base SSS (Tabla 4).

Tabla 3. Posición N3.

	Promedio	D.S.
Singular	0,91	0,20
Plural	0,89	0,20

Tabla 4. Posición N2.

	Promedio	D.S.
Singular	0,93	0,17
Plural	0,88	0,23

Se realizaron pruebas *t* entre pares de condiciones. Los resultados obtenidos de los promedios de los errores en cada ítem muestran que en la posición N3 no hay diferencias significativas entre S y P ($t(254) = 0,82, p < 0,41$). Sin embargo,

los resultados obtenidos de los promedios de los errores en cada ítem muestran que en la posición N2 sí hay diferencias significativas entre S y P ($t(254) = 1,97, p < 0,05$).

Con respecto al *rasgo de número del sustantivo núcleo del sujeto*, los resultados obtenidos de los promedios de los errores en cada ítem muestran que en la posición N1 hay diferencias significativas entre el singular (S) y el plural (P) ($t(254) = 2,98, p < 0,001$).

Tabla 5. Promedio de acierto y desvío estándar (DS) de la Posición N1.

	Promedio	D.S.
Singular	0,87	0,23
Plural	0,94	0,16

Discusión

Los resultados del experimento muestran un efecto de la posición jerárquica cuando el sustantivo núcleo del sujeto y el sustantivo interviniente más alto en la estructura arbórea (N2) no presentaban el mismo número. Específicamente, se encontró una mayor tendencia a producir errores de concordancia en aquellas condiciones en las que el N1 estaba en singular y el N2 en plural (condiciones SPS y SPP). Al mismo tiempo, no se encontró un efecto de la distancia lineal del sustantivo interfiriente. Esto significa que, al menos en el caso de los materiales evaluados, la producción de la concordancia sujeto-verbo en español se ve más afectada por el sustantivo intermedio (N2) que por el que precede inmediatamente al verbo (N3).

Estos resultados se encuentran en línea con los obtenidos por Vigliocco y Nicol (1998). Según las autoras y su propuesta de infiltración ascendente de rasgos, una representación fallida del número del SD sujeto trae aparejado un error de

concordancia. El número del sustantivo interfiriente se filtra en el nodo nominal más alto y esto causa interferencia en la definición del número del verbo. En los sintagmas nominales con dos modificadores, es la distancia sintáctica que se da entre el sustantivo interfiriente y el nodo más alto del SD sujeto lo que determina la posibilidad de la infiltración. Es por esto que, por ejemplo, (1) *La pantalla de las computadoras de la oficina*, genera más errores de concordancia que (2) *La pantalla de la computadora de las oficinas*. Franck y sus colaboradores (2002) retoman este modelo y explican los resultados de sus experimentos realizados en francés y en inglés sosteniendo que la concordancia, a través de la unificación de rasgos, se lleva a cabo en la etapa funcional del procesamiento, cuando los constituyentes de una oración se organizan jerárquicamente, antes de la linearización correspondiente en el nivel posicional.

Los resultados de nuestro experimento también ponen de manifiesto un efecto principal del rasgo de número del núcleo del sujeto con más errores cuando N1 se presenta en singular que cuando se encuentra en plural. En el estudio comparativo entre lenguas que realizaron Franck y sus colegas (2002) se encontró que en francés se produjeron más errores en la condición en la que N1 era plural y N2 singular; en cambio, en inglés el patrón fue el inverso: más errores cuando N1 es singular y N2 plural. La diferencia en los resultados es explicada por la complejidad de la morfología verbal que presentan ambas lenguas. Así, es esperable que se encuentren más errores en una lengua que presenta la marcación morfofonológica de número con mayor variabilidad, como lo es el francés. Siguiendo las predicciones de Franck *et al.* (2002), los resultados del español y los del portugués (Rodrigues, 2006) deberían asemejarse a los del francés, dada la riqueza de la morfología verbal; sin embargo, se alinean con los del inglés. Una explicación alternativa para estos resultados es que la visibilidad de la información de número del

núcleo del sujeto, y no solo la complejidad morfológica, es relevante para el procesamiento de la concordancia. En lenguas como el español y el portugués, tanto el determinante como el sustantivo contienen información de número.

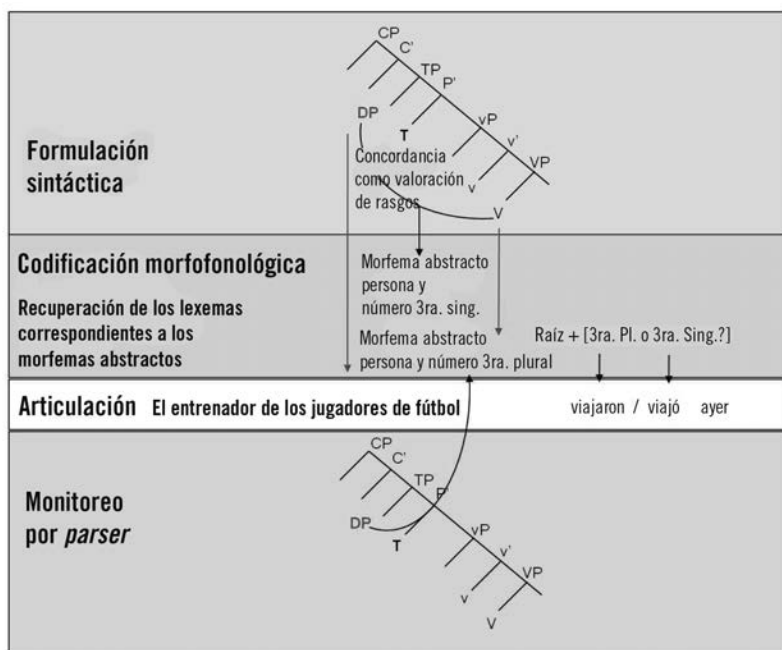
La coexistencia del efecto de la distancia jerárquica y el efecto de marcación plantea un problema con respecto a la autonomía del formulador sintáctico propuesta por los modelos estrictamente modulares (sin retroalimentación entre los niveles). En estos modelos, los factores morfofonológicos no podrían interferir en el componente sintáctico. Vigliocco y Hartsuiker (2002) han encontrado mucha evidencia para plantear un modelo con múltiples niveles que no es estrictamente encapsulado. En este modelo,

proponen un *input* máximo, en el que los distintos tipos de información tienen diferente peso. Es fundamental resaltar el hecho de que, además, el flujo de la información no es rigurosamente de arriba hacia abajo, sino que hay bidireccionalidad. En lo que respecta a la interferencia de la información morfofonológica en el nivel de la codificación gramatical, como ya hemos mencionado, el procesamiento de la concordancia sería vulnerable a interferencia de pistas morfofonológicas disponibles en las lenguas. La existencia de propiedades como la Disponibilidad y la Confiabilidad (patrones regulares) de esas pistas permitiría prever la probabilidad de errores de concordancia en cada lengua. Nuestros resultados se ajustan a las predicciones propuestas por los modelos interactivos que admiten retroalimentación entre los niveles de procesamiento, particularmente entre el nivel morfofonológico y el nivel sintáctico.

Existen, sin embargo, alternativas teóricas que permiten explicar los dos efectos encontrados en el español y, a la vez, mantener la idea de encapsulamiento sintáctico en el cómputo de la concordancia sujeto-verbo. Una de ellas es el Modelo de Producción Monitoreada por *parser* –PMP (Corrêa y Rodrigues, 2005; Rodrigues, 2006). Este modelo fue concebido

para explicar la interferencia de factores sintácticos y no sintácticos en el procesamiento de la concordancia con evidencia empírica del portugués. En el modelo PMP, paralelamente a la formulación de la oración, funciona un *parsing* que analiza el material lingüístico producido o morfológicamente formulado por el hablante. La relación de concordancia entre el sustantivo núcleo del sujeto (SD) y el verbo se establece antes de la codificación morfofonológica. Mientras la oración está siendo formulada, el *parser* monitor va a actuar en paralelo sobre los enunciados lingüísticos producidos por el hablante y va a generar una representación del SD sujeto. Esta representación es mantenida en una memoria de trabajo (Baddeley, 2003) que luego será integrada al resto de la oración.

Figura 2.



Los errores de concordancia a la luz del Modelo PMP (Producción Monitoreada por *parser*). Rodrigues, Corrêa y Augusto (2008).

La interferencia se va a producir una vez que se esté codificando morfofonológicamente el verbo y no en la computación sintáctica de la concordancia de número entre el sujeto y el verbo (véase Figura 2). No hay una falla en el cómputo de la concordancia, sino que los errores son el resultado de una anticipación del rasgo de número del verbo que tiene una representación parcial y/o equivocada del SD sujeto mantenida en la memoria de trabajo, generada por el *parser* monitor. Efectos sintácticos, como la posición jerárquica, y efectos de marcación morfofonológica, pueden ser atribuidos a la representación generada por el *parser*, que sería vulnerable al desvanecimiento progresivo. De esta manera, se mantiene la autonomía del formulador sintáctico, ya que la interferencia se plantea en términos de accesibilidad de la representación del SD sujeto generada por el *parser* y de mantenimiento de la información en la memoria de trabajo.

Es importante aclarar que el Modelo PMP asume que la producción del lenguaje es parcialmente incremental (Ferreira, 1999) y la computación de la concordancia se establece a través de un mecanismo de valoración o copiado de rasgos en el componente sintáctico (Chomsky, 2000). Una vez establecida la computación, el resultado de la valoración pasa al componente morfofonológico donde se constituye la forma fónica del verbo. Se distingue aquí entre la realización morfofonológica de número y su representación abstracta que es el rasgo formal que se manipula en la computación sintáctica. El error, de este modo, no afecta estrictamente la computación de la concordancia. La interferencia se localiza, más bien, en la codificación morfofonológica del verbo.

El modelo PMP consigue explicar la concurrencia de efectos sintácticos y morfofonológicos encontrada también en español, y se presenta como una alternativa dentro de los modelos de naturaleza serial para explicar interferencias de factores sintácticos y no sintácticos.

Bibliografía

- Almor, A.; Kempler, D.; MacDonald, M. y Andersen, E. 1998. "Long Distance Number Agreement in Alzheimer's Disease", *Brain & Language*, 65, pp. 19-22.
- Baddeley, A. 2003. "Working memory and language: an overview", *Journal of Communication Disorders*, vol. 36, N° 3, pp. 189-208.
- Bock, K. y Cutting, J. C. 1992. "Regulating mental energy: Performance units in language production", *Journal of Memory and Language*, 31, pp. 99-127.
- Bock, K. y Eberhard, K. M. 1993. "Meaning, sound and syntax in English number agreement", *Language and Cognitive Processes*, 8, pp. 57-99.
- Bock, K.; Eberhard, K. M. y Cutting, J. C. 2004. "Producing number agreement: how pronouns equal verbs", *Journal of Memory and Language*, vol. 51, N° 2, pp. 251-278.
- Bock, K.; Eberhard, K. M.; Cutting, J. C.; Meyer, A. y Schriefers, H. 2001. "Some attractions of verb agreement", *Cognitive Psychology*, vol. 43, pp. 83-128.
- Bock, K. y Levelt, W. J. M. 1994. "Language production: grammatical encoding", Gernsbacher, M. (comp.). *Handbook of Psycholinguistics*. Nueva York, Academic Press.
- Bock, K. y Miller, C. 1991. "Broken Agreement", *Cognitive Psychology*, 23, pp. 45-93.
- Corrêa, L. M. S. y Rodrigues, E. 2005. "Erros de atração no processamento da concordância sujeito-verbo e a questão da autonomia do formulador sintático", Maia, M. y Finger, I. (orgs.). *Processamento da linguagem*. Pelotas, EDUCAT, pp. 303-336.
- Chomsky, N. 1981. *Lectures on Government and Binding*. Dordrecht, Foris.
- . 2000. "Minimalist Inquiries: the framework", en Martin, R.; Michaels, D. y Uriagereka, J. (eds.). *Step by Step: Essays on Minimalist Syntax in Honor of Howard Lasnik*. Cambridge, The MIT Press, pp. 89-155.
- . 2001. "Derivation by phase", en Kenstowicz, M. (ed.). *Ken Hale: A life in language*. Cambridge, MIT Press.
- . 2008. "On phases", en Freidin, R. et al. (eds.). *Foundational issues in linguistic theory*. Cambridge, MIT Press, pp. 133-166.
- Dell, G. S. 1986. "A spreading activation model of retrieval in sentence production", *Psychological Review*, 93, pp. 283-321.
- De Smedt, K. J. 1990. "IPF: An incremental parallel formulator", Dale, R.; Mellish, C. y Zock, M. (eds.). *Current research in Natural Language Generation*. Londres, Academic Press, pp. 167-192.

- . 1994. “Parallelism in incremental sentence generation”, Adriaens, G. y Hahn, U. (comps.). *Parallel natural language processing*. Norwood, NJ, Ablex, pp. 441-447.
- Eberhard, K.M. 1997. “The marked effect of number on subject-verb agreement”, *Journal of Memory and Language*, 36, pp. 147-164.
- Eberhard, K. M.; Cutting, J. C. y Bock, J. K. 2005. “Making syntax of sense: Number agreement in sentence production”, *Psychological Review*, 112(3), pp. 531-559.
- Fayol, M.; Largy, P. y Lemaire, P. 1994. “When cognitive overload enhances subject-verb agreement errors: a study in French written language”, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 47, pp. 437-464.
- Ferreira, F. 1999. “Syntax in language production: an approach using tree-adjoining grammars”, en Wheeldon, L. (ed.). *Aspects of language production*. Hove, Psychology Press, pp. 291-330.
- Ferreira, V. S. y Slevc, L. R. 2007. “Grammatical encoding”, en Gareth Gaskell, M. (ed.). *The Oxford Handbook of Psycholinguistics*. Oxford, Oxford University Press, pp. 453-469.
- Fodor, J. A. 1983. *The modularity of mind*. Cambridge, MIT Press.
- Forster, K. I. y Forster, J. C. 2003. “DMDX: A windows display program with millisecond accuracy”, *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 35 (1), pp. 116-124.
- Franck, J.; Lassi, G.; Frauenfelder, U. H. y Rizzi, L. 2006. “Agreement and Movement: A syntactic analysis of attraction”, *Cognition*, vol. 101, pp. 173-215.
- Franck, J.; Vigliocco, G.; Antón-Méndez, I.; Collina, S. y Frauenfelder, U. H. 2008. “The interplay of syntax and form in sentence production: A cross-linguistic study of form effects on agreement”, *Language and Cognitive Processes*, 23:3, pp. 329-374.
- Franck, J.; Vigliocco, G. y Nicol, J. L. 2002. “Subject-verb agreement errors in French and English: The role of syntactic hierarchy”, *Journal of Language and Cognitive Processes*, 17(4), pp. 371-404.
- Garrett, M. F. 1975. “The analysis of sentence production”, en Bower, G. (ed.). *Psychology of learning and motivation*, vol. 9, Nueva York, Academic Press.
- . 1980. “Levels of Processing in speech production”, en Butterworth, B. (comp.). *Language Production*. Londres, Academic Press.
- Gazdar, G.; Klein, E.; Pullum, G. y Sag, I. 1985. *Generalised phrase structure grammar*. Oxford, Blackwell.
- Hartsuiker, R. J.; Schriefers, H. J.; Bock, J. K. y Kikstra, G. M. 2003. “Morphophonological influences on the construction of subject-verb agreement”, *Memory and Cognition*, 31, pp. 1316-1326.

- Kempem, G. y Hoenkamp, E. 1987. "An incremental procedural grammar for sentence formulation", *Cognitive Science*, vol. 11, pp. 201-258.
- Kempem, G. y Vosse, T. 1989. "Incremental syntactic tree formation in human sentence processing: A cognitive architecture based on activation decay and simulated annealing", *Connection Science*, I, pp. 275-292.
- Levelt, W. J. M. 1989. *Speaking: From intention to articulation*. Cambridge, MIT Press.
- Levelt, W. J. M.; Roelofs, A. y Meyer, A. S. 1999. "A theory of lexical access in speech production", *Behavioral and Brain Sciences*, 22, pp. 1-75.
- Martínez, J. A. 1999. "La concordancia", en Bosque, I. y Demonte, V. (comps.). *Gramática descriptiva de la lengua española*. Madrid, Espasa. Cap. 41, vol. 2, pp. 2695-2786.
- Pearlmutter, N. J. 2000. "Linear versus Hierarchical Agreement Feature Processing in Comprehension", *Journal of Psycholinguistic Research*, 29(1), pp. 89-98.
- Quirk, R.; Greenbaum, S.; Leech, G. y Svartvik, J. 1972. *A grammar of contemporary English*. Londres, Longman.
- Rodrigues, E. dos S. 2006. "Processamento da concordância de número entre sujeito e verbo na produção de sentenças". Tesis de Doctorado, Depto. de Letras, PUC-Rio.
- Rodrigues, E. dos S.; Corrêa, L. M. S y Augusto Marina, R. A. 2008. "Concordância sujeito-verbo em um modelo integrado misto (*top-down/bottom-up*) da computação", *on line*. Veredas-Psicolingüística 2/2008, pp. 76-91
- Sevilla, Y. 2010. "Propiedades sintácticas de las representaciones léxicas. Organización y acceso en la producción de lenguaje". Tesis doctoral, FFyL, UBA.
- . (en prep.). "Planificación gramatical en la producción de lenguaje hablado. Un estudio de movimientos oculares sobre producción de oraciones en español".
- Stemberger, J. P. 1985. "An interactive activation model of language production", en Ellis, A. (ed.). *Progress in the psychology of language*, I. Londres, Erlbaum, pp. 143-186.
- Vigliocco, G.; Butterworth, B. y Garrett, M. F. 1996. "Subject-verb agreement in Spanish and English: Differences in the role of conceptual constraints", *Cognition*, 61, pp. 261-298.
- Vigliocco, G.; Butterworth, B.; Semenza, C. y Fossella, S. 1994. "How two aphasic speakers construct subject-verb agreement", *Journal of Neurolinguistics*, 8, pp. 19-25.

- Vigliocco, G.; Butterworth, B. y Semenza, C. 1995. "Constructing Subject-Verb Agreement in Speech: The Role of Semantic and Morphological Factors", *Journal of Memory and Language*, vol. 34, pp. 186-215.
- Vigliocco, G. y Hartsuiker, R. 2002. "The interplay of meaning, sound and syntax in sentence production", *Psychological Bulletin*, vol.128, N° 3, pp. 442-472.
- Vigliocco, G. y Nicol, J. 1998. "Separating hierarchical relations and word order in language production. Is proximity concord syntactic or linear?", *Cognition*, 68, pp. 13-29.

Conducta ocular durante la lectura de oraciones en contextos con diferente predictibilidad

Gerardo Fernández, Diego Shalom y Mariano Sigman¹

Introducción

El proceso de lectura puede indicar qué tipo de estrategias desarrollan los lectores para percibir una oración, para entenderla y, finalmente, para recordarla. Durante la lectura, la duración de una fijación sobre una palabra (el tiempo que nuestros ojos permanecen fijos sobre una región de la palabra) está condicionada por las propiedades sintácticas, semánticas y morfológicas de esa palabra. La duración de la fijación se incrementa con la extensión de la palabra y decrece con la predictibilidad y la frecuencia de la palabra (Just y Carpenter, 1980; Rayner, 1998; Kliegl, Grabner, Rolfs y Engbert, 2004). Estas conclusiones se derivan de investigaciones experimentales en las que el foco de atención de los lectores estaba circunscrito a una o dos palabras blanco por oración. En tales casos, resultaba muy difícil entender cómo factores léxicos, perceptuales y contextuales interactuaban como lo hacen en la lectura normal. Experimentos más recientes, donde todas las palabras son palabras blanco, revelaron que

1 Fernández y Shalom contribuyeron de igual forma en este trabajo.

la duración de la fijación sobre una palabra dada puede también estar afectada por la frecuencia y la predictibilidad de las palabras vecinas (Starr y Rayner, 2001; Vitu, Brysbaert, y Lancelin, 2004; Kennedy y Pynte, 2005; Kliegl *et al.*, 2006; Kliegl, 2007). Las influencias contextuales están clasificadas como efectos retrasados (los efectos de las palabras pasadas, palabra N-1, sobre la duración de la fijación en la palabra actual, palabra N) y efectos sucesores (efectos de las propiedades de la palabra entrante, palabra N+1 sobre la duración de la fijación en la palabra N). El efecto retrasado puede entenderse como una *continuidad* en el procesamiento de la palabra N-1 durante la fijación en la palabra N (Binder, Pollatsek y Rayner, 1999; Schroyens, Vitu, Brysbaert y d'Ydewalle, 1999); los lectores mueven los ojos hacia una palabra antes de haber finalizado con el procesamiento de la palabra anterior. El efecto sucesor requiere una explicación diferente. Kliegl *et al.* (2006) proponen que la predictibilidad de la palabra entrante podría ejercer un efecto sobre la duración de la fijación en la palabra N porque la memoria aportaría posibles palabras entrantes. De acuerdo con esta interpretación, no es el efecto parafoveal de la palabra N+1 lo que incrementa la duración de la fijación sobre la palabra N, sino la probabilidad de que efectivamente esa palabra aparezca dadas las regularidades de la oración. Tales regularidades evocarían mecanismos relacionados con la memoria, posponiendo el inicio de una nueva sacada (movimiento ocular que lleva la información a la fovea para su posterior procesamiento). La predictibilidad sería, entonces, un factor importante en el procesamiento de la información durante la lectura (Rayner, Ashby, Pollatsek y Reichle, 2004).

El objetivo consiste en determinar (a) los efectos de largo, frecuencia y predictibilidad de la palabra N-1 y de la palabra N+1 sobre la duración de la fijación en la palabra N, y (b) los efectos puntuales de las propiedades de las palabras sobre la duración de la palabra N.

Método

Participantes

Los datos se obtuvieron de los registros oculares de 23 estudiantes (5 mujeres y 18 varones) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Todos los sujetos reportaron tener visión normal.

Aparatos

Se utilizó un aparato de seguimiento de movimientos oculares, SR EyeLink II. Las oraciones fueron presentadas en un monitor de 21 pulgadas con una resolución de 1024 x 786 píxeles, usando para el texto la fuente Courier New con un tamaño de 18 puntos. Los participantes usaron una mentonera donde posicionaban la barbilla y apoyaban la frente (*chinrest*). Este procedimiento se utiliza para reducir el movimiento de la cabeza. La distancia entre los ojos de los participantes y el monitor era de 60 cm.

Estímulos

Las oraciones tienen un mínimo de 4 palabras y un máximo de 14. Las palabras, un mínimo de 1 letra y un máximo de 14. La media del largo de las palabras en los proverbios y de las oraciones de alta predictibilidad es de 4 letras, y en las oraciones de baja predictibilidad, de 5 letras.

Frecuencia de las palabras

Se utilizó el Léxico Informatizado de Español *Léxesp CORCO* (Sebastián Gallés *et al.*, 1998) para asignar la frecuencia a cada una de las 1.525 palabras seleccionadas. La frecuencia de las palabras va de 1 a 264.721 por millón. Transformamos la frecuencia a $\log_{10}$ (frecuencia). La media del $\log_{10}$ (frecuencia)

dentro de proverbios es de 3,47, dentro de oraciones de alta predictibilidad es de 3,45, y dentro de oraciones de baja predictibilidad es de 3,41.

Predictibilidad de las palabras

La predictibilidad de las palabras fue recolectada a través de un estudio independiente (*Cloze Task*) con 18 estudiantes de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional del Sur, de las carreras de Ingeniería Eléctrica y Física. Las edades de los participantes iban de los 25 a los 40 años, y estos no participaron en el experimento de lectura. La formación académica de los que completaron el *Cloze Task* y de los que participaron en el experimento de lectura era similar.

Se transformó la predictibilidad a logit predictibilidad. Logit está definida como $\text{Logit}(\text{pred}) = 0,5 * \ln (\text{pred.} / (1 - \text{pred}))$. La predictibilidad de cero es reemplazada con $1/(2*Np)$ y aquellas con todas las palabras predichas con $(2*Np-1) / (2*Np)$, donde $Np = 18$ y representa el número de todos los protocolos totalmente completados (Cohen y Cohen, 1975). La media de logit(pred) para proverbios es de 0,62; para las oraciones de alta predictibilidad es de 0,27 y para las oraciones de baja predictibilidad es de -0,62.

Análisis de los datos: modelos lineales de efecto mixto

Se utilizó el programa *lmer* del paquete *lme4* (version 0.99975-14; Bates, 2008a, 2008b) para estimar los coeficientes fijos y los estocásticos. Este paquete es parte del sistema estadístico *R* (versión 2.7.0; R Development Core Team, 2008).

Los modelos fueron ajustados por una probabilidad máxima (ML) para comparar modelos, y por una probabilidad máxima restringida (REML) para estimar los efectos fijos y los estocásticos. Para apreciar la bondad de ajuste, el programa *lme* provee un *Akaike Information Criterion* (AIC; decrece con la bondad de ajuste), un *Bayesian*

Information Criterion (BIC; decrece con la bondad de ajuste), y un *log likelihood* (logLik; se incrementa con la bondad de ajuste), definidos como: $AIC = -2 \log Lik + 2 n_{\text{param}}$ y $BIC = -2 \log Lik + n_{\text{param}} \log N_{\text{obs}}$.

Resultados

Los registros oculares de 23 sujetos leyendo 184 oraciones arrojaron un total de 80.844 fijaciones. De ese total se quitaron aquellas con duraciones inferiores a 51 y superiores a 750 ms; también se eliminaron las fijaciones sobre la primera y última palabra de cada oración. Luego de tal filtrado, se seleccionaron solo las fijaciones de primer paso (primera fijación ocular sobre una palabra). Luego, se contó con 11.056 fijaciones para el análisis estadístico.

Tabla 1. Estimación de parámetros (Error Standard) para cada efecto (predictibilidad, frecuencia y largo de las palabras N-1, N y N+1) y para contraste entre oraciones, tomando en consideración las duraciones de las fijaciones en lectura de primer paso.

	Palabra N-1	Palabra N	Palabra N+1
Log Frecuencia	0,32 (0,55) $t = 0,6$	-5,98 (0,51) $t = -11,7$	-0,59 (0,54) $t = -1,1$
Logit Predictibilidad	2,81 (0,52) $t = 5,5$	-1,53 (0,53) $t = -2,9$	1,17 (0,46) $t = 2,5$
largo Palabra	1,93 (0,34) $t = 5,7$	1,35 (0,30) $t = 4,5$	-0,07 (0,30) $t = -0,2$

	Palabra N-1	Palabra N	Palabra N+1
Log Frecuencia			
Proverbios vs Baja Predict.	0,02 (0,77) $t = 0,3$	-0,73 (0,81) $t = -0,9$	0,73 (0,73) $t = 1,0$
Alta Predict. vs Baja Predict.	-1,54 (0,77) $t = -2,0$	2,49 (0,88) $t = 2,8$	1,91 (0,80) $t = 2,3$

Log Frecuencia	Palabra N-1	Palabra N	Palabra N+1
Proverbios vs Baja Predict.	0,02 (0,77) $t = 0,3$	-0,73 (0,81) $t = -0,9$	0,73 (0,73) $t = 1,0$
Alta Predict. vs Baja Predict.	-1,54 (0,77) $t = -2,0$	2,49 (0,88) $t = 2,8$	1,91 (0,80) $t = 2,3$

Logit Predictibilidad	Palabra N-1	Palabra N	Palabra N+1
Proverbios vs Baja Predict.	4,24 (1,09) $t = 3,8$	4,79 (1,14) $t = 4,2$	4,53 (1,13) $t = 4,0$
Alta Predict. vs Baja Predict.	-0,93 (1,22) $t = -0,7$	3,17 (1,25) $t = 2,5$	4,19 (1,14) $t = 3,6$

Largo Palabra	Palabra N-1	Palabra N	Palabra N+1
Proverbios vs Baja Predict.	-0,12 (0,50) $t = -0,2$	0,97 (0,50) $t = 1,9$	-0,12 (0,42) $t = -0,3$
Alta Predict. vs Baja Predict.	-0,12 (0,42) $t = -0,30$	0,11 (0,52) $t = 0,2$	0,09 (0,45) $t = 0,2$

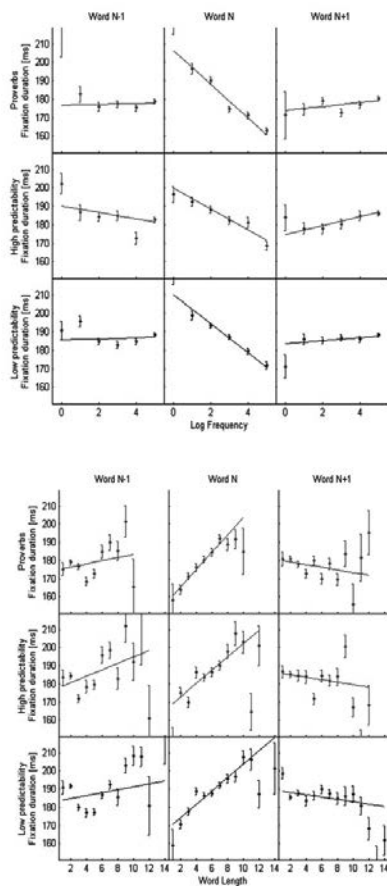
Intercept	189 4 (6 4)
Interacción (Frec N-1)* (Frec N)	0,52 (0,25) $t = 2,1$
Interacción (Frec N) * (Frec N+1)	-0,14 (0,25) $t = -0,5$

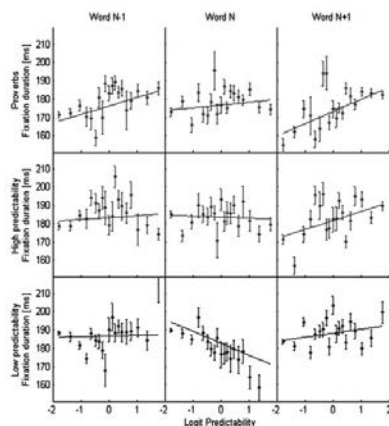
Las celdas sombreadas corresponden a los efectos significativos ($t > 2$). Varianza entre los Lectores: 294,6 (17,16), Varianza: 2044,52 (45,21), N = 11.056 fijaciones (23 lectores, 184 oraciones, 1.422 palabras).

Efectos de frecuencia. En primer lugar, se analizaron los efectos de frecuencia de las palabras N-1, N y N+1 sobre la duración de la fijación sin distinguir por tipo de oración. Como se esperaba, las palabras frecuentes son fijadas menos tiempo ($t = -11,7$, SE = 0,51) (ver Tabla 1 y Figura 1). La frecuencia de la palabra N-1 no parece ejercer efecto en la duración de la fijación sobre la palabra N ($t = 0,6$, SE = 0,55). El efecto de la frecuencia de la palabra N + 1 tampoco es significativo ($t = -1,1$, SE = 0,54). En ge-

neral, se observó el mismo patrón en los tres tipos de oraciones. Cuando se analizaron los efectos de proverbios vs. oraciones de baja predictibilidad se encontró que no hay efectos significativos ni en la palabra N-1 ($t = 0,3$, $SE = 0,77$), ni en la palabra N ($t = -0,9$, $SE = 0,81$), ni en la palabra N + 1 ($t = 1,0$, $SE = 0,73$). Sin embargo, la diferencia sí es significativa entre oraciones de baja predictibilidad y oraciones de alta predictibilidad para las palabras N-1 ($t = -2,0$, $SE = 0,77$), la palabra N ($t = 2,8$, $SE = 0,88$) y la palabra N + 1 ($t = 2,3$, $SE = 0,80$).

Figura 1.





Tres efectos principales sobre la duración de la fijación en la lectura de primer paso. Los predictores son Log Frecuencia, Largo de la Palabra y Logit Predictibilidad de las palabras N-1, N y N+1.

Efectos del largo de la palabra. La Tabla 1 y la Figura 1 muestran los efectos del largo de las palabras N-1, N y N+1 sobre la duración de la fijación. Cuando se analizaron las oraciones sin distinguir por tipo de oración, el efecto de largo es pronunciado para la palabra N ($t = 4,5$, $SE = 0,30$), más pronunciado para la palabra N-1 ($t = 5,7$, $SE = 0,34$), y no significativo para la palabra N+1 ($t = -0,2$, $SE = 0,30$). Estas observaciones son consistentes con la hipótesis de la *modulación del rango perceptivo*: las palabras N-1 cortas permiten cierto procesamiento de la palabra N durante la fijación en N-1, reduciendo la subsecuente fijación sobre la palabra N. Cuando se analizó separando por tipo de oración se encontró que los efectos de oraciones de baja predictibilidad vs. proverbios no son significativas ni para la palabra N-1 ($t = -0,2$, $SE = 0,50$), ni para la palabra N ($t = 1,9$, $SE = 0,50$), ni para la palabra N+1 ($t = -0,3$, $SE = 0,42$). Lo mismo ocurre con relación a los efectos de oraciones de baja vs. oraciones de alta predictibilidad sobre la palabra N-1 ($t = 0,3$, $SE = 0,42$), la palabra N ($t = 0,2$, $SE = 0,52$) y la palabra N+1 ($t = 0,2$, $SE = 0,45$).

Efectos de predictibilidad. En la Tabla 1 y en la Figura 1 se muestran los efectos de predictibilidad de las palabras N-1, N y N+1 sobre la duración de la fijación. Aquí se encontraron algunas divergencias con respecto a los efectos hallados en frecuencia y en largo de la palabra. Si se hace un análisis sin distinguir por tipo de oración, se observa que la palabra N muestra un efecto significativo y negativo ($t = -2,9$, SE = 0,53), que la palabra N-1 muestra un efecto significativo y positivo ($t = 5,5$, SE = 0,52), y que la palabra N+1 muestra, también, un efecto significativo y positivo sobre la duración de la fijación ($t = 2,5$, SE = 0,46). Cuando se analizan los efectos de oraciones de baja predictibilidad vs. proverbios, se encuentran efectos significativos en la duración de la fijación sobre palabra N-1 ($t = 3,8$, SE = 1,09), sobre la palabra N ($t = 4,2$, SE = 1,14) y sobre la palabra N+1 ($t = 4,0$, SE = 1,13). Los efectos de las oraciones de baja predictibilidad vs. alta predictibilidad sobre la duración de la fijación no son significativos en la palabra N-1 ($t = -0,7$, SE = 1,22), pero sí lo son en la palabra N ($t = 2,5$, SE = 1,25) y en la palabra N+1 ($t = 3,6$, SE = 1,14).

Búsqueda foveal y efectos parafoveales sobre foveales: interacciones

Búsqueda foveal: efectos retrasados.

La dificultad para procesar una palabra podría restringir el rango perceptivo (Henderson y Ferreira, 1990). Si una palabra N-1 de baja frecuencia restringe el rango perceptivo, la palabra N podría haber sido menos procesada durante la fijación de N-1; en cambio, si la palabra N-1 fuese de alta frecuencia, se ampliaría el rango perceptivo y la palabra N podría ser *preprocesada* durante la fijación en N-1. En este trabajo, la interacción de la palabra N-1 y la palabra N es significativa ($t = 2,1$, SE = 0,25); hay preprocesamiento de N durante la fijación en N-1 (ver Tabla 1).

Búsqueda foveal: efecto sucesor.

La búsqueda foveal minimizaría el rango perceptivo (Henderson y Ferreira, 1990) y mostraría un pequeño efecto de frecuencia de la palabra N+1 sobre la duración de la fijación en la palabra N. Sin embargo, y en concordancia con Kliegl *et al.* (2006), los datos muestran que la interacción de la frecuencia de la palabra N y de la palabra N+1 no fue significativa ($t = 0,5$, $SE = 0,25$) (ver Tabla 1).

Discusión

En este trabajo se analizaron los efectos de las propiedades de las palabras (largo, frecuencia y predictibilidad) sobre la duración de la fijación en oraciones de baja y alta predictibilidad y en proverbios. Se mostraron dos efectos importantes asociados con los movimientos oculares: uno está relacionado con la manera en que aumenta o disminuye la duración de la fijación dependiendo del largo y la frecuencia de la palabra presente, pasada y futura; y el otro, con la predictibilidad de la palabra entrante en contextos bien definidos.

A continuación se revisarán los efectos inmediatos (N), efectos retrasados (N-1) y efectos sucesores (N+1), y se analizarán las implicancias de un procesamiento distribuido durante la lectura para el entendimiento de la dinámica de los procesos cognitivos involucrados.

Efectos inmediatos

Cuando se observan las propiedades de largo y frecuencia de las palabras, encontramos una duración similar en los tres tipos de oraciones: palabras más largas son fijadas por más tiempo, y palabras más frecuentes, por menos tiempo. Pero cuando se observa la predictibilidad de las palabras se nota que los efectos sobre las oraciones de baja

predictibilidad son diferentes de los de las oraciones de alta predictibilidad, y más aún a los proverbios (ver Figura 1). La explicación de este efecto es que la memoria, conducida por un contexto de alta predictibilidad, ofrece potenciales palabras entrantes. Tal proceso predictivo causaría una fijación más prolongada sobre la palabra N; puesto que es sobre esta palabra que se hace la predicción. Si hay una facilitación de la palabra entrante (si su reconocimiento es anticipado), los ojos permanecen sobre la palabra N más tiempo, como si ya estuviesen procesando la palabra siguiente durante la fijación en N. Este efecto no está presente en las oraciones de baja predictibilidad. Solo si la mente no puede predecir cuál podría ser la palabra entrante los ojos avanzan con relativa rapidez.

Efectos retrasados

Se presentan evidencias a favor de la hipótesis de que la palabra N-1 ejerce un efecto en la duración de la fijación sobre la palabra N. Hay una influencia significativa de la longitud de la palabra N-1 sobre la duración de la fijación en la palabra N. Por otro lado, la predictibilidad de la palabra N-1 también mostró un efecto significativo. Pareciera que el reconocimiento de las palabras continúa influenciando la duración de la fijación luego de que los ojos se han movido, facilitando la lectura de la oración. También se encuentran efectos significativos relacionados con la frecuencia de la palabra: durante la fijación en palabras de alta frecuencia N-1 hay un preprocesamiento de la palabra N.

Efectos sucesores

Solo la predictibilidad de la palabra N+1 mostró un efecto significativo sobre la duración en la palabra N. El efecto de predictibilidad de las palabras N+1 es más acentuado en los proverbios que en las oraciones de alta y baja predictibilidad,

respectivamente (ver Figura 1). La conducta ocular durante la lectura de proverbios sugiere que su interpretación comienza a emerger de forma temprana, porque los lectores reconocen los proverbios luego de leer la segunda o tercera palabra. Por ejemplo, en “Más vale pájaro en mano que cien volando”, los lectores hacen predicciones de las palabras entrantes luego de leer la palabra “pájaro”. Después de reconocer esta palabra, las otras palabras son leídas con gran rapidez, facilitadas por la memoria.

Conclusión

Se presentan mediciones sobre efectos de las palabras pasadas, presentes y futuras en la duración de la fijación durante la lectura de primer paso, en oraciones de baja y alta predictibilidad y en proverbios. Se brinda evidencia a favor de efectos parafoveales sobre foveales y del efecto de predictibilidad de la palabra entrante en contextos de alta predictibilidad.

En general, los resultados favorecen la perspectiva de un procesamiento paralelo de palabras durante la lectura. El procesamiento paralelo supone que las propiedades de las palabras vecinas ejercen su influencia sobre la duración de la fijación. Este procesamiento modularía la extensión del rango perceptivo y podría indicar de qué manera una oración (o proverbio) está guardada en la memoria, y cómo se enfoca la atención en algunas palabras para predecir las siguientes.

Y lo que es más importante, probaría que se hacen procesamientos *on line* de la información y que la memoria de trabajo y la memoria semántica pueden facilitar el proceso de lectura.

Bibliografía

- Bates, D. M. y Maechler, M. 2006. lme4: Linear mixed-effect models using S4 classes R package versión 0.995-2.
- Binder, K. S.; Pollatsek, A. y Rayner, K. 1999. "Extraction of information to the left of the fixated word in reading", *J Exp. Psychol Hum. Percept Perform*, 25(4), pp. 1162-1172.
- Cohen, J. y Cohen, P. 1975. *Applied Multiple Regression and Correlation Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates.
- Henderson, J. M. y Ferreira, F. 1990. "Effects of foveal processing difficulty on the perceptual span in reading: implications for attention and eye movement control", *J Exp. Psychol Learn Mem. Cogn.*, 16(3), pp. 417-429.
- . 1993. "Eye movement control during reading: fixation measures reflect foveal but not parafoveal processing difficulty", *Can J Exp. Psychol*, 47(2), pp. 201-221.
- Inhoff, A. W.; Pollatsek, A.; Posner, M. I. y Rayner, K. 1989. "Covert attention and eye movements during reading", *Q J Exp. Psychol A*, 41(1), pp. 63-89.
- Inhoff, A. W. y Rayner, K. 1986. "Parafoveal word processing during eye fixations in reading: effects of word frequency", *Percept Psychophys*, 40(6), pp. 431-439.
- Inhoff, A. W.; Starr, M. y Shindler, K. L. 2000. "Is the processing of words during eye fixations in reading strictly serial?", *Percept Psychophys*, 62(7), pp. 1474-1484.
- Just, M. A. y Carpenter, P. A. 1980. "A theory of reading: from eye fixations to comprehension", *Psychol Rev*, 87(4), pp. 329-354.
- Katz, A. N. y Ferretti, T. R. 2001. "Moment-By-Moment Reading of Proverbs in Literal and Nonliteral Contexts", *Metaphor and Symbol*, 16(3), pp. 193-221.
- Kennedy, A. y Pynte, J. 2005. "Parafoveal-on-foveal effects in normal reading", *Vision Res*, 45(2), pp. 153-168.
- Kliegl, R. 2007. "Toward a perceptual-span theory of distributed processing in reading: A reply to Rayner, Pollatsek, Drieghe, Slattery, and Reichle", *Journal of Experimental Psychology: General*, 136(3), pp. 530-537.
- Kliegl, R.; Grabner, E.; Rolfs, M. y Engbert, R. 2004. "Length, frequency and predictability effects of words on eye movements in reading", *Journal of Cognitive Psychology*, 16(1), pp. 262-284.

- Kliegl, R.; Nuthmann, A. y Engbert, R. 2006. "Tracking the mind during reading: the influence of past, present, and future words on fixation durations", *JExp. Psychol. Gen.*, 135(1), pp. 12-35.
- Rayner, K. 1998. "Eye movements in reading and information processing: 20 years of research", *Psychol. Bull.*, 124(3), pp. 372-422.
- . 2009. "Eye Movements in Reading: Models and Data", *Journal of Eye Movement Research*, 2(5), pp. 1-10.
- Rayner, K.; Ashby, J.; Pollatsek, A. y Reichle, E. D. 2004. "The effects of frequency and predictability on eye fixations in reading: implications for the E-Z Reader model", *JExp. Psychol. Hum. Percept Perform*, 30(4), pp. 720-732.
- Schroyens, W.; Vitu, F.; Brysbaert, M. y d'Ydewalle, G. 1999. "Eye movement control during reading: foveal load and parafoveal processing", *QJExp. Psychol. A*, 52(4), pp. 1021-1046.
- Sebastián-Gallés, N.; Martí, M. A.; Cuetos, F. y Carreiras, M. 1998. *LEXESP: Léxico informatizado del español*. Barcelona, Ediciones de la Universidad de Barcelona.
- Starr, M. S. y Rayner, K. 2001. "Eye movements during reading: some current controversies", *Trends Cogn. Sci.*, 5(4), pp. 156-163.
- Vitu, F. O.; Brysbaert, M. y Lancelin, D. 2004. "A test of parafoveal-on-foveal effects with pairs of orthographically related words", *Journal of Cognitive Psychology*, 16(1), pp. 154-177.

Dos problemas en sintaxis experimental

Yosef Grodzinsky

Dos problemas

Relacionar los datos lingüísticos con la teoría es difícil; hacer que los datos experimentales sean relevantes para la teoría es aún más arduo. Dos difíciles problemas son centrales: uno se relaciona con el diseño experimental y el otro, con la interpretación de los resultados. Me referiré a estos problemas en el contexto de estudios específicos sobre sintaxis experimental.

Comenzaré con un problema vinculado con el diseño experimental, el de la reducción de la dimensionalidad, que se presenta al utilizar estímulos complejos: los lingüistas experimentales suelen investigar las propiedades gramaticales de objetos lingüísticos complejos a través de contrastes. Dado que es complicado conseguir pares mínimos, se incluyen controles múltiples. Esto se hace sin costo adicional. Los experimentos, no obstante, a menudo están sujetos a importantes limitaciones logísticas, tecnológicas y analíticas, que impiden la proliferación de controles. Cuando se trabaja con contrastes multidimensionales, la tarea consiste en diseñar pruebas compactas que reduzcan la dimensionalidad al

mínimo, pero que aseguren que la propiedad que interesa esté aislada. Pero cuando se comparan estímulos complejos en alguna dimensión, y dado un espacio limitado para controles, ¿cómo puede lograrse que otras dimensiones de los estímulos sean ortogonales a la prueba, y específicamente se evite que afecten la variable dependiente?

Este problema es especialmente marcado en el contexto de experimentos de lenguaje con imágenes por resonancia magnética funcional (fMRI), aunque también aparece cuando la medida dependiente es el tiempo de reacción (TR). Describiré el problema, esbozaré una solución (los diseños paramétricos) y la ilustraré con dos experimentos en los cuales las propiedades sintácticas de los estímulos modulan las respuestas cerebrales. Luego, pasaré al análisis de datos y a considerar el problema del *mapping*: la mayoría de las teorías lingüísticas formales están diseñadas para manejar variables *categoriales*, ubicadas en una escala nominal, y que tienen etiquetas (p.ej., $\pm$ bien formada, $\pm$ gramatical) en lugar de valores numéricos. ¿Cómo pueden relacionarse esas variables con otras *ordinales* –valores numéricos dentro de una escala–, por ejemplo, el tiempo que lleva analizar sintácticamente una oración, o los cambios en la intensidad de alguna señal cerebral modulados por su procesamiento?

Probablemente, los resultados experimentales nos ofrecen un ángulo particular sobre el conocimiento lingüístico y su implementación. Pero, ¿cómo incorporar esos resultados a la teoría? Este problema fue abordado tempranamente en la historia de la gramática generativa (Miller y Chomsky, 1963), y en muchos trabajos posteriores, en su mayoría dentro del contexto de los datos de tiempos de reacción. El interés por este problema se ha renovado recientemente, en la medida en que el análisis cuantitativo del comportamiento en tareas de juicios hizo emerger nuevas preguntas (Bard, Robertson y Sorace, 1996, *passim*).

Luego, consideraré cómo surge este problema para otros tipos de datos experimentales (los errores cometidos por individuos con algún déficit lingüístico, como los pacientes afásicos que sufren de un daño cerebral focal). Aquí, también, presentaré varios ejemplos sintácticos concretos y reflexionaré sobre posibles soluciones y sobre cómo impactan en la forma en que deberíamos obtener resultados experimentales para que sean relevantes para la teoría.

Reducción de la dimensionalidad en el diseño experimental

El aumento de la abstracción y la generalidad de la teoría lingüística han hecho que su conexión con los fenómenos empíricos sea más compleja y difícil de establecer. Si antes simples pares mínimos resultaban suficientes y eran el pan de cada día en el trabajo cotidiano de un lingüista, actualmente, los hechos son mucho más complejos y relacionarlos con una teoría es una tarea más sutil. Esta complejidad hace que la vida de los experimentadores sea más ardua: si un lingüista necesita múltiples contrastes para caracterizar una propiedad gramatical, entonces es difícil ver cómo un experimento que busca reflejos de esa propiedad en otros dominios puede arreglárselas con menos. Esto crea complicaciones experimentales, ya que algunos métodos de testeo tienen limitaciones e imponen sus propias restricciones al tipo y la cantidad de material que puede usarse en un experimento. El conflicto entre la necesidad de obtener múltiples contrastes (o dimensiones) para poder localizar una propiedad interesante, y las limitaciones impuestas por la tecnología que usa el experimentador, provocan la invención de nuevos paradigmas de testeo.

En esta sección, abordaré el problema de la reducción de la dimensionalidad tal como surge en el contexto de experimentos de lenguaje con fMRI. La necesidad de que haya una

reducción de la dimensionalidad aparece cuando la propiedad de interés solo puede aislarse por medio de múltiples controles, que, de implementarse, harían que el experimento resultara imposible de controlar. Más adelante, describiré cómo surge este problema, analizaré algunos ejemplos y plantearé una solución íntimamente vinculada con el problema del *mapping*, en tanto ayuda a conectar variables continuas, tales como la actividad cerebral, con las variables lingüísticas categóricas que nos interesan. Luego mostraré cómo se implementa esta solución en los experimentos que miden la actividad cerebral localizada durante tareas que requieren análisis sintáctico, cuyos resultados presentaré y cuya relevancia teórica consideraré luego, de manera breve.

La respuesta BOLD en fMRI y de cómo los estímulos lingüísticos la modulan

La Resonancia Magnética Funcional es una tecnología de imagen sensible que puede registrar cambios magnéticos locales inducidos por un objeto inmerso en un campo magnético. En este caso, este objeto es un cerebro humano cuyo dueño es expuesto a diferentes estímulos de manera sistemática. Los cambios en la estimulación inducen modificaciones en la actividad neuronal en las áreas a las que se les confió la función relevante (determinada por el contraste de estímulo); el aumento en la actividad neuronal se traduce en un aumento del flujo de sangre oxigenada hacia las regiones activadas. Como consecuencia, cambia la proporción entre la sangre oxigenada y desoxigenada de la zona. El oxígeno es transportado a las células por la gran molécula de hemoglobina, cuyas propiedades magnéticas son diferentes –de hecho, son opuestas– según esté oxigenada o desoxigenada. Los cambios en la concentración de ambas formas de hemoglobina son la respuesta que detecta el instrumento de resonancia magnética, conocido como la Respuesta dependiente del

nivel de oxígeno en sangre (*Blood-oxygen-level-dependent*; en adelante BOLD por su sigla en inglés). Los experimentos basados en imágenes de resonancia magnética aprovechan esta propiedad y presentan diferentes tipos de *inputs* al cerebro, cada uno de los cuales pone a prueba una determinada región de manera diferencial. Se espera que esta manipulación incremente la actividad neuronal en las regiones responsables de la función en cuestión, que, por su parte, inducen un cambio en la proporción

$$\frac{\text{deoxyHb}}{\text{OxyHb}}$$

modulando, de este modo, la señal BOLD de la región. Por lo tanto, comparar la respuesta BOLD registrada en una región para dos o más estímulos diferentes proporciona un indicio de hasta qué punto el contraste entre estos estímulos modula esta región, es decir, en qué medida su cómputo depende de las neuronas que están allí.

Medir la respuesta BOLD durante la administración de series de estímulos contrastivos y analizar los correspondientes contrastes BOLD locales constituye entonces el corazón de la experimentación con fMRI (Huettel *et al.*, 2009). La herramienta detecta estos cambios con una resolución espacial bastante alta (aunque con una resolución temporal más baja). El cerebro representado se divide en vóxeles, pequeñas unidades de volumen cúbico, cada una con una ubicación única en el espacio cerebral. La intensidad de la señal es probada con cada vóxel repetidas veces. Los análisis comparan las intensidades obtenidas para cada condición dentro de cada vóxel (o grupo de vóxeles). Cuando se informa que una manipulación léxica o sintáctica activó una región cerebral particular en la fMRI, lo que los autores están diciendo es que la diferencia en la intensidad de la señal BOLD entre dos condiciones dentro de un grupo suficientemente grande

de vóxeles ubicados en esta región distinguió los dos tipos de estímulos que conformaban la manipulación experimental. Las fMRI pueden, de esta forma, diferenciar y localizar la computación de propiedades y relaciones lingüísticas, y pueden evaluar las generalizaciones lingüísticas en términos de *ubicación de la señal* e *intensidad de la señal* BOLD. Típicamente, entonces, los análisis “restan” intensidades medias de un vóxel a otro, para evaluar si, dada la variabilidad observada, se puede concluir que una media del efecto es mayor que otra.

Series restringidas de estímulos y comparaciones múltiples

Los lingüistas contrastan cadenas gramaticales y agramaticales para establecer el límite del dominio de aplicación de una gramática. Pero los neurolingüistas, interesados en los mecanismos neurales que sirven de sustento a la gramática, se ven obligados a operar de forma un poco diferente. A modo de ilustración, los datos primarios para la teoría sintáctica son típicamente pares <cadena, etiqueta>, es decir, oraciones emparejadas con juicios realizados por personas; por ejemplo, marcadas con un asterisco para casos de agramaticalidad o sin marca cuando están bien formadas. La etiqueta, así, típicamente suele tomar dos valores (donde la categoría, o dimensión, relevante está marcada con $\pm$). En la experimentación, no obstante, el formato de los datos es diferente. Las tareas experimentales toman los objetos lingüísticos y los emparejan con medidas cuantitativas (acierto, tiempo, intensidad de la señal BOLD en un vóxel cerebral particular). Los resultados de dichos experimentos agregan, efectivamente, una dimensión a los datos primarios, que resultan en tripletes <cadena, etiqueta, cantidad> (p. ej., <*Juan ama a María*, + Gramatical, n >), donde n , la cantidad en cuestión –la medida dependiente–, está determinada por la tarea, el paradigma, etc.

Un intento concreto por convertir un contraste lingüístico en una prueba con fMRI podría ayudar: se sabe, al menos desde May (1977), que en algunas instancias los múltiples cuantificadores de una oración se alcanzan unos a otros de una forma que obedece las restricciones de isla, un diagnóstico típico para el movimiento sintáctico. La oración (1a) permite el Movimiento Qu- (1b); pero también es ambigua, ya que permite tanto la lectura del alcance superficial (1c) como la lectura inversa (1d) de los dos cuantificadores. En comparación, (2) muestra cómo la restricción de una isla bloquea tanto el Movimiento Qu- (2b), como el alcance inverso (2d). Solo el alcance superficial es permitido, lo que deja a (2a) sin ambigüedad; solo una enfermera contó la historia en (2a). Esta correlación familiar fue utilizada para respaldar la conclusión de que los cuantificadores se mueven de manera abstracta (Ascenso del cuantificador (QR) en Forma Lógica (FL)):

- (1) a. *Some nurse helped the doctor treat every patient*
Alguna enfermera ayudó al doctor a tratar a cada paciente.
- b. *[Which patient]_i did [some nurse] help the doctor treat t_i?*
¿[A qué paciente]_i [alguna enfermera] ayudó al doctor a tratar h_i?
- c. *[Some nurse] helped the doctor treat [every patient]*
[Alguna enfermera] ayudó al doctor a tratar a [cada paciente].
- d. *[Every patient]_i [some nurse] helped the doctor treat t_i*
[A cada paciente]_i [alguna enfermera] ayudó al doctor a tratar t_i.
- (2) a. *Some nurse told the story that the doctor treated every patient.*

Alguna enfermera contó la historia de que el doctor trató a cada paciente.

b. **[Which patient] did some nurse tell the story that the doctor treated t ?*

**¿[A qué paciente] alguna enfermera le contó la historia de que el doctor había tratado t ?*

c. *[Some nurse] told the story that the doctor treated [every patient]*

[Alguna enfermera] contó la historia de que el doctor trató a [cada paciente].

d. **[every patient] _{i} [Some nurse] told the story that the doctor treated t_i*

**[a cada paciente] _{i} [Alguna enfermera] contó la historia de que el doctor trató t_i ?*

Expresado en términos experimentales (esto es, operacionalizado), este paradigma se traduce en un diseño de $2 \times 2 \times 2$, con *isla* (+, -), *movimiento* (+, -) y ascenso del cuantificador *QR* (+, -) como factores de dos niveles (valores) cada uno. Esto da como resultado 8 únicas combinaciones que corresponden a los 8 ejemplos de (1)-(2), organizados en la Tabla 1:

Tabla 1. Diseño experimental para una prueba de movimiento/ascenso del cuantificador.

		Movimiento		QR	
		-	+	-	+
ISLA	-	(1a)	(1b)	(1c) = (1a)	(1d)
	+	(2a)	(2b)	(2c)	(2d)

El experimento busca evaluar las interacciones de *movimiento* por *isla* así como las de *QR* por *isla*, una forma que tiene el experimentador de decir que el movimiento (explícito o encubierto) por fuera de una isla afecta la variable dependiente: la gramaticalidad. En términos lingüísticos, podemos observar esta interacción sin un análisis cuantitativo: el movimiento por fuera de una isla –tanto explícito, de un sintagma Qu-, como encubierto, de un sintagma nominal cuantificado– cambia el signo de la variable dependiente, la gramaticalidad, de “+” a “–”, hallazgos que apuntan a la conclusión de que el movimiento explícito y el encubierto correlacionan, y que dieron lugar a la afirmación teórica de que el ascenso del cuantificador es un tipo de movimiento sintáctico.

En los experimentos clásicos, por el contrario, la variable dependiente es ordinal; en este caso, incluso continua. En lugar de haber un cambio en el estatus gramatical, esperamos un cambio en el valor de la variable continua, detectable por medio de análisis estadísticos.

¿Podemos usar fMRI para aprender algo acerca de la relación entre el movimiento encubierto y el explícito? Quizás, pero es difícil. Por ejemplo, considérese un intento por diseñar una prueba con fMRI a partir del paradigma de (1)-(2). La primera idea sería la de usar una tarea de juicios de gramaticalidad y medir la respuesta BOLD a medida que los participantes la realizan. La evidencia de fMRI que converge en los hechos lingüísticos se obtendría cuando las intensidades de la señal produjeran una interacción de *movimiento* por *isla* tanto para las preguntas como para las lecturas de alcance amplio. Es de crucial importancia que esta interacción fuera registrada en los mismos grupos de véxeles, es decir, en el mismo *locus* (o *loci*) cerebral.

¿Cómo funcionaría eso? La práctica más común en el campo es el “método de sustracción”: se comienza por calcular la intensidad de señal media $\bar{I}$ de las condiciones de *movimiento* para cada vóxel, y luego, efectivamente, “se sustrae”

uno del otro, es decir, $\bar{I}_{+mov} - \bar{I}_{-mov}$, para después probar si la diferencia es suficientemente grande (dados los supuestos estadísticos) para respaldar la conclusión de que las dos medias son diferentes. Luego se repite el mismo procedimiento para el factor *isla* y, finalmente, se calcula un efecto de interacción tanto para la condición de Movimiento Qu- como para la de ascenso del cuantificador. Si este efecto fuera estadísticamente significativo y, además, se encontrara en el mismo *locus* (o *loci*) cerebral, tanto para el movimiento explícito como para el encubierto, tal vez se habría obtenido evidencia neurolingüística a favor del ascenso del cuantificador. La prueba lingüística parece haber sido exitosamente convertida en un experimento con fMRI.

Pero, al pensarlo bien, aparecen problemas con este experimento. Ante todo, es claro que los presupuestos de fondo necesarios para las celdas del juicio de Movimiento Qu- y de ascenso del cuantificador en la Tabla 1, así como también las tareas desempeñadas, son muy diferentes: en las primeras, se les pide a los participantes que simplemente detecten violaciones de la gramaticalidad, pero, en las últimas, se supone que deben reflexionar sobre las posibles interpretaciones que se deducen de los ordenamientos de alcance superficial y de alcance inverso de los cuantificadores. Las tareas son diferentes entre sí y pueden demandar diferentes recursos cognitivos. A su vez, hay rasgos no-sintácticos de los estímulos: longitud de la cadena medida por el tiempo de duración de la emisión, número de palabras o sílabas, rasgos fonológicos, presencia de múltiples cuantificadores vs. expresiones-R, entre otros.

El experimento lingüístico es (en general) indiferente tanto a las propiedades de la tarea como a las del estímulo: siempre que la pregunta sea clara, pueden agregarse controles según se desee. El instrumento de imagen por RM, no obstante, puede ser bastante sensible a estas dimensiones de los estímulos. Las comparaciones directas entre las intensidades

de la señal de las condiciones de Movimiento y de alcance del cuantificador podrían, de esta forma, ser moduladas, no por el contraste que interesa, sino por cualquiera de los factores mencionados más arriba (y otros potenciales). Una implementación directa de (1)-(2) en fMRI, entonces, se encuentra con dificultades debidas a la multiplicidad de dimensiones involucradas.

Entonces, ¿la hipótesis de alcance del cuantificador es testeable con fMRI? En cuanto al diseño, la respuesta es: tal vez, siempre y cuando se adopten medidas especiales, es decir, que se introduzca un gran número de controles para sortear los problemas: un control para tipo de tarea, uno para extensión del estímulo, otro para la presencia de múltiples cuantificadores vs. expresiones—R, etc. Esto puede ser factible, pero cada condición de control incrementaría el tamaño del experimento, que acabaría siendo engorroso y extenso, quizás demasiado extenso. Hay limitaciones para la duración de los experimentos: los participantes comienzan a fatigarse y a perder la concentración, y pueden llegar a sufrir claustrofobia y pedir que los saquen de la máquina de resonancia antes de terminar la sesión de testeo.

En cuanto al análisis, también surgen problemas: un experimento mayor requeriría análisis estadístico adicional, que podría socavar la fiabilidad de los resultados, debido a que demasiadas comparaciones incrementan la probabilidad de errores de análisis. El incremento de la dimensionalidad puede no ser el camino a seguir. Esta dificultad puede ser la razón, de hecho, de que no se haya llevado a cabo todavía el testeo de la hipótesis de alcance del cuantificador (y otras cuestiones relacionadas) con fMRI.

La proliferación de controles necesarios es, en verdad, un problema que ha incomodado a la disciplina al hacer muy difícil la investigación a través del método de sustracción, ya que solo puede ser eficaz con pares mínimos, que contrastan solo en un rasgo, pero son idénticos en todos los demás rasgos sintácticos y no sintácticos. Considérese el trabajo de

Ben Shachar *et al.* (2004), en el que se evaluó la afirmación de que el movimiento sintáctico activa la región de Broca usando un contraste entre oraciones declarativas y oraciones dislocadas a la izquierda (3a y 3b respectivamente; se presentan los ejemplos traducidos al inglés).

- (3) a. Danny gave the red book to the professor.
- b. [To the professor]_i Danny gave the red book_{t_i}.

Los estímulos parecían consistir en verdaderos pares mínimos, ya que contenían las mismas palabras, lo que significaba que estaban controlados en tamaño, longitud, forma fonológica, contenido léxico y otros parámetros. El “método de sustracción” obtenía una respuesta BOLD mayor para (3b) que para (3a) en un grupo relativamente amplio de vóxeles contiguos en el área de Broca. Esto se consideró un buen resultado, consistente con los hallazgos en afasia, así como en otros estudios con imágenes. Esto pareció fortalecer la conclusión de que los mecanismos para el análisis del movimiento sintáctico en la comprensión están sustentados por la maquinaria neural en esta región del cerebro (Grodzinsky, 1986, 2000).

Pero, ¿es el movimiento la única dimensión aquí? Un lector puede rápidamente darse cuenta de que el contraste de activación puede deberse a otros factores: el movimiento aquí está en relación con el foco semántico, y hace que (3b) signifique que *el profesor*, y ningún otro entre los sujetos en consideración, recibió el libro rojo. El mismo significado puede obtenerse para (3a) si ese SN es enfatizado. Aun así, (3a-b) contrastan ya sea en énfasis o en significado, además del movimiento explícito. Podemos introducir más controles, pero, como hemos visto, esto podría hacer inviable el experimento.

Dejar de lado múltiples factores, entonces, es sumamente difícil si se hace a través de contrastes directos. En otras

palabras, la lógica de la sustracción podría funcionar para pruebas en las que cada par de condiciones contraste en exactamente una propiedad, la *Propiedad de Interés* (*Property of interest*, en adelante POI, por su sigla en inglés). Esperamos que el efecto neto de la POI sobre la variable dependiente (respuesta BOLD en un *cluster* diseñado) sea determinado solo por este contraste. Los vóxeles en los que se encuentra que la diferencia de intensidad de la señal es significativa se consideran involucrados en el procesamiento de la POI. Pero si el contraste implica estímulos que difieren en múltiples dimensiones, como en los casos discutidos, su efecto neto no puede atribuirse a una sola propiedad. Debemos reducir este problema de multidimensional a unidimensional.

Reducir la dimensionalidad. Hacia un diseño paramétrico

Los diseños experimentales paramétricos vienen al rescate. Permiten reducir la dimensionalidad del contraste a la dimensión simple deseada, si bien a costa de supuestos adicionales (aunque razonables). La idea básica de los diseños paramétricos es abandonar las comparaciones directas, cambiándolas por las indirectas: ya que comparar dos condiciones entre sí es problemático, se elige un parámetro tal que, cuando esté anidado en cada condición, se pueda predecir que sus valores afecten la POI lingüística/cognitiva de una forma que diferencie entre las dos condiciones. Esto permite las comparaciones dentro de la condición, es decir, comparaciones entre subcondiciones, que difieren una de otra solo en el valor del parámetro anidado. Las regiones que sustentan la POI se descubrirían así: si las condiciones son verdaderamente distintas en términos de la POI, entonces la manipulación paramétrica modularía la respuesta BOLD en forma diferencial: en las regiones +POI, los cambios en los valores paramétricos en la condición A (pero no en la B) modularían de manera considerable la respuesta BOLD; en

regiones –POI, habría cambios en los valores paramétricos en la condición B (pero no en la A). De manera crucial, estos cambios se detectarían cuando las subcondiciones A se compararan entre sí, y, de la misma forma, las subcondiciones B. Un importante efecto paramétrico indicaría que se involucran vóxeles, y los efectos paramétricos para A y B podrían ser calculados y comparados. Las bases neurales de la POI se descubrirían a través del cálculo de los efectos paramétricos relativos, y sin comparaciones directas entre condiciones que difieren en múltiples dimensiones. Un ejemplo ayudará a comprender.

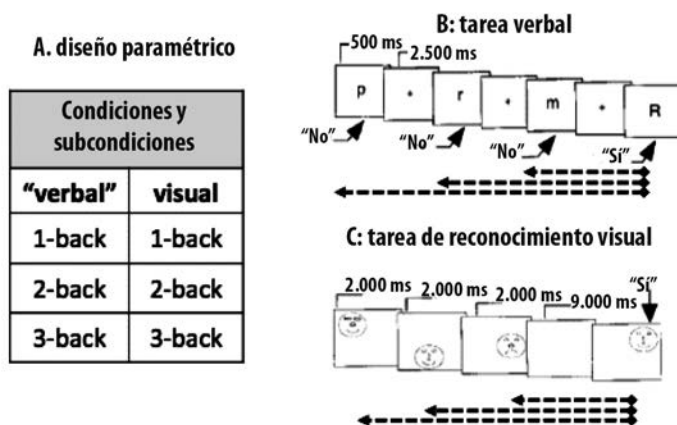
Los psicólogos cognitivos se refieren a la Memoria de Trabajo (MdeT) como el almacén que se activa temporariamente en tareas cognitivas (Baddeley, 1997). La necesidad de almacenar ítems temporariamente desafía la MdeT a medida que la duración del almacenamiento aumenta. El incremento de esfuerzo cognitivo (carga) produce/da como resultado el incremento de la actividad neural en las áreas relacionadas con la MdeT. Los psicólogos cognitivos, además, suponen que la MdeT se presenta en diversas variedades: una para las tareas verbales, otras para las tareas visuales, etc. Distintos tipos de MdeT deberían estar sustentados por diferentes mecanismos neurales. Así, la manipulación paramétrica, el incremento en la carga de MdeT- de los distintos tipos de MdeT debería resultar en efectos diferenciales: si en cada tipo de MdeT están implicadas diferentes regiones del cerebro, entonces el incremento de la duración del almacenamiento debería modular la respuesta BOLD de manera diferencial.

En esta misma línea de razonamiento, Braver *et al.* (1997) trataron de demostrar que un incremento de la carga en la MdeT verbal modula selectivamente un área cerebral específica. Se asume que la MdeT verbal almacena temporariamente material “verbal”, y que es distinta de otros tipos de MdeT. Ellos usaron el paradigma conocido como *n-back*:

se les presenta a los participantes una secuencia de ítems simples; para cada ítem tienen que indicar (presionando un botón de sí-no) si es idéntico a uno especificado (por ejemplo, la letra “m”), o a un ítem que puede ser el anterior, el 2-hacia atrás (*back*), o el 3-hacia atrás (*back*). Se puede trazar ahora una curva de respuesta BOLD dentro de cada condición para cada región cerebral de interés, y las diferentes MdeT pueden ser posteriormente separadas sin una problemática comparación directa (“sustracción”).

Braver *et al.* mostraron secuencias de letras en la condición “verbal” y secuencias de caras en la condición visual contrastante. La POI fue, por lo tanto, el tipo de MdeT, y la distancia del ítem fue el parámetro anidado, lo que dio como resultado 6 condiciones (Figura 1A). La condición “verbal” de la MdeT se muestra en la Figura 1B y la MdeT visual en la figura 1C (véase Smith y Jonides, 1999, para una revisión y un modelo):

Figura 1. La tarea paramétrica n -back con la distancia del ítem como parámetro.



Braver *et al.* consiguieron separar las dos MdeT: encontraron que la intensidad de la curva en el área de Broca para $0 < n < 3$ en la tarea de MdeT verbal fue bastante diferente

de la obtenida para la tarea de MdeT visual. Sus resultados, entonces, se obtuvieron a través de una comparación indirecta entre condiciones y sin “sustracción”: compararon la pendiente de la curva de intensidad de la señal obtenida para cada condición como una función del cambio en el valor del parámetro anidado (i.e., comparación de dos efectos lineales). En la región de Broca, la pendiente para la MdeT verbal (el efecto lineal del parámetro *n-back*) fue mucho más pronunciada que para la visual, lo que llevó a la conclusión de que la MdeT verbal es distinta de su contraparte visual y, además, está sostenida por tejido neural de la zona de Broca.

Estudios paramétricos del movimiento sintáctico

El estudio de la modularidad sintáctica en el cerebro también se enfrentó al problema de la multidimensionalidad. Las propuestas de que el movimiento sintáctico tenía su sustento neural en la región de Broca (Grodzinsky, 1986, 2000) estaban basadas en evidencia de la afasia y de imágenes funcionales (notablemente, Ben Shachar *et al.*, 2003, 2004; Friederici *et al.*, 2006; Grodzinsky y Friederici, 2006). Estos últimos estudios se llevaron a cabo a través de contrastes directos y, por tanto, sufrieron el problema de la multidimensionalidad. Junto con Andrea Santi, parametrizaron el paradigma experimental para que las comparaciones se hicieran indirectamente. Tuviron en mente los resultados de la tarea *n-back* y, aunque la MdeT verbal concebida por Braver *et al.* no podía estar relacionada con la sintaxis directamente, consideraron la posibilidad de que esa elevada intensidad de la señal por el movimiento encontrada en la fMRI en sujetos sanos reflejara la MdeT involucrada para mantener la dependencia entre la huella y el antecedente, y no el esfuerzo sintáctico (y, por tanto, el déficit de movimiento sintáctico en la afasia de Broca).

Para distinguir las explicaciones relativas al movimiento de las de MdeT, y testear la especificidad del movimiento en

la región de Broca, buscaron una dependencia intraoracional que no fuera el movimiento y que requiriera almacenamiento temporario. El Ligamiento fue el candidato natural. Propusieron, así, el mismo tipo de diseño *n-back*, esta vez en un experimento que comparó las oraciones con movimiento con las que tenían Ligamiento. La POI fue $\pm$ movimiento, con ambos lados del contraste conteniendo una relación de dependencia, en la que la distancia de la dependencia se incrementaba, en forma similar al *n-back*. Un parámetro de distancia *d* incrementaba la magnitud de la relación de dependencia, en la que los valores de *d* se obtuvieron por el incremento del número de *SNs* *intervinientes* entre los dos elementos codependientes, de la misma manera a través de las condiciones (Santi y Grodzinsky, 2007):

Tabla 1. Un diseño paramétrico esquemático para el estudio de Movimiento/Ligamiento.

Condiciones y subcondiciones	
Movimiento	Ligamiento
1-back	1-back
2-back	2-back
3-back	3-back

- (4)

Movimiento

a. 1-back

The man and the mother of Jim love the woman who Kate burnt.

El hombre y la madre de Jim aman a la mujer que Kate quemó.

...SN... SN... SN... *The woman ...SN... h*

b. 2-back

The mother of Jim loves the woman who the man and Kate burnt.

La madre de Jim ama a la mujer a la que el hombre y Kate quemaron.

- ...SN... SN... *The woman...* **SN... SN... h**
- c. 3-back *Kate loves the woman who the man and the mother of Jim pinched.*
 Kate ama a la mujer que el hombre y la madre de Jim pincharon.
 ..SN...*The woman...* **SN... SN... SN... h**
- (5) **Ligamiento**
- a. 0-back *The sister of Kim assumes that Anne loves the man who burnt himself.*
 La hermana de Kim supone que Anne ama al hombre que se quemó a sí mismo.
 ... SN... SN... SN... *the man ... himself*
- b. 1-back *The sister of Kim assumes that the man who loves Anne burnt himself.*
 La hermana de Kim supone que el hombre que ama a Anne se quemó a sí mismo.
 ... SN... SN... *the man ... SN... himself*
- c. 2-back *Anne assumes that the man who loves the sister of Kim pinched himself*
 Anne supone que el hombre que ama a la hermana de Kim se pinchó a si mismo.
 ...SN... *the man...* **SN...SN... himself**

Se presentaron estos tipos de oraciones, se midieron los cambios correspondientes en la respuesta BOLD y se comparó la tasa de cambio de la señal en ambas condiciones. Se encontraron *clusters* de vóxeles en los que la tasa de cambio de intensidad de la señal en la medida en que *d* subía (efecto lineal) en la condición Movimiento (4 a-c) fue significativamente mayor que en su análoga Ligamiento (5 a-c). Esta comparación descubrió el efecto neto de la POI en la respuesta BOLD. El movimiento se localizó en la parte anterior de la zona de Broca (área 45 de Brodmann), donde el cambio en *d* en la condición de Ligamiento no tenía prácticamente efecto. Así, se descubrió un componente neural aislable

para el movimiento sin comparaciones directas, dado que el diseño paramétrico redujo la dimensionalidad de contraste. En alemán, se llevaron a cabo estudios relacionados. El Movimiento y el *Scrambling* se compararon indirectamente a través del parámetro de la distancia (Makuuchi *et al.*, 2010). En inglés, se implementó una *d* definida jerárquicamente (Santi *et al.*, 2010).

El problema del *Mapping*. De las variables categóricas a las ordinales

De las representaciones a los patrones de errores sintácticos: la afasia

Los datos primarios para la teoría sintáctica son típicamente juicios de pares <cadena, etiqueta>; por ejemplo, oraciones agramaticales marcadas con un asterisco u oraciones sin marca cuando están bien formadas. De este modo, la etiqueta típicamente toma dos valores, en los que la categoría o dimensión relevante es marcada $\pm$. Sin embargo, en la experimentación el formato de los datos es diferente. Las tareas experimentales toman objetos lingüísticos y los emparejan con medidas cuantitativas (rendimiento, tiempo, actividad cerebral). Los resultados de esos experimentos efectivamente agregan una dimensión a los datos primarios, que resultan en tripletes <cadena, etiqueta, cantidad> (e.g., <Juan ama a María, +Gramatical, .8sec.>), en los que la medida dependiente –la cantidad– está determinada por la tarea, el paradigma, etc.

Esta sección se ocupa de los experimentos con poblaciones lingüísticamente deficientes –adultos que perdieron de modo parcial el lenguaje–. Las teorías de representación lingüística son usualmente evaluadas en estas poblaciones cuando se enfrentan los niveles de rendimiento en diferentes tipos de construcciones; las tasas de error son una variable dependiente comúnmente utilizada. Para ser concretos,

considérese un experimento diseñado para comparar el rendimiento en la comprensión de cláusulas relativas de sujeto con el rendimiento en la comprensión de relativas de objeto. Una típica prueba de comprensión requiere que los participantes asignen roles theta eligiendo uno de dos dibujos presentados. En general, se presentan n ensayos de cada tipo de par dibujo-oración. Dados m aciertos, $0 \leq m \leq n$, el puntaje es el par $\langle m, n \rangle$. Este es un diseño binario forzado, en el que $\uparrow$ significa respuesta correcta y $\downarrow$ marca un error.

(6) Oración	Dibujo	Respuesta
a. The elephant who is pushing the monkey is grey El elefante que empuja al mono es gris	$\uparrow : e \rightarrow m$ $\downarrow : m \rightarrow e$	$\langle m, n \rangle$
b. The monkey who the elephant is pushing is grey El mono al que empuja el elefante es gris	$\uparrow : m \rightarrow e$ $\downarrow : e \rightarrow m$	$\langle l, n \rangle$

En (6), ambas opciones de respuesta se presentan al mismo tiempo. Las tasas de respuestas correctas y los errores están emparejados: m respuestas correctas resultan en $n-m$ errores.

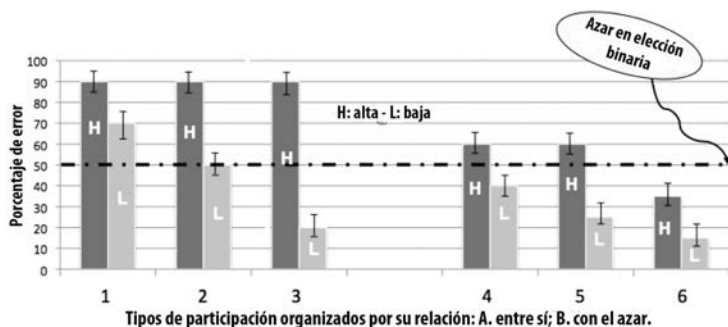
¿Cómo se analizan estos datos y cómo se trasladan a la teoría? En general, se reporta un estadístico que refleja las diferencias de desempeño entre pares de condiciones. Este es el resultado de un test que evalúa si el nivel de rendimiento en una condición es más alto que las otras, lo que debería ayudar a decidir entre diferentes teorías. Las especificidades del test dependen de las hipótesis formuladas, pero, esencialmente, en (6) la pregunta es si, dados r participantes, las proporciones medias de ensayos correctos por condición

$$\bar{\mu} = \sum_{i=1}^r \frac{m_i/n}{r} \quad \bar{\nu} = \sum_{i=1}^r \frac{l_i/n}{r}$$

son estadísticamente distinguibles unas de otras. Las conclusiones surgen sobre estas bases.

Encontrar que la media del rendimiento en (6a) es más alta que en (6b) es informativo, pero insuficiente para una interpretación certera. El panorama general se caracteriza no solo por la relación entre medias, sino también por la relación entre cada media y medidas externas. En (6) hay un experimento de elección forzada binaria. Los estados de conocimiento lingüístico incompleto pueden dar lugar a incertidumbres, que pueden resultar en una conducta de adivinación. Esto da una primera aproximación de una medida externa –el nivel de azar–, que se compara con $\bar{\mu}$, $\bar{\nu}$. En la Figura 2 se describen posibles resultados de (6):

Figura 2. Una tipología de patrones de error.



Cada par de columnas en el histograma representa un resultado. Común a los seis es el hecho de que $\bar{\mu}$, la media de la condición de rendimiento alto (6a), es significativamente más alta que $\bar{\nu}$, la media de la condición de rendimiento bajo (6b). Pero los casos difieren en otro sentido: mientras $\bar{\mu}$ se aproxima a 1 en 1-3, $\bar{\nu}$ es significativamente más alta que el azar en 1, está al nivel de azar en 2, y por debajo del azar en 3. Como la tarea es una elección binaria, el nivel del azar se establece en 0,5. Y la relación entre este y otros puntajes es importante. Cuando $\bar{\nu}$ está por encima del azar, los participantes

seleccionan la respuesta correcta en la mayoría de los casos, lo que indica conciencia de la asignación correcta del rol theta en las relativas de objeto. Algún otro factor disminuye su rendimiento en relación con las relativas de sujeto; si producen un resultado como 2, con $\bar{v}$ indistinguible del azar, están adivinando, por lo que puede haber algo seriamente errado en su asignación de roles theta. Finalmente, en el resultado 3, $\bar{v}$ está por debajo del azar, lo que significa que los roles theta son *sistemáticamente* invertidos. Cualquiera sea la razón, este resultado exige una interpretación diferente. Los resultados 4-6 en la Figura 2 son aún más problemáticos, y quedan a consideración del lector.

El punto, entonces, es que las diferencias entre las medias en el presente contexto solo cuentan parte de la historia, ya que no distinguen entre los resultados 1-3 (o 4-6 para el caso). Se necesita un estadístico adicional para hacer esta distinción adicional; una prueba que determine la relación entre el nivel de rendimiento en cuestión y el azar. Así, una imagen completa del experimento descrito en (6) se obtiene cuando cada uno de los 2 datos $\bar{p}$, $\bar{v}$ es caracterizado en relación con el otro, así como con el azar.

Los lectores podrían preguntarse acerca del estatus especial concedido al nivel del azar; ¿por qué *adivinar* es un punto de referencia contra el que deben confrontarse los niveles de rendimiento? Considérese cómo la teoría se proyecta sobre los datos experimentales bajo discusión. La teoría de la sintaxis trabaja con variables categóricas, en tanto atañe el estatus gramatical de las cadenas del lenguaje. Para la mayor parte, la teoría juzga una cadena gramatical o agramatical. Los errores, por contraste, constituyen una variable continua (o, al menos, con valores múltiples). En n ensayos, el número de errores puede estar en cualquier lugar entre 0 y n . La teoría lingüística, entonces, no está diseñada para proyectarse sobre ese tipo de datos. Para relacionarla con este tipo de datos experimentales, se puede o bien crear una proyección (*mapping*)

compleja con un conjunto rico en predicciones, o bien mantenerla simple, con predicciones limitadas que efectivamente puedan tener sentido en algunos casos.

Bard, Robertson y Sorace (1996; también Sprouse, 2011) eligieron el primer camino. Su punto de inicio es la observación de que los datos lingüísticos primarios no son blancos o negros ($\pm$ Gramatical), sino que están más bien en una escala de grises. En ese sentido, ellos construyeron una proyección compleja desde el conocimiento gramatical hasta los juicios de aceptabilidad. El caso presentado es diferente, sin embargo, ya que los datos provienen de decisiones que requieren la comprensión de cadenas que son siempre gramaticales. La tarea, además, es una asignación binaria forzada de roles temáticos. Por lo tanto, la teoría –en su más inocua interpretación– predice o la correcta asignación de roles temáticos, que resulta en un desempeño sin errores (i.e., $\bar{v}$ 1), o la inversión de los roles temáticos ($\bar{v}$ 0), o el rendimiento erróneo en el que los participantes se limitan a adivinar por alguna razón ($\bar{v} \sim 0,5$). Esta perspectiva, entonces, divide los datos en 3 niveles: por arriba, por debajo o en el nivel del azar, como los casos 1-3 en la Figura 2.

Un ejemplo concreto podría clarificar el significado de esta cuestión. En Grodzinsky (1995), se les pidió a pacientes afásicos de Broca que ordenaran fragmentos de oraciones (e.g., el cura/ cubre/ a la monja; el libro/ es cubierto por/el diario) en una oración que se correspondiera con un dibujo. Se sabía que estos pacientes tienen un déficit relacionado con el movimiento sintáctico, y el objetivo de este experimento era evaluar una distinción más sutil: si el sistema deficiente interactúa en forma diferente con distintos tipos de predicados. El paradigma del dibujo *cum* fragmentos de oraciones fue utilizado con diferentes tipos de oraciones (7), en las cuales se manipuló sistemáticamente el movimiento sintáctico (activa/pasiva) y el tipo de predicado (según su argumento externo fuera experimentante, agente o instrumento):

(7) Oración	Tipo de oración	Respuesta
a. <i>The priest covers the nun</i> El cura cubre a la monja	Activa - agentiva	Correcta
b. <i>The nun is covered by the priest</i> La monja es cubierta por el cura	Pasiva - agentiva	Azar
c. <i>The book covers the newspaper</i> El libro cubre el diario	Activa- instrumento	Correcta
d. <i>The newspaper is covered by the book</i> El diario es cubierto por el libro	Pasiva - instrumento	Azar
e. <i>The priest admires the nun</i> El cura admira a la monja	Activa- experimen- tante	Correcta
f. <i>The priest is admired by the nun</i> El cura es admirado por la monja	Pasiva - experimen- tante	Debajo del azar

Una descripción a muy grandes rasgos del resultado del grupo revela un mejor desempeño en activas, que decrece en las pasivas. Una mirada más afinada muestra una estructura adicional dentro de las pasivas: la manipulación agente/instrumento no afecta el rendimiento (7a)/ (7c), (7b)/(7d), pero en los predicados pasivos con experimentantes (7f) se evidencia la *inversión* sistemática de los roles temáticos.

El análisis restringido a la relación entre condiciones (i.e., entre medias de rendimiento) permite concluir que las pacientes siempre se desempeñan mejor en activas que en pasivas. Pero cuando se analiza la relación entre cada error y

el nivel de azar, se distingue una estructura más rica, con consecuencias inmediatas para la proyección de los resultados en la teoría. La caracterización del déficit sintáctico en la afasia de Broca requiere revisión, ya que el deterioro parece interactuar con las etiquetas temáticas. Este resultado llevó a refinar la descripción del déficit y a una visión más restrictiva de las funciones del área de Broca en el análisis de oraciones. También sugirió que las etiquetas de las grillas temáticas se codifican en la sintaxis, una cuestión muy debatida en ese momento (Grodzinsky, 1995, 2000).

Coda: lo que significa el descubrimiento neurolingüístico

Hace muchos años, al terminar mi tesis, Morris Halle me preguntó qué resultados podía reportar. Le dije que demostré que en la afasia de Broca el sistema de comprensión distingue entre la pasiva lexical, que analiza correctamente, y la pasiva verbal, que da lugar a errores de comprensión, es decir, un rendimiento en el nivel de azar (ver Grodzinsky, Pierce y Marakovitz, 1991). Además, ya se sabía que el mismo grupo de pacientes también fallaba en las pruebas de comprensión de construcciones con movimientos Qu-. Al considerar este resultado junto con el mío, sostuve que se podía hacer una generalización en relación con el movimiento Qu- y el movimiento de SN (Mueva-). A lo que Morris replicó: “Pero eso ya lo sabemos. Enseñame algo que no sepa”. No fui lo suficientemente rápido entonces para articular lo que ahora soy capaz de decir: “Aquí está lo que no sabías: a. Hay especialización neural para las diferentes operaciones lingüísticas, lo que sugiere la existencia de un mapa cerebral para el conocimiento lingüístico. b. Los resultados experimentales altamente estructurados a menudo convergen con lo que sabemos, pero a veces revelan nuevos hechos. Agregar estos resultados al conjunto de datos del

lingüista es importante, ya que amplía el horizonte empírico de la teoría”.

Imagino que los dos puntos que aquella vez no conseguí explicarle a Morris sonarán bien a los lingüistas que tomen en serio la biología. Espero que las soluciones que he propuesto a los problemas que surgen cuando una dimensión comportamental y/o neurológica se superpone con la teoría ayuden a acercar un poco más la lingüística y la neurociencia.

Bibliografía

- Baddeley, A. 1997. *Human Memory: theory and practice*. Londres, Psychology Press.
- Bard, E.; Robertson, D. y Sorace, A. 1996. “Magnitude Estimation of Linguistic Acceptability”, *Language*, 72, pp. 32-68.
- Ben-Shachar, M.; Hendler, T.; Kahn, I.; Ben-Bashat, D. y Grodzinsky, Y. 2003. “The Neural Reality of Grammatical Transformations: Evidence from fMRI”, *Psychological Science*, 14, pp. 433-440.
- Ben-Shachar, M.; Palti, D. y Grodzinsky, Y. 2004. “Neural correlates of syntactic movement: Converging evidence from two fMRI experiments”, *NeuroImage*, 21, pp. 1320-1336.
- Braver, T.; Johnathan, D.; Cohen, L.; Nystrom, J.; Jonides, E; Smith, E. y Noll, D. 1997. “A parametric study of prefrontal cortex involvement in human working memory”, *NeuroImage*, 5, pp. 49-62.
- Friederici, A; Fiebach, C.; Schlesewsky, M.; Bornkessel, I. y von Cramon, Y. 2006. “Processing linguistic complexity and grammaticality in the left frontal cortex”, *Cerebral Cortex*, 16, pp. 1709-1717.
- Grodzinsky, Y. 1986. “Language deficits and the theory of syntax”, *Brain & Language*, 27, pp. 135-159.
- . 1995. “Trace deletion, Theta-roles, and cognitive strategies”, *Brain & Language*, 51, pp. 467-497.
- . 2000. “The neurology of syntax: language use without Broca’s area”, *Behavioral & Brain Science*, 23, pp. 1-71.
- Grodzinsky, Y. y Friederici, A. 2006. “Neuroimaging of syntax and syntactic processing”, *Current Opinion in Neurobiology*, 16, pp. 240-246.

- Grodzinsky, Y.; Pierce, A. y Marakovitz, S. 1991. "Neuropsychological reasons for a transformational analysis of verbal passive", *Natural Language & Linguistic Theory*, 9, pp. 431-453.
- Huettel, S.; Song, A. y McCarthy, G. 2009. *Functional Magnetic Resonance Imaging*, 2da. ed. Sunderland, MA, Sinauer Associates.
- May, R. 1977. "Logical Form". PhD thesis, MIT.
- Makuuchi, M.; Santi, A.; Grodzinsky, Y. y Friederici, A. 2010. "Neural mechanisms for the processing of movement and scrambling constructions", *Society for Neuroscience*, San Diego.
- Miller, G. A. y Chomsky, N. 1963. "Finitary models of language users", en Duncan Luce, R.; Bush, R. y Galanter, E. (eds.). *Handbook of mathematical psychology*, vol. 2, pp. 419-491.
- Santi, A. y Grodzinsky, Y. 2007. "Working Memory and Syntax Interact in Broca's Area", *NeuroImage*, 37, pp. 8-17.
- Santi, A.; Makuuchi, M.; Friederici, A. y Grodzinsky, Y. 2010. "A parametric study of movement relations". Ponencia presentada en la 2nd Neurobiology of Language Conference, San Diego, noviembre.
- Smith, E y Jonides, J. 1999. "Storage and executive processes in the frontal lobes", *Science*, 283, pp. 1657-1661.
- Sprouse, J. 2011. "A test of the cognitive assumptions of magnitude estimation: Commutativity does not hold for acceptability judgments", *Language*, 87, pp. 274-288.

Más allá de las oraciones

¿Se comprende un texto científico durante la primera lectura? Evidencias *on line* de la generación de inferencias explicativas en textos expositivos

Gastón Ignacio Saux y Carlos Molinari Marotto[†]

Dedicado a la memoria del Dr. Molinari Marotto

Introducción

La comprensión del texto es considerada una actividad cognitiva gradual y estratégica (Graesser, Singer y Trabasso, 1994; Kintsch, 1998). Limitaciones operativas estructurales al sistema producen que el lector establezca paulatinamente relaciones de coherencia durante la lectura, sumando a la representación en curso información derivada de las sucesivas oraciones. Dichas relaciones de coherencia se basan en la aplicación de procesos de integración de conocimiento tanto locales (correferencia sintáctico-semántica entre oraciones sucesivas) como globales (relaciones de significado entre oraciones distantes entre sí). A su vez, estos procesos se apoyan en la realización de inferencias, entendidas como toda información extraída del texto y no mencionada explícitamente en este (McKoon y Ratcliff, 1992). Los paradigmas experimentales para captar las inferencias en el momento en que suceden suelen tomar el tiempo de lectura de una oración congruente o no con la información previa (O'Brien y Albrecht, 1992), o realizar mediciones de *priming* o facilitación, comparando el tiempo de respuesta de palabras de

prueba anteceditas o no por información preparadora (van den Broek y Lorch, 1993).

En el caso de las narraciones, estudios con mediciones de tiempo han brindado suficiente evidencia de que la información previamente presentada es reactivada si se rompe la coherencia causal, y de que los lectores realizan de modo rápido inferencias que les expliquen los antecedentes causales en ausencia de la información explícita en el texto (O'Brien y Albrecht, 1992; van den Broek y Lorch, 1993; de Vega, 1995; Molinari Marotto, 2005). Los datos permiten sostener que las inferencias causales durante la comprensión de textos narrativos son fuertes, puesto que el establecimiento de relaciones causal-antecedentes es sensible al vínculo semántico, no solo entre proposiciones adyacentes, sino también entre proposiciones distantes en la superficie textual, siempre y cuando ello sea necesario para el mantenimiento de la coherencia.

En el caso de los textos expositivos, por otra parte, investigaciones previas han brindado evidencia de que los lectores derivan inferencias explicativas (un tipo de inferencia causal-antecedente, Trabasso y Magliano, 1996) durante la comprensión del texto expositivo, siendo este el patrón inferencial distintivo del procesamiento de exposiciones (e.g., Escudero y León, 2007). Sin embargo, no es claro para los investigadores hasta qué punto la lectura suele ir acompañada de inferencias que establezcan de modo espontáneo la coherencia causal a nivel global, e incluso a nivel local, particularmente en los casos en que los lectores no poseen experticia en los temas presentados. Se asume que las organizaciones lógicas y los contenidos poco familiares en una exposición pueden llegar a impedir o alterar el procesamiento inferencial. Se produce entonces una paradoja característica de los textos expositivos de contenidos poco familiares: se dirigen a lectores novatos, pero asumen, como todo texto, que los lectores llenarán inferencialmente las lagunas de significado para formarse una representación coherente.

Dentro de los trabajos con mediciones *on line*, dos líneas de investigación desarrolladas durante la década del 90 presentan posiciones que difieren en sus resultados y conclusiones respecto de la generación de inferencias durante la primera lectura de textos científicos. Por un lado, las investigaciones de Noordman y sus colaboradores (Vonk y Noordman, 1990; Noordman, Vonk y Kempff, 1992) no han encontrado evidencia de la generación espontánea de inferencias causales durante la lectura, inclusive si las oraciones a integrar son adyacentes en la representación superficial y si la integración se indica con claves textuales explícitas. Por otro lado, Millis y Graesser (1994) y Singer y sus colaboradores (Singer, Harkness y Stewart, 1997; Singer y Gagnon, 1999) han hallado evidencia de que las inferencias causales son generadas en textos expositivos, incluso sin que haya una instrucción para hacerlo.

Tanto los resultados de Noordman *et al.* (1992) como los de Millis y Graesser (1994) y Singer *et al.* (1997, 1999) han sido apoyados por estudios posteriores, aunque con ciertas restricciones (Tapiero y Otero, 2002; Singer y O'Connel, 2003; Wiley y Myers, 2003; Simpkins, 2005; Wu y Mo, 2010). Siguiendo a Wiley y Myers (2003), los resultados disímiles se deberían a diferencias en cuán disponible resulta la información crítica para realizar la inferencia en las diferentes investigaciones. Dicha disponibilidad podría atribuirse a diversos factores, entre los que destacan: (a) la familiaridad o conocimiento previo del lector con el tema, que facilitaría la integración de la información textual; y (b) la longitud del texto que, a medida que aumenta, exigiría más a las estructuras y procesos mnémicos involucrados en la comprensión. Nótese que el primer factor refiere a características del lector, mientras que el último refiere a atributos del texto.

Magliano y Graesser (1991) han propuesto que los textos breves, generalmente utilizados en los estudios experimentales, circunscriben el procesamiento, favoreciendo,

en consecuencia, la realización de inferencias *on line*. El supuesto es que debido a que toda la información se encuentra necesariamente cerca en la representación superficial, los textos breves propiciarían su integración por vía inferencial, más que los textos largos. Debe considerarse, no obstante, que los textos de mayor longitud presentan dos características a las que podría atribuirse un impacto sobre la actividad inferencial.

Por un lado, textos más largos presentan un mayor volumen de ideas. Si este fuese el factor decisivo, la mera presentación de más información podría acarrear problemas sobre los procesos de comprensión, sencillamente porque se requiere sostener la atención por más tiempo. Por otro lado, en textos más largos la distancia entre los conceptos a conectar también puede ser mayor, exigiendo el establecimiento de coherencia global para inferir el vínculo causal entre los términos. Si este fuese el factor decisivo, la longitud del texto solo incidiría en la comprensión cuando la mayor cantidad de información implicase un distanciamiento en la representación superficial de las ideas a ser vinculadas a través de inferencias.

Teniendo en cuenta esta discusión, así como las potenciales implicancias educativas, resulta de interés profundizar hasta qué punto la comprensión de textos científicos va acompañada del establecimiento de coherencia, tanto a nivel local como global.

Por ello, la presente investigación se propuso ahondar en el potencial efecto de variables del texto sobre la generación de inferencias durante la lectura de textos científicos, dejando fijo el nivel de conocimiento previo de los lectores. Se tuvieron en cuenta dos características del texto: la extensión y la distancia en la superficie textual entre antecedentes y consecuentes a ser integrados por la inferencia explicativa. Se realizaron dos experimentos con el objetivo de determinar: (a) si en efecto las inferencias explicativas acompañan

la lectura de textos expositivos de contenidos poco familiares; y (b) qué características del texto afectan la realización de las inferencias explicativas.

Método

Participantes

Experimento 1. Participaron voluntariamente 56 estudiantes de grado de la Facultad de Psicología, UBA (media de edad = 25,33, DS = 5,73).

Experimento 2. Participaron voluntariamente 60 estudiantes de grado de la Facultad de Psicología, UBA (media de edad = 23,67, DS = 4,2). Ninguno de los participantes colaboró en el experimento 1.

Todos los participantes fueron informados verbalmente y por escrito acerca del propósito del estudio y del procedimiento experimental. Una vez concluido el experimento, se les transmitieron, en una clase, las hipótesis planteadas y los resultados obtenidos.

Materiales (comunes a ambos experimentos)

Se utilizaron ocho textos expositivos con explicaciones de fenómenos naturales, tales como el funcionamiento del ritmo circadiano en los adolescentes, o la alteración genética de alimentos. Se excluyeron temas de Psicología y Ciencias Sociales para controlar influencias del conocimiento previo.

Cada texto fue confeccionado siguiendo una estructura general similar, consistente en un pasaje introductorio, un pasaje explicativo, un pasaje intermedio y el cierre. Además, para ser presentado en una pantalla de computadora, cada texto fue segmentado en líneas.

Cada línea consistió en una oración con una cláusula principal, que podía incluir una o más cláusulas subordinadas.

De este modo, la organización de los textos fue la siguiente:

Título (1 línea).

Introducción del tema de exposición y presentación de una situación problema, expresada en forma de pregunta, en la última línea del pasaje (6 líneas).

Explicación al problema (5 líneas).

Oración crítica (1 línea), que constituyó la medida de interés en los experimentos, puesto que evaluó la generación de la inferencia explicativa durante la lectura. Dicha oración presentó un enunciado (el consecuente) vinculado con los referentes del explicante (el antecedente).

La relación se mantuvo implícita, es decir, no se agregó un conector que indicase el vínculo de esta oración con el pasaje explicativo. En términos de la estructura general del texto, la oración crítica fue considerada parte del pasaje explicativo.

Pasaje intermedio (4 líneas), presentando información vinculada con el tema pero sin nexo directo con la explicación. La presentación previa o posterior de este pasaje respecto de la medición de la inferencia fue manipulada en los diferentes experimentos.

Cierre (2 líneas).

La longitud, complejidad, cantidad y tipo de relaciones y grado de explicitación de la información relevante de los materiales fueron controlados con el ETAT (Vidal-Abarca *et al.*, 2002). El grado de comprensibilidad de los materiales (bueno) y la familiaridad de la población con los temas (baja) fueron establecidos en un estudio empírico previo (Saux, 2012).

Diseño (común a ambos experimentos)

Cada experimento presentó un diseño 2 x 2 de medidas repetidas. Se manipularon dos variables en cada caso:

Congruencia de la oración crítica (Congruente vs. Incongruente, común a ambos experimentos), cuya variación consistió en presentar una de dos versiones equivalentes de la oración crítica excepto por una palabra que volvía la información consistente o inconsistente con la explicación previa.

Distancia entre el antecedente y el consecuente explicativo (Próxima vs. Distante, solo para el experimento 1), manipulada al incluir o no el pasaje intermedio entre la explicación y la oración crítica.

Extensión del Texto (Corto vs. Largo, solo para el experimento 2), manipulado al incluir o no el pasaje intermedio antes de la explicación.

Las medidas de interés en ambos estudios fueron los tiempos de lectura en ms de las oraciones críticas incluidas en cada texto.

Procedimiento (común a ambos experimentos)

Se realizaron sesiones individuales. Las instrucciones indicaron leer a velocidad normal y con atención. Se utilizó la técnica de lectura autoadministrable en computadora. Esta consiste en presentar los textos línea a línea, siendo el lector quien avanza en la lectura al presionar un botón. Al comienzo de la sesión, se presentó un texto de ejemplo para familiarizar al lector con la forma de presentación del material.

El tiempo de lectura de las oraciones críticas quedó establecido como el lapso transcurrido desde la aparición de la oración crítica en la pantalla hasta la presión de la tecla de avance para pasar de pantalla. No se permitió la revisión de líneas ya leídas. Los textos fueron presentados en orden aleatorio. Cada texto fue presentado automáticamente al finalizar el anterior, hasta completar la tarea. Se incluyeron tres textos expositivos distractores, que fueron intercalados con los textos experimentales.

Resultados

Con el objeto de cumplir con el supuesto de normalidad, los análisis fueron realizados sobre el logaritmo natural de los tiempos de lectura [$Y = \ln(Y)$].

Los efectos de la Congruencia y la Distancia (experimento 1) y de la Congruencia y la Extensión del Texto (experimento 2) sobre los logaritmos naturales de los tiempos de lectura fueron calculados a través de dos ANOVA 2 x 2 con medidas repetidas en ambos factores.

En el experimento 1, el efecto de la Congruencia (Congruente vs. Incongruente) fue significativo [$F(1, 53) = 11.139, p = 0,02$], pero no el de Posición (Próxima vs. Distante) [$F(1, 53) = 1.097, ns$]. La interacción Congruencia X Posición resultó significativa [$F(1, 53) = 6,59, p = 0,01$]. Análisis pareados de los efectos simples para muestras relacionadas, ajustados mediante la corrección de Bonferroni para medidas repetidas (criterio corregido para la significancia estadística: $p < 0,0125$), revelaron que la media de la condición Incongruente-Próxima fue significativamente diferente a las medias de las condiciones Congruente-Próxima [$t(53) = -4.314, p = 0,0001$], Congruente-Distante [$t(53) = -2.886, p = 0,006$] e Incongruente-Distante [$t(53) = 2.836, p = 0,006$]. Ninguna otra diferencia resultó significativa.

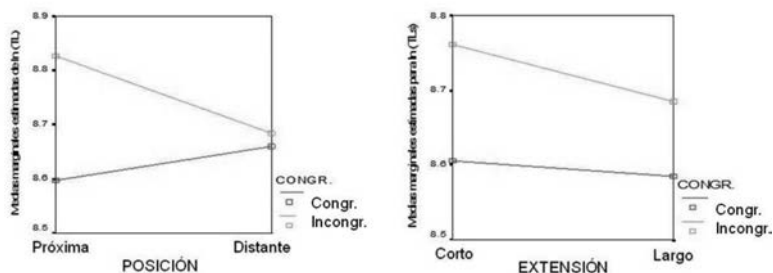
En el Experimento 2, el efecto de la Congruencia resultó significativo [$F(1, 57) = 18.503, p = 0,0001$]. El efecto de la Posición [$F(1, 57) = 1,87, n.s.$] y el de la interacción entre ambos factores [$F(1, 57) = 0,607, n.s.$] no fueron significativos.

La Tabla 1 muestra los análisis de los efectos principales para los dos experimentos. La Figura A presenta las medias marginales estimadas de los factores para ambos experimentos.

Tabla 1. Resumen del Análisis de la Varianza para Congruencia y Posición (Experimento 1) y para Congruencia y Extensión (Experimento 2).

Fuente	gl	SS	MS	F	p
EXPERIMENTO 1					
Congruencia	1	0,866	0,86	11,139	0,002 ¹¹
Error (Congruencia)	53	4,119	0,078		
Posición	1	0,087	0,087	1,097	0,3
Error (Posición)	53	4,17	0,79		
Congruencia*Posición	1	0,57	0,57	6,588	0,013
Error (Congruencia*Posición)	53	4,589	0,87		
EXPERIMENTO 2					
Congruencia	1	0,952 ¹¹	0,952	18,502	0,001
Error (Congruencia)	57	2,932	0,051		
Extensión	1	0,14	0,14	1,87	0,177
Error (Extensión)	57	4,269	0,075		
Congruencia*Extensión	1	0,045	0,045	0,607	0,439
Error (Congruencia*Extensión)	57	4,196	0,074		

Figura A. Medias marginales estimadas para Congruencia*Posición (Experimento 1) y para Congruencia*Extensión (Experimento 2).



Discusión

Los resultados permiten suponer la generación de inferencias explicativas durante la lectura (sustentada en los efectos de la Congruencia en ambos experimentos). Al ser mayores los tiempos de lectura de oraciones incongruentes con sus antecedentes, en comparación con segmentos similares pero consistentes con dichos antecedentes, se entiende que los lectores habrían generado inferencias para ligar mentalmente el pasaje explicativo a la oración crítica. No obstante, la evidencia indica que la generación de inferencias no habría ocurrido en todos los casos.

En concreto, en el Experimento 1 se halló mejor detección de las incongruencias cuando estas fueron presentadas adyacentes al segmento explicativo (sustentado en la interacción entre los factores). Cuando las explicaciones previas y las oraciones críticas no se encontraban próximas, los participantes leyeron las incongruencias en tiempos similares que las mismas oraciones en versión congruente, por lo que se asume que dichas incongruencias no fueron detectadas. En el Experimento 2, por otra parte, no se encontró evidencia de que la cantidad de información textual influyese sobre la generación de inferencias explicativas (sustentado en la ausencia de significancia de la Extensión del Texto): las incongruencias fueron detectadas por igual, tanto en mediciones tempranas como tardías de la lectura.

En otros términos, los resultados indican dificultades en la lectura comprensiva, solo en los casos en los que la mayor cantidad de información implicó un distanciamiento en la superficie textual de las ideas a ser vinculadas a través de inferencias, pero no en los casos en que aumentó la cantidad de información, previa a la explicación necesaria para realizar la inferencia.

Este patrón podría ser interpretado como indicador de que los lectores no establecen la coherencia global durante

la lectura de exposiciones científicas poco familiares. El monitoreo de la coherencia parecería quedar limitado a la integración de segmentos textuales cercanos (debido a que las incongruencias inmediatas al pasaje explicativo sí fueron detectadas). Como consecuencia, sería poco probable esperar que un lector novato construya representaciones en los niveles macroproposicional y referencial, durante la primera lectura de una exposición científica.

Es frecuente que en el ámbito educativo se atribuyan los problemas en la comprensión de textos a fallas en el sostenimiento de la atención, argumentando dificultades de los estudiantes para mantener el interés en tareas prolongadas. Los resultados obtenidos en estos experimentos permiten relativizar esta hipótesis, atribuyendo mayor peso a procesos que, si bien se relacionan con la capacidad atencional, resultan específicos de la actividad de comprensión lectora, a saber: el monitoreo inferencial de la coherencia del texto y la eventual sobrecarga operativa que resulta del establecimiento de vínculos a nivel global.

Por otra parte, cabe señalar que estos resultados se diferencian de los obtenidos en investigaciones con textos narrativos, en los que la evidencia sugiere que la coherencia global se establece de modo espontáneo, dado que los lectores pueden monitorear inconsistencias textuales, incluso cuando median pasajes de relleno anteriores a la medición de la inferencia (e.g., Myers, O'Brien, Albrecht y Mason, 1994; de Vega, 1995). Ello adquiere especial relevancia si se tiene en cuenta que, en muchos casos, resultados obtenidos en la investigación del texto narrativo han sido generalizados a otras formas textuales, incluida la expositiva. De acuerdo con los datos aquí reportados, además de diferir en aspectos estructurales y de contenido, narraciones y otros tipos textuales podrían también diferir en aspectos relativos al procesamiento, tales como la generación de inferencias y la consecuente construcción de coherencia durante la lectura.

Bibliografía

- de Vega, M. 1995. "Backward updating of mental models during continuous reading of narratives", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 21, pp. 373-386.
- Escudero, I. y León, J. A. 2007. "Procesos inferenciales en la comprensión del discurso escrito. Influencia de la estructura del texto en los procesos de comprensión", *Signos*, 40, pp. 311-336.
- Graesser, A.; Singer, M. y Trabasso, T. 1994. "Constructing inferences during narrative text comprehension", *Psychological Review*, 101, pp. 371-395.
- Kintsch, W. 1998. *Comprehension: A paradigm for cognition*. Nueva York, Cambridge University Press.
- Magliano, J. P. y Graesser, A. C. 1991. "A three-pronged method for studying inference generation in literary text", *Poetics*, 20, pp. 193-232.
- McKoon, G. y Ratcliff, R. 1992. "Inference during reading", *Psychological Review*, 99, pp. 440-466.
- Millis, K. y Graesser, A. C. 1994. "The time-course of constructing knowledge-based inferences for scientific texts", *Journal of Memory and Language*, 33, pp. 583-599.
- Molinari Marotto, C. 2005. "La generación de inferencias emocionales en la comprensión de narraciones: evidencia experimental e implementación en el modelo computacional Landscape". Tesis doctoral inédita. Universidad de Buenos Aires.
- Myers, J. L.; O'Brien, E. J.; Albrecht, J. E. y Mason, R.A. 1994. "Maintaining global coherence during reading", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, pp. 876-886.
- Noordman, L.G.; Vonk, W. y Kempff, H. J. 1992 "Causal inferences during the reading of expository texts", *Journal of Memory and Language*, 31, pp. 573-590.
- O'Brien, E. y Albrecht, J. 1992. Comprehension strategies in the development of a mental model. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, pp. 777-784.
- Saux, G. (2012). Comprensión de textos expositivos: influencias de variables del texto y de la inclusión de gráficos sobre la generación de inferencias explicativas. Tesis doctoral inédita. Universidad de Buenos Aires.
- Simpkins, B. 2005. "Conectives and causal relatedness in expository text". Tesis doctoral inédita. Georgia Southern University.

- Singer, M. y Gagnon, N. 1999. "Detecting causal inconsistencies in scientific text", en Goldman, S.; Graesser, A. y van den Broek, P. (eds.). *Narrative comprehension, causality, and coherence: Essays in honor of Tom Trabasso*. Mahwah, NJ, Erlbaum, pp. 179-194.
- Singer, M.; Harkness, D. y Stewart, S. T. 1997. "Constructing inferences in expository text comprehension", *Discourse Processes*, 24, pp. 199-228.
- Singer, M. y O'Connell, G. 2003. "Robust inference processes in expository text comprehension", *European Journal of Cognitive Psychology*, 15, pp. 607-631.
- Tapiero, I. y Otero J. 2002. "Situation models as retrieval structures: effects on the global coherence of science texts, en Otero, J.; León, J. A. y Graesser, A. (eds.). *The psychology of Science Text Comprehension*. Mahwah, Nueva Jersey, Lawrence Erlbaum Associates.
- Trabasso, T. y Magliano, J. P. 1996. "Conscious understanding during comprehension", *Discourse Processes*, 21, pp. 255-287.
- van den Broek, P. y Lorch Jr., R. F. 1993. "Causal relations in memory for narrative texts: Evidence from a priming task for network representations", *Discourse Processes*, 16, pp. 75-98.
- Vidal-Abarca, E.; Reyes, H.; Gilabert, R.; Calpe, J.; Soria, E. y Graesser, A. 2002. "ETAT: Expository Text Analysis Tool. Behavior Research Methods", *Instruments and Computers*, 34, pp. 93-107.
- Vonk, W. y Noordman, L. G. M. 1990. "On the control of inferences in text understanding", en Balota, D. A.; Flores d'Arcais, G. B. y Rayner, K. (eds.). *Comprehension Processes in Reading*. Hillsdale, Lawrence Erlbaum.
- Wiley, J. y Myers, J. 2003. "Availability and accesibility of information and causal inferences in scientific text", *Discourse Processes*, 36, pp. 109-129.
- Wu, L. M. y Mo, L. 2010. "Constructing causal inference for local coherence in expository text comprehension", *Acta Psychologica Sinica*, 42, pp. 200-215.

Comprensión de relaciones causales y contracausales en fragmentos textuales

Gabriela Zunino, Valeria Abusamra y Alejandro Raiter

Introducción

El objetivo general de esta investigación (dentro de la que se enmarca este trabajo) es estudiar las dimensiones conceptuales y semánticas amplias de causalidad y contracausalidad, especialmente el procesamiento lingüístico que llevan a cabo los hablantes cuando producen y comprenden este tipo de relaciones. Se toma aquí un enfoque psicolingüístico (y por tanto, experimental) y, en este sentido, la perspectiva discrimina cuestiones que en los estudios gramaticales teóricos (Bosque y Demonte, 1999; Portolés, 1998), de análisis del discurso (Ducrot y Anscombe, 1994) o en los planteos pragmáticos (Sperber y Wilson, 1986) suelen estar juntas, y engloba otras que solían analizarse por separado. Es importante notar que en la propuesta que se plantea quedarán unificadas dentro de la dimensión global de causalidad tanto estructuras consecutivas como causales, y no se harán diferencias *a priori* entre causas reales/naturales, causas por conocimiento de mundo (creencias) o causas por expectativas personales (razones): todas serán muestras de una misma noción general y básica, la relación de causa-efecto. Por su

parte, quedarán incluidas dentro del grupo de la contracausalidad todas aquellas expresiones en las que se produzca la inhibición/suspensión/modificación de la causa o el efecto en cualquiera de las relaciones causales antes mencionadas.¹ En función de este planteo, las partículas conectivas analizadas serán entendidas como marcas léxicas de causalidad o contracausalidad en sentido amplio: aquellas palabras que o bien refuerzan un contenido semántico ya presente en un fragmento textual o bien habilitan la construcción de una determinada relación de significado (causal o contracausal).

El primer objetivo consiste en estudiar qué diferencias de procesamiento existen durante el proceso de comprensión de discursos breves con relaciones causales y relaciones contracausales en distintas condiciones. En la primera condición (sin conectiva presente), se busca verificar hasta qué punto la semántica de los enunciados por sí mismos, y la representación semántica global que se hace del fragmento alcanzan para construir e interpretar la relación esperada. En la segunda condición se evaluaron los mismos fragmentos, pero agregando una conectiva específica causal y una contracausal (“entonces” y “pero”), con el fin de verificar qué aporte resultaba de su presencia y en qué medida se modificaba el proceso de comprensión de las relaciones, y de los textos en forma global.

En segundo término, se presenta un experimento para evaluar la dimensión causal más específicamente, en función de verificar qué diferencias de procesamiento pueden surgir de la inversión del orden habitual causa-efecto, también evaluada en dos condiciones: a) sin partícula conectiva presente; b) con partícula conectiva “porque”.

1 La Teoría de la Relevancia (Sperber y Wilson, 1986), por ejemplo, separa la “negación de expectativas” del resto de las estructuras contrastivas.

Marco teórico

Esta investigación específica se inscribe en el marco de los estudios psicolingüísticos y, por lo tanto, se parte de ciertos supuestos que determinan el acercamiento al problema: 1) para estudiar cómo se produce y comprende una lengua es necesario estudiar *procesos* y no resultados; 2) la gramática es entendida como una *capacidad* del hablante/oyente y no como un constructo teórico al que los enunciados pueden acercarse en mayor o menor grado;² 3) un modelo teórico debe presentar un correlato mental (testado experimentalmente) que lo avale para ofrecer un verdadero poder explicativo.

Se han desarrollado muchos estudios desde la Psicolingüística –y las líneas más actuales de la Neuropsicología Cognitiva– para estudiar el funcionamiento y procesamiento de partículas conectivas en fragmentos textuales o discursivos, y se han planteado diversos modelos y teorías. Distintos investigadores se han concentrado en diversos problemas alrededor de la temática (sobre todo, en el ámbito de la comprensión): procesamiento diferencial según la partícula conectiva (Deaton y Gernsbacher, 1997; Louwerse, 2002) y según la presencia o ausencia de esta (Millis y Just, 1994; Koda, 2008), tipos de errores surgidos en el procesamiento de las distintas partículas conectivas o tiempos requeridos para su procesamiento (Haberlant, 1982; Murray, 1997), facilitación u obstaculización para la generación de inferencias y la articulación entre conocimiento de mundo e información textual (Trabasso, Secco y Van den Broek, 1985; Myers, 1987), rol y aporte de conectores y marcadores discursivos en los complejos procesos implicados en la comprensión de textos, entre otros.

2 En este sentido, los hablantes/oyentes no requieren conocer conscientemente –haber reflexionado sobre– las reglas gramaticales y estructuras sintácticas propias de su lengua para manipular –tanto producir como comprender– oraciones/enunciados bien formados.

Aquí se pretende no enfocar solo en el papel de la partícula conectiva, sino partir de un análisis conceptual y semántico más amplio que intente comprender el procesamiento de relaciones causales y contracausales, y solo en función de eso, verificar cuál es el aporte semántico-conceptual que resulta de la presencia de partículas conectivas específicas de aquellas dimensiones.

Se parte de una hipótesis general que plantea que: *La causalidad es un ámbito o dimensión conceptual amplia que “sirve de base” para construir tanto pensamientos como discursos de muy diversa complejidad.*³ *La contracausalidad –también entendida como una gran dimensión conceptual–, por su parte, se deriva de la primera e implica suspender o negar una relación causal esperada.*

Sobre la base de esta primera hipótesis, además, se propone que: *Para el caso específico de la dimensión causal, es posible construir esta relación tanto en orden habitual causa-efecto, como en orden invertido efecto-causa. Aunque esta distinción pueda generar diferencias en el procesamiento de las distintas construcciones, la relación semántica y conceptual global permanecerá inalterada.*

Experimento 1: causalidad vs. contracausalidad (sin conector, “entonces”, “pero”)

Esta prueba buscó evaluar en qué medida la comprensión de un texto se dificulta cuando requiere construir y/o interpretar relaciones contracausales, en lugar de causales. Teniendo en cuenta la hipótesis general que se planteó en un inicio, sería esperable que los textos que demandaran establecer relaciones contracausales (y más aún cuando estas vayan en contra del conocimiento de mundo más habitual

3 Otra discusión distinta (que no intenta definir este trabajo) será establecer si la “causalidad” es un concepto de nivel cognitivo que precede al nivel lingüístico, si el nivel lingüístico precede y condiciona al cognitivo, o si ambos son mutuamente dependientes. Para esto, debería haber un mayor esclarecimiento en el debate sobre la relación pensamiento/lenguaje, pero esto está lejos de resolverse.

sobre ciertas situaciones) resultaran más complejos de comprender. Está extensamente aceptado el rol fundamental de las cadenas causales dentro de la comprensión de narrativas (Goldman, Graesser y van den Broeck, 1999); sin embargo, en este caso, se pretende establecer una cuestión más general aún, que pueda incluir otros tipos de textos expositivos, argumentativos, etc. Una pregunta de partida sería: ¿la comprensión y el establecimiento de relaciones que generen una disrupción de la causalidad siempre resultan más dificultosos que la comprensión y el establecimiento de relaciones causales? Pero, además, es posible plantear otra en relación con la primera: ¿cómo influye la presencia de una partícula conectiva con contenido semántico específico en el establecimiento de esos dos tipos de relaciones?

Metodología

Participantes

Se evaluaron 44 sujetos de ambos sexos, con un promedio de 39,4 años (entre 23 y 69 años), con una escolaridad formal de entre 12 y 18 años. El grupo de informantes estaba equilibrado en edad del siguiente modo: 24 sujetos de entre 18 y 34 años y 20 sujetos de entre 35 y 70 años. Dado que el trabajo completo involucraba la evaluación de los mismos estímulos en 4 condiciones distintas, con el fin de evitar efectos facilitadores u obstaculizadores por la exposición reiterada a estímulos muy similares, de los 44 participantes totales, la mitad hizo la tarea en dos condiciones y la otra mitad realizó el experimento en las otras dos condiciones estudiadas. Se prestó especial atención a equiparar el sexo, las edades y los años de escolaridad de cada pareja de sujetos, en función de poder tratar los datos como medidas repetidas del mismo participante. Con esta distribución, se obtuvieron datos de 22 participantes por condición evaluada. En todos los casos,

la participación fue voluntaria y las tomas se realizaron en ámbitos conocidos para el informante.

Materiales

Interesarán a estos fines solo las construcciones lingüísticas que expresen relaciones de causalidad o contracausalidad y, por ende, quedarán afuera otras estructuras que, si bien pueden parecer similares (semántica o sintácticamente), no tienen la misma base conceptual. Por un lado, construcciones adversativas restrictivas que no expresen una contracausalidad “directa” (aunque sí podría encontrarse de un modo subyacente):⁴ “Es feo pero simpático” frente a “Está enfermo, pero sale a trabajar.”. Por otro lado, construcciones superficialmente idénticas a las causales que, sin embargo, poseen más un matiz de finalidad que de causalidad (suelen tener que ver con expectativas personales, como “Fue a la fiesta porque quería verla”) y que pueden parafrasearse con la palabra “para”.

En relación con la estructura sintáctica de las oraciones utilizadas y otras restricciones gramaticales, debe aclararse que: a) tienen una estructura canónica básica S-V-O con, a lo sumo, un adjunto sencillo (por ejemplo, “Hoy a la mañana”); b) se armaron oraciones breves evitando, en la medida de lo posible, oraciones compuestas; c) los verbos siempre se presentan en modo indicativo y varían entre presente y pasado (se usan ambos tipos de pretéritos simples, según el

4 Si bien en casos como “Llueve, pero estoy feliz” u “Odia cocinar, pero sabe planchar” parece haber solo un contraste de dos eventos, siempre es posible encontrar una relación causal esperada que se ve suspendida, aunque quizá la cadena de relaciones causales y contracausales sea más compleja. En el primer ejemplo, el supuesto causal que subyace y que se ve suspendido sería “La lluvia pone tristes a las personas.”. En el segundo caso, en cambio, la contracausalidad estricta estaría dada por una oración como “Odia cocinar, pero lo hace igual.” (frente a la causal: “Odia cocinar, entonces no lo hace”), sin embargo, es posible encontrar contracausalidad, derivada de una cadena más compleja como: “Odia cocinar, entonces no cocina. Pero, por eso, hace otras cosas” (razonamiento causal-contracausal abreviado en “Odia cocinar, pero sabe planchar”).

estímulo); d) no se presentan estructuras hendidas, proposiciones incluidas adjetivas (ni especificativas ni explicativas), proposiciones incluidas adverbiales o proposiciones incluidas sustantivas (excepto en un par de estímulos donde se incluyó un discurso referido simple: “le dijo que” o “le pidió que” en función de que respetaran la variedad de español de los hablantes que iban a realizar las tareas); e) se evitaron todas las negaciones explícitas, tanto de los estímulos como de las preguntas (se utilizaron solo negaciones léxicas cuando resultaba estrictamente necesario); f) se controló la extensión de los estímulos por cantidad de palabras y cantidad de oraciones.

En cada bloque, se evaluaron 12 estímulos compuestos por un texto breve (4 oraciones) sobre temáticas cotidianas y conocidas para todos los participantes y una pregunta cerrada (sí/no) que seguía a cada texto. La mitad de los estímulos presentaba una relación causal y la otra mitad una relación contracausal (dentro de estos últimos, se encontraba equilibrada la cantidad de estímulos que, para establecer contracausalidad, suspendían la causa respecto de aquellos que suspendían la consecuencia). La pregunta verificaba la comprensión global del texto y requería que el lector construyera una representación completa del texto y sacara una conclusión (una suerte de proceso deductivo) que variaba en caso de establecer o no una relación causal entre dos eventos expresados por el texto –lo que en variados estudios psicolingüísticos (Singer *et al.*, 1983; Myers, 1987; Duffy *et al.*, 1990, entre otros) se considera “generación de inferencias”, ya que implica establecer vínculos entre información no textual y aquella que sí está explícita en el fragmento, en función de comprenderlo cabalmente, y otros llaman “causalidad diagnóstica” (Traxler *et al.*, 1997)–.

La extensión de los textos y las preguntas en cada grupo de estímulos estaba equilibrada de la siguiente forma:

a) Todos los textos tenían entre 29 y 45 palabras, con un

promedio de 35,83 palabras por texto en ambos grupos (causales y contracausales).

- b) Todas las preguntas tenían entre 9 y 16 palabras, con un promedio de 10,83 palabras por pregunta en ambos grupos.

Causal

Gabriel estaba trabajando con su computadora y, de repente, se le apagó la máquina. Fue a revisar los otros aparatos. Vio que todos se habían apagado (entonces...). Confirmó que su computadora iba a seguir sin andar.

¿Hubo un corte de luz que hizo que la computadora de Gabriel se apagara?

Contracausal

Tenían mucho entusiasmo por el final del campeonato. El partido estaba organizado para las nueve de la mañana. Los chicos se olvidaron de poner el despertador (pero...). Se levantaron a las ocho en punto y llegaron al partido.

¿El despertador sirvió para que se despertaran a esa hora?

Procedimiento

Este experimento presentó un diseño de 2 x 2: dos variables independientes principales (causal vs. contracausal) y dos variables independientes complementarias (ausencia vs. presencia de partícula conectiva). Todas las pruebas fueron diseñadas y tomadas en SuperLab 4.0. Se evaluó tanto la precisión o el tipo de respuesta como los tiempos de lectura del estímulo (TRL) y de respuesta (TRR). En todos los casos, los estímulos se presentaron al azar. Los dos primeros estímulos de cada bloque eran ítems de relleno que no se contabilizaron en el análisis de los resultados.

La administración de las pruebas fue individual, con el evaluador presente (controlando que no se produjeran inconvenientes durante la toma). En los casos en que se evaluaron

los mismos estímulos con la sola diferencia de la partícula conectiva ausente o presente, las sesiones se distanciaron por un lapso no menor a 7 días, para evitar efectos facilitadores u obstaculizadores.

En todos los casos, se presentó la consigna por escrito en la pantalla de la PC y oralmente: el evaluador se encargó de explicar oralmente todo lo que fuera necesario para reforzar la consigna escrita y asegurarse de que se comprendiera la dinámica de cada prueba. Luego de cada consigna, el informante podía hacer un ejemplo de práctica y verificar si tenía alguna duda acerca de cada ejercicio. Se les solicitó especialmente que consultaran sus dudas antes de comenzar o al finalizar cada bloque, sin embargo, hubo casos de interrupciones intermedias; en esos casos, el estímulo se descartó para el recuento final de resultados. Luego de cada bloque, cada informante podía decidir si seguir adelante o tomarse un descanso, en función de la demanda que le hubiera generado la tarea.

El participante presionaba una tecla para comenzar, cuando creía que estaba listo. Inmediatamente, el primer texto aparecía escrito en letras negras sobre la pantalla blanca. El sujeto debía leer el texto con atención y, cuando hubiera terminado, presionar la barra espaciadora. Aún con el texto presente, aparecía la pregunta de comprensión.

En la primera condición, los fragmentos no presentaban partícula conectiva, por lo que no existían indicios semánticos específicos sobre cuál era la relación esperada y solo era posible recurrir a la semántica de las oraciones y al conocimiento de mundo sobre las relaciones entre ciertos eventos. En la segunda condición, se utilizó la conectiva “entonces” para los estímulos causales y “pero” para los contracausales. En este caso, el lector podía utilizar la información semántica de la conectiva para establecer la relación esperada.

Resultados y discusión

Los resultados se analizaron con SPSS versión 15. Se observaron tanto los tiempos de lectura (TRL) y los tiempos de respuesta (TRR), como el tipo de respuesta dada y la adecuación de dicha respuesta.

De los 44 participantes totales, 2 debieron ser descartados desde un inicio por no haber respetado la dinámica de la prueba (p.e., presionar la barra espaciadora para que apareciera la pregunta antes de terminar de leer el texto) o por haber interrumpido la tarea en más del 50% de los ítems. Como consecuencia de ello, el tratamiento final de los datos se hizo sobre 20 participantes.⁵

En primer término, se llevó a cabo un análisis exploratorio que permitiera detectar los casos extremos de TR y depurar la base de datos crudos. Se optó por utilizar un método de detección que tuviera en cuenta tanto la variación entre sujetos como entre estímulos, y que dependiera de la cantidad de casos de cada muestra para definir el puntaje de corte a partir del cual se considerarían los casos extremos (Thompson, 2006; Cousineau y Chartier, 2010). Se calcularon las medias y los desvíos de cada sujeto en cada condición, y las medias y los desvíos de cada estímulo para el total de sujetos.

Para estos cálculos, solo se incluyeron los TR de ítems respondidos correctamente. A partir de estos datos y siguiendo el método de Van Selst y Jolicoeur (1994) se eliminaron todos los casos que quedaran por fuera de 3 desvíos estándar (d.s.) de la media por sujeto y por condición y/o fuera de 2 d.s. de la media por estímulo. Esta depuración se hizo por separado para ambos TR (TRL y TRR): en la condición sin partícula conectiva presente se eliminó el 4% de los datos

5 Recuérdese que los 44 participantes totales formaban 22 parejas con la misma edad y la misma escolaridad, por lo que descartar un sujeto implica descartar también al que se encontraba emparejado con él.

para los TRL y el 3% de los datos para los TRR; en la condición con conectiva presente, se eliminó un 4% en cada grupo de medidas (TRL y TRR).

Como primer paso del análisis de resultados, se calcularon las frecuencias de cada tipo de respuesta. En segunda instancia, con los casos que fueron respondidos adecuadamente, se calcularon las medias por sujeto y se realizaron distintas pruebas t para muestras relacionadas, con el objetivo de hacer los contrastes de medias de TR relevantes para este trabajo. Los datos de frecuencias, medias y desvíos se muestran en las Tablas I y II.

Respecto de las diferencias de medias entre las dos condiciones sin partícula conectiva, se registraron diferencias estadísticamente significativas a favor de los estímulos causales (con menores tiempos), en ambos TR ($t_{\text{TRL}} = -3,38$, 19 gl, $p = 0,003$; $t_{\text{TRR}} = -2,14$, 19 gl, $p = 0,046$); en cambio, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ni en los TRL ni en lo TRR cuando se contrastaron los dos tipos de relaciones en la condición con partícula conectiva presente ($t_{\text{TRL}} = 0,899$, 19 gl, $p = 0,380$; $t_{\text{TRR}} = -0,262$, 19 gl, $p = 0,796$).

Respecto de las diferencias de TRs entre las dos condiciones dentro de la misma dimensión, no se registraron diferencias estadísticamente significativas ni en los TRL ni en los TRR entre la condición sin partícula conectiva y la condición con partícula presente:⁶ a) causales ($t_{\text{TRL}} = -1,43$, 19 gl, $p = 0,168$; $t_{\text{TRR}} = -0,148$, 19 gl, $p = 0,884$); b) contra-causales ($t_{\text{TRL}} = 0,948$, 19 gl, $p = 0,355$; $t_{\text{TRR}} = 0,964$, 19 gl, $p = 0,347$).

6 Los niveles de significatividad fueron tratados con la corrección "Staged Bonferroni" para comparaciones múltiples.

Tabla 1. Frecuencias de tipos de respuesta en cada condición

		N (casos válidos)	Adecuada (%)	Inadecuada (%)	No responde (%)
Causales	s/c*	109	89,9	8,3	1,8
	entonces	96	86,5	11,5	2,1
Contracausales	s/c*	105	79,0	21,0	
	Pero	106	83,0	13,2	3,8

*s/c= sin partícula conectiva.

Tabla 2. Medidas y desvíos estándar de TRs en cada condición

		X TRL	s. d. (ms)	X TRR	s. d. (ms)
Causales	s/c*	10.123,94	2.543,73	5.903,47	2.309,49
	entonces	11.299,88	2.910,73	6.014,39	2.571,45
Contracausales	s/c*	11.533,20	2.647,99	7.078,44	3.645,33
	Pero	10.693,10	2.803,41	6.187,59	1.608,48

En primera instancia, es posible analizar el grado de precisión de las respuestas. Si se comparan los tipos de respuestas para las dos dimensiones en la primera condición (sin partícula conectiva), se ve que el nivel de respuestas adecuadas para los estímulos causales es un 11% más que para los contracausales. Si bien no es un dato definitorio, sí es una diferencia sustancial en los niveles de precisión con los que se comprende un tipo de texto y el otro. Sin embargo, si se vincula esto con la diferencia en los TRL y TRR, se puede ver que los estímulos contracausales no solo generan más dificultades para llegar a una respuesta final adecuada, sino que los tiempos requeridos para realizar esa tarea son significativamente mayores. Estos datos respaldan la hipótesis de que la causalidad es una relación más sencilla y básica que la contracausalidad y que, dado un texto sin instrucciones

semánticas específicas (como las partículas conectivas), las relaciones contracausales no solo serán más difíciles de entender (pudiendo originar problemas de comprensión o de construcción de coherencia a nivel global), sino que requerirán más tiempo y esfuerzo cognitivo para ser comprendidas adecuadamente.

En relación con los porcentajes obtenidos para las condiciones con partícula conectiva presente, vale notar que: a) la cantidad de respuestas adecuadas aumentó solo en la dimensión contracausal (aunque no de manera notable) con respecto a la condición sin partícula conectiva; en el caso de la dimensión causal se observa una disminución del porcentaje de respuestas adecuadas;⁷ b) el porcentaje de respuestas adecuadas en la condición contracausal con “pero” sigue siendo menor que el obtenido para la condición causal con “entonces”.

En relación con los TR de la condición con conectiva presente, es posible analizar varias cuestiones:

- a) Solo en la dimensión contracausal hay una disminución de los TR (TRL y TRR) cuando se incluye la partícula conectiva (“pero”), sin embargo, esa diferencia no llega a ser estadísticamente significativa.
- b) La dimensión causal muestra un patrón inverso: tanto los TRL como los TRR aumentan cuando se incluye la conectiva “entonces” (aunque esta diferencia tampoco es estadísticamente significativa). Este dato, unido a la disminución de respuestas adecuadas, podría estar indicando que no cualquier partícula conectiva funciona como facilitadora o catalizadora del proceso de lectura y comprensión: aquí la presencia de la partícula conectiva parece obstaculizar el proceso (Koda, 2008). Se volverá sobre este problema cuando se analicen los resultados del experimento

7 La reducción en el porcentaje de respuestas adecuadas en la condición con “entonces” respecto de la condición causal sin conectiva presente es un dato llamativo que se tratará especialmente en la discusión del Experimento 2.

2, diseñado para comparar varias condiciones dentro de la dimensión causal.

- c) Si se comparan los estímulos causales vs. contracausales con partícula presente, a primera vista, alguien podría afirmar que, a través de la inclusión de la partícula, los procesos se asimilan tanto que se diluyen las marcadas diferencias que existían entre las dos dimensiones sin presencia de conectiva. Sin embargo, dado que en un caso (causal) parece haber una obstaculización del proceso por la presencia de la partícula “entonces”, no sería del todo adecuado sacar esta conclusión sin más: cualquier diferencia entre las dimensiones se vería opacada por este hecho.⁸

A partir de este primer experimento es posible concluir, por un lado, que existen diferencias tanto en el nivel de precisión de las respuestas (medida *off line* de comprensión final del fragmento), como en los tiempos requeridos para que ese proceso se lleve a cabo con éxito (medida *on line* del proceso de lectura y comprensión) entre fragmentos textuales con relaciones causales vs. contracausales, a favor de los primeros, que resultan ser más sencillos en ambos niveles; y, por otro lado, que la presencia de la partícula conectiva no siempre resulta un elemento facilitador o catalizador del proceso de lectura y comprensión: si bien en el caso de “pero” puede verse que la partícula cumple una función facilitadora (aunque las diferencias entre la condición sin conectiva y con conectiva presente no resulten estadísticamente significativas), en el caso de la partícula “entonces” se ve que existe un efecto disruptor en ambos niveles: no solo toma más tiempo llevar a cabo el proceso, sino que el grado de precisión con el que se llega a la comprensión final también es menor (este resultado se analizará especialmente en el experimento 2).

8 Un experimento que modificara la partícula “entonces” por otra conectiva consecutiva que no funcionara como obstaculizadora del proceso podría respaldar o refutar esta hipótesis.

Experimento 2: diferencias dentro de la dimensión causal

Este experimento intentó estudiar las diferencias de procesamiento que pueden encontrarse dentro de la dimensión causal. Se evaluaron cuatro condiciones distintas surgidas de la combinación de dos variables: a) ausencia o presencia de partícula conectiva; b) orden habitual o invertido de la relación causal (causa-efecto o efecto-causa).

Metodología

Las consideraciones generales sobre los materiales, los participantes y el procedimiento son las mismas que para el Experimento 1. Sin embargo, en este caso se estudia solo la dimensión causal y se suman dos condiciones: sin conectiva en orden invertido y con conectiva “porque” (que también implica orden invertido). Así, este experimento presentó un diseño distinto: cuatro condiciones que exhiben la interacción de dos variables independientes complementarias: orden de la relación causal y ausencia/presencia de partícula conectiva.

Ejemplos:

Causal orden invertido

*Gabriel estaba trabajando con su computadora y, de repente, se le apagó la máquina. Fue a revisar los otros aparatos. Confirmó que su computadora iba a seguir sin andar (**porque...**) Vio que todos se habían apagado.*

¿Hubo un corte de luz que hizo que la computadora de Gabriel se apagara?

Resultados y discusión

El tratamiento de los datos se llevó a cabo de la misma manera que en el experimento 1. Luego de eliminar los casos

extremos (mismo método que en el Experimento 1: para la condición en orden invertido sin partícula presente, se eliminó el 3% de los datos para TRL y el 6% para TRR; para la condición con “porque” se eliminó un 4% para cada una de ambas medidas), se procedió a realizar un análisis de frecuencias para conocer los porcentajes de cada respuesta en cada condición. Luego, con los casos cuya respuesta había sido correcta, se realizaron distintas comparaciones de medias, con pruebas t para muestras relacionadas (aplicando la corrección de “staged Bonferroni” para comparaciones múltiples), en función de contrastar los TRL y los TRR entre las condiciones que interesaban para este trabajo. Los datos de frecuencias, medias de TR y desvíos se muestran en las Tablas 3 y 4.

a) Contraste entre las dos condiciones sin partícula conectiva presente: orden habitual (causa-efecto) vs. orden invertido (efecto-causa).

Se registraron diferencias estadísticamente significativas entre estas condiciones, tanto en los TRL como en los TRR, a favor de los estímulos en orden habitual que presentan menores tiempos en ambos casos ($t_{\text{TRL}} = -4,50$, 19 gl, $p = 0,000$; $t_{\text{TRR}} = -4,17$, 19 gl, $p = 0,001$).⁹

b) Contraste entre las dos condiciones en orden invertido, sin y con partícula conectiva presente (“porque”).

Se registraron diferencias estadísticamente significativas tanto en TRL como en TRR, a favor de los estímulos con conectiva presente que presentan menores tiempos en ambos casos ($t_{\text{TRL}} = 4,77$, 19 gl, $p = 0,000$; $t_{\text{TRR}} = 5,09$, 19 gl, $p = 0,000$).¹⁰

c) Contraste entre las dos condiciones con partícula presente: “entonces” vs. “porque”.

Se registraron diferencias estadísticamente significativas en los TRL y marginalmente significativas en los TRR, a favor de los estímulos con “porque” que presentan menores

9 Nivel de significatividad por Staged Bonferrini: $p < 0,025$.

10 Nivel de significatividad por Staged Bonferrini: $p < 0,017$.

tiempos en ambos casos ($t_{TRL} = 2,40$, 19 gl, $p = 0,027$; $t_{TRR} = 2,03$, 19 gl, $p = 0,056$).¹¹

Tabla 3. Frecuencias de tipos de respuesta de cada condición

	N (casos válidos)	Adecuada (%)	Inadecuada (%)	No responde (%)
S/C Orden	109	88,9	8,3	1,8
S/C Inverso	103	89,3	7,8	2,9
Entonces	96	86,5	11,5	2,1
Porque	108	98,1	1,9	

Tabla 4. Medidas y desvíos estándar de TR en cada condición

	X TRL XTRL	D.S. (ms)	X TRL XTRL	D.S. (ms)
S/C Orden	10.123,94	2.543,73	5.903,47	2.309,49
S/C Inverso	13.743,87	3.363,22	10.741,05	5.023,81
Entonces	11.299,88	2.910,73	6.014,39	2.571,45
Porque	9.412,58	2.108,68	4.787,05	1.686,39

En principio, cabe observar las frecuencias de respuestas adecuadas e inadecuadas en cada condición. Las dos condiciones sin partícula conectiva presente (orden habitual vs. orden invertido) muestran un porcentaje de respuestas adecuadas muy similar, por lo que es posible afirmar que el proceso de comprensión final se logra con similar nivel de éxito en los dos casos: para encontrar diferencias entre ambas condiciones, será necesario observar los tiempos requeridos en cada caso, es decir, analizar el proceso *on line* subyacente. Como ya se ha observado en el Experimento 1, los niveles de respuestas adecuadas con la presencia de la conectiva “entonces” son menores que para la versión

¹¹ Nivel de significatividad por Staged Bonferroni: $p < 0,05$.

sin conectiva presente, y ahora se puede afirmar que es el menor porcentaje de precisión entre todas las condiciones evaluadas dentro de la dimensión causal. Por su parte, la conectiva “porque” generó la mayor cantidad de respuestas adecuadas entre las cuatro condiciones, y mejoró la comprensión final no solo respecto de la condición sin conectiva en orden invertido, sino de la versión sin conectiva en orden habitual: “porque” no solo neutralizaría la dificultad que surge de la inversión de orden causa-efecto, sino que mejoraría la comprensión también respecto de fragmentos con relaciones en orden habitual.

Una de las posibilidades para analizar esta diferencia tan marcada en el funcionamiento de las dos partículas conectivas evaluadas es observar el contenido semántico específico de cada una de ellas (no es posible generalizar los análisis hacia comparaciones del tipo “conectivas consecutivas vs. conectivas causales”).

Por lo que se puede ver en estos dos experimentos, y refiriendo solo a la medida *off line* de comprensión final del texto, específicamente “entonces” parece ser un obstáculo para llegar a una comprensión global exitosa, mientras que “porque” muestra un efecto facilitador, aun formando parte de una estructura que presenta la relación causal en orden invertido.

Si se observa con detenimiento la semántica de cada una de las partículas en cuestión, es posible notar que: a) “entonces” (aunque presenta una alta frecuencia de uso en el discurso) posee una ambigüedad semántica entre su valor temporal y su valor consecutivo; b) “porque” parece ser una partícula conectiva muy específica en su contenido semántico, que ha logrado un nivel de especialización muy estricto: se despega absolutamente del factor temporal (que cualquier relación causal posee intrínsecamente –Hagmayer y Waldmann (2002)– pero que no debe ser mantenido obligatoriamente en el orden discursivo) para indicar con certeza

cuál es la *causa* de esa relación, sin importar el orden sintagmático de presentación de las cláusulas.

En relación a los TR, es posible analizar, al menos, tres cuestiones:

- a) La inversión del orden de la relación causal, cuando se presenta sin partícula conectiva, genera un esfuerzo de procesamiento significativamente mayor (evaluado a través de los tiempos de lectura y respuesta requeridos) para llevar a cabo la tarea adecuadamente. En términos de procesamiento *on line*, esta condición resulta la más dificultosa de las cuatro evaluadas en este experimento.
- b) La condición con “porque” resulta la más sencilla y la más precisa de todas las estudiadas. La conectiva “porque” muestra una doble función: facilitadora y aceleradora del proceso. Por un lado, como se vio más arriba, esta condición lleva a un mayor porcentaje de respuestas correctas; pero, por el otro, el análisis de los TR muestra que no solo mejora el producto final del proceso de comprensión, sino que ese procesamiento se realiza a mayor velocidad, y de ello se infiere que conlleva menor esfuerzo cognitivo. En este caso, se ve un patrón exactamente inverso al que exhibía la conectiva “entonces”, que generaba obstaculización del proceso en ambos niveles: proceso *on line* y producto final. El análisis de las diferencias semánticas entre las dos partículas que se hizo anteriormente también puede servir para explicar esta marcada diferencia en los patrones de TR: la ambigüedad semántica de “entonces” no solo disminuye la precisión de la comprensión final del texto, sino que provoca un enlentecimiento del proceso subyacente.
- c) La presencia del conector “porque” no solo neutraliza el efecto obstaculizador que generaba la inversión del orden de la relación causal (en la condición sin conectiva presente y orden invertido), sino que incluso mejora los tiempos de procesamiento que se requerían para la condición en

orden habitual sin partícula presente. Por su parte, la aparente asimilación de los patrones de TR entre las dos condiciones con partícula presente (“entonces” vs. “porque”) puede ser engañosa luego de haber visto la inversión de los patrones que muestran esas dos condiciones: las diferencias disminuyen respecto de las que se observaban en las versiones sin conectiva presente (se pueden ver no solo los valores de TR en términos nominales, sino en los niveles de significatividad estadística), pero esta asimilación puede deberse exclusivamente al hecho de que, mientras en un caso (“porque”) la presencia de partícula conectiva facilita y acelera el proceso, en el otro lo obstaculiza y enlentece. En este sentido, no es posible hacer generalizaciones y afirmar certeramente que la presencia de cualquier partícula conectiva neutralizará las diferencias de procesamiento surgidas de la inversión del orden de la relación causal, asimilando ambos patrones; en otras palabras, si la partícula consecutiva utilizada también hubiera mostrado un efecto facilitador (como lo hizo “porque” en este experimento), esta asimilación podría no haberse dado y quizá sería posible encontrar diferencias significativas entre ambos modos de presentación de la relación causal, incluso con la presencia de una partícula conectiva.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en el Experimento 1 (en relación con la hipótesis general) muestran que, en el caso de no haber partícula conectiva presente, los fragmentos textuales con relaciones causales son más sencillos de procesar que aquellos que presentan relaciones contracausales: este contraste se ve no solo en los niveles de respuesta (medida *off line*: producto final de la comprensión), sino también en los tiempos requeridos para realizar ese proceso exitosamente

(procesamiento *on line*). La presencia de partícula conectiva parece neutralizar esa diferencia, pero, como se ha marcado, esta asimilación de ambas dimensiones podría deberse exclusivamente al rol obstaculizador de la conectiva “entonces”.

A partir de los resultados del experimento 2 es posible notar que existen diferencias dentro de la dimensión causal (hipótesis complementaria), sobre todo en términos de los tiempos requeridos para su procesamiento. Mientras los porcentajes similares de respuestas adecuadas (excepto, quizá, el caso de la condición con “entonces”) muestran que la relación causal se comprende/construye correctamente en todas las condiciones, los tiempos de procesamiento *on line* requeridos son significativamente diferentes en cada caso. La inversión del orden causal habitual resulta significativamente más compleja cuando no hay una conectiva presente, pero ese obstáculo se neutraliza cuando se incluye una partícula conectiva con significado semántico específico, que marque claramente qué es causa de qué y reduzca la importancia del orden sintagmático de las cláusulas para interpretar adecuadamente la relación causal. Sin embargo, no todas las partículas conectivas tienen un rol facilitador: como es el caso de “entonces” en este estudio, parece posible que una conectiva tenga un efecto obstaculizador cuando su contenido semántico no es lo suficientemente preciso respecto de la relación semántica que se pretende construir.

Bibliografía

- Anscombe, J. C. y Ducrot, O. 1994. *La argumentación en la lengua*. Madrid, Gredos.
- Bosque I. y Demonte, V. 1999. *Gramática descriptiva de la lengua española*. Madrid, Espasa Calpe.
- Carruthers, P. 2002. “The cognitive functions of language”, *Behavioral and Brain Sciences* 25, pp. 657-726.

- Cousineau, D. y Chartier, S. 2010. "Outliers detection and treatment: a review", *International Journal of Psychological Research*, 3(1), pp. 58-67.
- Fenker, D. B. *et al.* 2005. "Accesing causal relations in semantic memory", *Memory and Cognition*, 33 (6), pp. 1036-1046.
- Fletcher, C. R. 1989. "A Process Model of Casual reasoning in Comprehension", *Reading Psychology*, 10 (1), pp. 45-66.
- Graesser, A.; Millis, K. y Zwaan, R. 1997. "Discourse comprehension", *Annual Review Psychology*, 48, pp. 163-189.
- Goldman S.; Graesser, A. y van den Broek, P. 1999. *Narrative Comprehension, Causality, and Coherence. Essays in Honor of Tom Trabasso*. Londres, Lawrence Erlbaum.
- Goldvarg, E. y Johnson-Laird P. N. 2001. "Naive causality: a mental model theory of causal meaning and reasoning", *Cognitive Science* 25, pp. 565-610.
- Haberlandt, K. 1982. "Reader expectations in text comprehension", en Le Ny, J. F. y Kintsch, W. (eds.). *Language and Comprehension*. Ámsterdam, North Holland, pp. 239-250.
- Hagmayer, Y. y Waldmann, M. 2002. "How temporal assumptions influence casual judgments". *Memory and Cognition* 30 (7), pp. 1128-1137.
- Koda, N. 2008. "Connective Interference and Facilitation: Do Connectives Really Facilitate the Understanding of Discourse?", *The Annual Reports of Graduate School of Arts and Letters*, 56, pp. 29-42.
- Louwerse, M. 1982. "An Analytic and Cognitive Parametrization of Coherence Relations", *Cognitive Linguistics* (12), pp. 291-315.
- Myers, J. L. y Duffy, S. A. 1990. "Causal inferences and text memory, en Graesser, A. C. y Bower, G. H. (eds.). *The psychology of learning and motivation* (25). San Diego, Academic Press, pp. 159-173.
- Myers, J. L.; Shinjo, M. y Duffy, S. A. 1987. "Degree of causal relatedness and memory", *Journal of Memory and Language*, 26, pp. 453-465.
- Murray, J. 1997. "Connectives and narrative text: The role of continuity", *Memory and Cognition* 25(2), pp. 227-236.
- Portolés, J. 1998. *Marcadores del discurso*. Barcelona, Ariel.
- Singer, M. 1993. "Causal Bridging Inferences: Validating Consistent and Inconsistent Sequences", *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 47(2), pp. 340-650.
- Sperber, D. y Wilson, D. 1995. *Relevance. Communication and Cognition*. Oxford, Blackwell.

- Trabasso, T.; Seco, T. y van den Broek, P. 1985. "Causal cohesion and story coherence", en Mandl, H.; Stein, N. L. y Trabasso, T. (eds.). *Learning and comprehension of text*. Hillsdale, Erlbaum, pp. 83-111.
- Traxler, M. J. *et al.* 1997. "Influence of Connectives on language comprehension: Eye tracking Evidence for Incremental Interpretation", *The quarterly Journal of Experimental Psychology*, 50 A (3), pp. 481-497.
- Thompson, G. 2006. "An SPSS implementation of the non recursive outlier deletion procedure with shifting z score criterion (Van Selts y Jolicoeur, 1994)", *Behavior Research Methods* 38(2), pp. 344-352.
- Zwaan, R. A.; Magliano, J. P. y Graesser, A. C. 1995. "Dimensions of situation model construction in narrative comprehension", *Journal of Experimental psychology: Learning, memory and cognition*, 22, pp. 1196-1207.
- Zwann, R. y Radwansky G. 1998. "Situation Models in Language Comprehension and Memory", *Psychological bulletin*, vol. 123, pp. 162-185.

Comprensión de contenidos científicos en formato hipertextual: la estructura de navegación tiene efectos distintos según el conocimiento previo y la capacidad de memoria de trabajo

Debora I. Burin, Ezequiel Kahan, Natalia Irrazabal y Gastón Saux

Introducción

La investigación psicolingüística sobre textos expositivos de carácter científico ha destacado, como factores principales para la comprensión, el conocimiento previo específico de dominio por parte del lector, la coherencia del texto, basada en los elementos lingüísticos y formales que explicitan las relaciones entre las ideas del texto y las otras capacidades cognitivas de los lectores como la memoria de trabajo (Mc Namara, 2001, 2004; McNamara y Magliano, 2009). La construcción de la coherencia implica ir resolviendo, a medida que se lee, dos aspectos: la coherencia local, que consiste en establecer la continuidad temática y referencial entre oraciones contiguas, en parte señalada por lazos cohesivos explícitos, y la coherencia global, es decir, conectar la información entrante con la macroestructura o el modelo de situación (van Dijk y Kintsch, 1983; Graesser, Person y Hu, 2002). Tal construcción exige inferencias, que el lector reactive información previa o recupere conocimiento previo, y tiene lugar en la memoria de trabajo (Irrazabal y Oyarzabal, en prensa). De este modo, en principio, un texto que presen-

ta de forma explícita las relaciones en la información (por medio de recursos léxicos como “porque”, “en consecuencia”, o de repetición de términos, o de reposición explícita de información en puntos clave) ayudaría a la comprensión, ya que minimiza las inferencias y no sobrecarga la memoria de trabajo. De lo contrario, obliga al lector a realizar mayor cantidad de inferencias en distintos puntos de la secuencia expositiva. Sin embargo, Mc Namara *et al.* mostraron repetidamente que la facilidad de lectura de un texto interactúa con el conocimiento previo del que comprende (McNamara, 2001, 2004; McNamara y Magliano, 2009). Por ejemplo, ellos estudiaron los efectos de cohesión y conocimiento previo de un texto científico sobre enfermedades cardíacas. Se evaluó la comprensión a nivel de base de texto y de modelo de situación. Los lectores de menor conocimiento previo se beneficiaron de la alta cohesión textual, en tanto que con los de alto conocimiento previo ocurrió lo contrario: para poder llegar a una mejor construcción de modelo de situación, necesitaban menor explicitud para poder realizar sus propias inferencias. Un texto altamente cohesivo ayudaría cuando hay bajo conocimiento previo, pero mayor conocimiento y habilidades cognitivas parecen requerir textos más difíciles y menos cohesivos que activen la lectura estratégica, activa, en pos del significado (McNamara, 2001; McNamara y Magliano, 2009).

Con el avance de las tecnologías de la información se extiende el uso de hipertextos, en lugar de texto tradicional. Un hipertexto es una implementación computarizada, que se compone de una base de datos o conjunto de contenidos, distribuidos en un programa en nodos, o unidades de información, con *links*, o *enlaces* entre los nodos, que permiten conectar las diferentes partes de la información, y una interface de usuario para interactuar con el sistema (Duffy y Knuth, 1990). Esto supone mayores exigencias para resolver la coherencia, ya que el lector debe integrar información a

través de varios nodos (Salmerón, Kinstch y Cañas, 2006). Como en un texto tradicional, el hipertexto puede facilitar u oscurecer esta construcción. La señalización, en este caso, no descansa solo en recursos textuales, sino sobre todo en la estructura y el diseño del hipertexto. La estructura del hipertexto consiste en la forma como se organiza la información en un sistema (en un *software* o sitio web), en términos de cómo se interconectan los nodos en la arquitectura. Las más estudiadas son (Amadiieu y Tricot, 2006; Dillon y Jobst, 2005):

- Lineal, en la cual el sujeto accede a los nodos secuencialmente, como en un libro. En este caso, el enlace permite pasar de un nodo al siguiente y, si fuera el caso, un enlace adicional permitirá hacerlo en dirección contraria.
- Jerárquica, en términos de nodos super- y supraordinales, representando distintos niveles del conocimiento. A los nodos se accede mediante enlaces que representan visualmente la jerarquía, al estilo de índices y subíndices.
- En red, donde los nodos se interrelacionan entre ellos de manera horizontal, sin indicación de niveles o “camino”. En este caso, los enlaces estarán asociados a palabras o términos clave que permitirán la navegación entre nodos.

Diversos estudios compararon una estructura lineal vs. jerárquica vs. no estructurada o en red. En tareas de comprensión de contenidos (variables dependientes: responder preguntas, tiempo de respuesta, cantidad y calidad de nodos visitados, recuerdo, redacción de resumen), en general, se han obtenido resultados superiores con la estructura lineal o jerárquica por sobre la de red (de Jong y van der Hulst, 2002; Lee y Tedder, 2003; Müller-Kalthoff y Möller, 2003; Dillon y Jobst, 2005; Salmerón *et al.*, 2006; Amadiieu, van Gog, Paas, Tricot y Mariné, 2009). Por ejemplo, Amadiieu *et al.* (2009) investigaron el efecto del conocimiento previo en tareas de aprendizaje con un documento electrónico de estructura no

lineal que incluía un mapa conceptual interactivo como base para la navegación. El mapa se presentaba o bien bajo estructura jerárquica, o bien en red. Se tomaron dos evaluaciones: un test de recuperación libre de la información vista en el curso y una tarea de verificación de frases (verdadero/falso/no sabe). Esta última tarea discriminaba conocimiento fáctico (información transcrita del texto) de conocimiento conceptual (relacionar conceptos). Hallaron que los estudiantes con bajo conocimiento previo tenían peor rendimiento bajo estructura en red, pero con mayor conocimiento previo no hubo efecto significativo según el tipo de estructura. Los resultados en otras investigaciones han variado en función de características de diseño y diferencias en los usuarios, así como la temática tratada. No obstante, han hallado que la presentación interrelacionada masivamente, sin ninguna jerarquía, camino o “metáfora” que organice los contenidos, parece conducir a la sobrecarga cognitiva y a la desorientación –efecto “perdidos en el ciberespacio”– (Conklin, 1987), que se traduce en mayor número de nodos superfluos visitados o mayor tiempo o problemas en la navegación. En términos de construcción de la coherencia, una estructura en red exigiría mayor cantidad de inferencias y de mantenimiento y recuperación de información.

En función de las interacciones entre conocimiento previo y coherencia textual halladas en la literatura y de los antecedentes en la investigación sobre hipertexto, se ha realizado un experimento para analizar los efectos en la comprensión de contenidos expositivos presentados mediante hipertexto, de:

- la estructura del hipertexto,
- el conocimiento previo específico de dominio (temático),
- la capacidad de memoria de trabajo.

A diferencia de investigaciones previas, hemos contrabalanceado el conocimiento previo de modo que cada sujeto

tiene una medida en cada nivel de conocimiento (alto, bajo). Asimismo, a diferencia de estudios anteriores, los participantes tomaban nota del contenido a medida que leían, por lo cual se estimuló la lectura activa, y de modo importante, la medida de comprensión no depende de la memoria.

Método

Sujetos

Participaron 56 sujetos (edad media = 22,5 años, s.d. = 4,1), alumnos de primer año de la Facultad de Psicología de la UBA, de forma voluntaria, a cambio de crédito parcial para la materia.

Materiales y procedimiento

Conocimiento previo y estructura de navegación:

Se desarrollaron cuatro textos expositivos; 2 de alto conocimiento previo (*Memoria y Lenguaje*), y 2 de bajo conocimiento previo (*Telescopios en Astronomía, Física de Partículas*). Todos tienen entre 712 y 719 palabras, y similar argumentación:

Concepto general

Concepto subordinado 1

Detalles de concepto subordinado 1

Concepto subordinado 2

Detalles de concepto subordinado 2

Problema que vincula concepto subordinado 1 y concepto subordinado 2

Conclusión (puede ser un ejemplo derivado del problema).

Los textos pueden dividirse en 7 partes autocontenidas o nodos, cada una con el contenido de cada nivel de argumentación (Concepto general, Concepto subordinado 1, Detalles de concepto subordinado 1). Esto permite su implementación en diversas estructuras. Luego de dos pruebas piloto, una *off line*

y otra *on line*, cada texto fue implementado en dos versiones:

Estructura jerárquica: una barra lateral presenta de forma organizada hipervínculos hacia cada uno de los nodos (sin especificar el contenido: “tema 1”, “tema 2”).

Estructura en red: cada nodo o “página” de contenido tiene dos palabras como *links* hacia otros dos nodos del mismo contenido expositivo.

Comprensión: Cuestionario (Verdadero o Falso) con afirmaciones sobre el texto; 4 literales y 4 inferenciales (paráfrasis o con antónimos o significado opuesto al contenido literal).

Memoria de Trabajo: Test de Ordenamiento Número-Letra (Wechsler, 2003).

Todos los participantes completaron las tareas en sesión individual de una hora aproximada de duración. La tarea de memoria de trabajo se administró de acuerdo con el Manual. Cada participante resolvió dos textos, uno de alto y otro de bajo contenido previo, en orden contrabalanceado. A su vez, se contrabalanceó bajo qué estructura veían los hipertextos. Así, cada nivel de conocimiento previo (alto, bajo) fue leído bajo ambas estructuras de navegación.

Mientras leían el texto, iban tomando notas en un cuadernillo, con la consigna de que luego deberían responder preguntas sobre el texto. Ni el hipertexto ni el cuadernillo tenían el título u otra indicación acerca del contenido. Cuando el participante consideraba finalizada la lectura, se cerraba el *browser*, y contestaba V o F al cuestionario. Luego pasaba a leer y contestar sobre otro hipertexto.

Resultados

En la Tabla 1 se observan los resultados generales en comprensión según conocimiento previo y estructura de navegación.

Tabla 1.

	Estructura del hipertexto	M	SD	N
Alto	Jerárquica	6,79	1,13	28
Conocimiento previo	Red	6,43	1,03	28
Bajo	Jerárquica	6,21	1,10	28
Conocimiento previo	Red	5,39	1,17	28

Estadísticos descriptivos de los participantes en comprensión (cantidad de preguntas respondidas correctamente: media y s.d.) en función del Conocimiento Previo (contenidos de Alto y Bajo Conocimiento Previo), y de la Estructura de Navegación (Jerárquica, En Red).

Se realizó un ANOVA Conocimiento Previo (Alto, Bajo) x Estructura del Hipertexto (Jerárquica, Red) sobre las respuestas correctas al cuestionario como dependiente. Se encontró un efecto significativo del Conocimiento Previo ($F_{1,54} = 16,36$, $MS = 18,08$, $p < 0,001$). Los contenidos de alto conocimiento previo obtuvieron mayor cantidad de respuestas correctas que los de bajo conocimiento previo. También fue significativa la interacción entre el Conocimiento Previo y la Estructura de Navegación ($F_{1,54} = 8,79$, $MS = 9,72$, $p = 0,004$). Para los contenidos de alto conocimiento previo, no se hallaron diferencias significativas. En cambio, para los contenidos de bajo conocimiento previo, la navegación jerárquica obtuvo mejor rendimiento que la navegación en red ($F_{1,54} = 7,351$, $p = 0.009$).

Dados los efectos de interacción, para analizar los efectos de la memoria de trabajo, se realizaron análisis de varianza por separado, para los puntajes en Alto y Bajo conocimiento previo. La variable Memoria de Trabajo fue dicotomizada, tomando los grupos extremos (Cuartil 1 y 4).

Tabla 2.

Alto conocimiento previo				
Nivel de MT	Estructura del hipertexto	Media	SD	N
Baja MT	Jerárquica	6,75	1,14	12
	Red	6,36	0,67	11
Alta MT	Jerárquica	6,00	1,06	8
	Red	7,00	1,00	9

Bajo conocimiento previo				
Nivel de MT	Estructura del hipertexto	Media	SD	N
Baja MT	Jerárquica	6,36	1,12	11
	Red	5,25	1,21	12
Alta MT	Jerárquica	6,22	1,20	9
	Red	5,25	1,03	8

Estadísticos descriptivos de los participantes en comprensión (cantidad de preguntas respondidas correctamente: media y s.d.) en función de la Memoria de Trabajo (Alta, Baja) y de la Estructura de Navegación (Jerárquica, En Red), para Conocimiento Previo Alto y Bajo.

Sendos ANOVA de los efectos de la Estructura de Navegación X Memoria de Trabajo sobre las respuestas en el cuestionario de comprensión mostraron el siguiente patrón:

Para los contenidos de Alto conocimiento previo, se encontró una interacción significativa entre Conocimiento Previo y MT ($F_{1,36} = 4,85$, $MS = 4,68$, $p = 0,03$). Como se observa en la Tabla 2, las personas con Baja MT obtuvieron resultados similares con cualquiera de las dos estructuras de navegación, pero los de Alta MT realizaron peor la tarea de comprensión cuando navegaron con Estructura Jerárquica, y obtuvieron mejor resultado con Estructura de Red.

Para los contenidos de Bajo conocimiento previo, se obtuvo solo un efecto significativo de la Estructura ($F_{1,36} = 7,98$,

$MS = 10,60$, $p < 0,001$) pero no de la MT. Como se observa en la Tabla 2, en general, el rendimiento fue mejor con Estructura Jerárquica que en Red, para ambos niveles de Memoria de trabajo.

Discusión y conclusiones

Esta investigación analizó los efectos de la estructura de navegación, del conocimiento previo, y de la memoria de trabajo, sobre la comprensión de contenidos científicos presentados mediante hipertextos. Para los contenidos de alto conocimiento previo, se obtuvieron resultados similares en las respuestas a las preguntas de comprensión con cualquier tipo de navegación, pero para los de bajo conocimiento previo, la navegación jerárquica obtuvo mejor rendimiento que la navegación en red. Este resultado se encuentra en línea con el fenómeno descrito como “perdidos en el hiperespacio”: si no se posee conocimiento previo sobre el tema, una navegación sin organización lleva a una peor comprensión, en tanto que una navegación jerárquica, que propone pausas para el armado del modelo semántico, ayuda a la comprensión. Estos resultados extienden las conclusiones de la investigación psicolingüística de la comprensión de textos a la presentación hipertextual. En este sentido, se puede considerar que un hipertexto en red exige mayor cantidad de inferencias, aún más si el lector se “pierde” y tiene que retomar el armado del modelo de situación.

Otro resultado a destacar concierne a los efectos de interacción entre la capacidad de memoria de trabajo y la estructura de navegación, con contenidos de alto conocimiento previo: las personas con alta capacidad de memoria de trabajo realizaron peor la tarea de comprensión cuando navegaron con estructura jerárquica, y obtuvieron el mejor resultado con estructura de red. Este resultado se encuadraría en la línea de

lo hallado por McNamara y colaboradores (McNamara *et al.*, 1996; McNamara, 2001, 2004, McNamara y Magliano, 2009): para una persona con alta capacidad cognitiva y que ya conoce el tema de estudio, la presentación poco organizada llevaría a una participación más activa y mejores resultados en la comprensión.

En conclusión, este trabajo extiende los resultados de la investigación psicolingüística sobre comprensión de textos expositivos, y provee lineamientos útiles para las aplicaciones instruccionales.

Reconocimiento

La investigación fue financiada por el subsidio UBACYT P428 de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad de Buenos Aires.

Bibliografía

- Amadiou, F. y Tricot, A. 2006. "Utilisation d'un hypermédia et apprentissage: Deux activités concurrentes ou complémentaires?", *Psychologie Française*, 51, pp. 5-23.
- Amadiou, F.; van Gog, T.; Paas, F.; Tricot, A. y Mariné, C. 2009. "Effects of prior knowledge and concept-map structure on disorientation, cognitive load, and learning", *Learning and Instruction*, 19, pp. 376-386.
- Conklin, J. 1987. "Hypertext: An introduction and survey", *Computer*, 20, pp. 17-41.
- de Jong, T. y van Der Hulst, A. 2002. "The effects of graphical overviews on knowledge acquisition in hypertext", *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, pp. 219-231.
- Dillon, A. y Jobst, J. 2005. "Multimedia learning in Hypermedia", en Mayer, R. (ed.). *Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 569-588.
- Duffy, T. M. y Knuth, R. A. 1990. "Hypermedia and instruction: Where is the match?", en Jonassen, D. H. y Mandl, H. (eds.). *Designing Hypermedia for Learning*. Berlín Heidelberg, NATO ASI Series.

- Graesser, A.; Person, N. y Hu, X. 2002. "Improving comprehension through discourse processes", *New Directions in Teaching and Learning*, 89, pp. 33-44.
- Irrazabal, N. y Oyarzabal, X. (en prensa). "La comprensión de textos expositivos en estudiantes universitarios: La función del conocimiento previo", *Revista de Psicología. Pontificia Universidad Católica Argentina*.
- Lee, M. J. y Tedder, M. C. 2003. "The effects of three different computer texts on readers' recall (based on working memory, risk-taking tendencies, and hypertext familiarity and knowledge", *Computers in Human Behavior*, 19, pp. 767-783.
- McNamara, D. S. 2001. "Reading both high and low coherence texts: Effects of text sequence and prior knowledge", *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 55, pp. 51-62.
- . 2004. "Aprender del texto: Efectos de la estructura textual y las estrategias del lector", *Revista Signos*, 37, pp. 19-30.
- McNamara, D. S.; Kintsch, E.; Songer, N. B. y Kintsch, W. 1996. "Are good texts always better? Text coherence, background knowledge, and levels of understanding in learning from text", *Cognition and Instruction*, 14, pp. 1-43.
- McNamara, D. S. y Magliano, J. 2009. "Toward a comprehensive model of comprehension", en Ross, B. (ed.). *The Psychology of Learning and Motivation*, vol. 51. Burlington, Academic Press, pp. 297-384.
- Müller-Kalthoff, T. y Möller, J. 2003. "The effects of graphical overviews, prior knowledge, and self-concept on hypertext disorientation and learning achievement", *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 12, pp. 117-134.
- Salmerón, L.; Kintsch, W. y Cañas, J. J. 2006. "Reading strategies and prior knowledge in learning with hypertext", *Memory & Cognition*, 34, pp. 1157-1171.
- van Dijk, T. A. y Kintsch, W. 1983. *Strategies of discourse comprehension*. Nueva York, Academic.
- Wechsler, D. 2003. *WAIS III. Test de Inteligencia para Adultos*. Buenos Aires, Paidós.

Número y lenguaje

Diferencias entre el uso del numeral “0” con función sintáctica y el numeral “0” con función léxica: evidencia clínica

Silvia Jacobovich

Los niños cuentan con conceptos básicos de magnitud, recuento y conservación del número antes de ser expuestos al aprendizaje formal (Gallistel y Gelman, 1992). Las investigaciones y publicaciones acerca del procesamiento de números, cantidades y cálculos provocaron la emergencia de nombres claros para referirse a una función específica e innata; así, Dehaene (1992) habla sobre “el sentido del número”, o Butterworth (1999) propone un “módulo numérico”. Shalev, Manor y Gross-Tsur (2005), por su parte, ponen a prueba la determinación genética de estas habilidades en un relevamiento sobre el mayor riesgo de tener alteraciones del cálculo cuando los miembros de una familia los han padecido. En una línea similar, Castro-Cañizares, Estévez-Pérez y Reigosa-Crespo (2009) computan las diferencias entre los índices de heredabilidad en gemelos dicigóticos (0,73) y gemelos monocigóticos (0,56).

Sin embargo, esta predisposición biológica para el procesamiento numérico necesariamente debe abastecerse de otras funciones para su conformación tal y como la cultura vigente la usa y valora. Como Rossor, Warrington y Cipolotti (1995) indicaron, se trata de un dominio cognitivo por

derecho propio que ni está fuertemente determinado por otras capacidades cognitivas ni es totalmente independiente de ellas. El trastorno en el desarrollo de esta función lleva por nombre *discalculia* y cuenta con una entrada específica en el DSM IV (*Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales*, 1995- F81.2 Trastorno del cálculo - [315.1]).

Si bien es común que se presente asociado con alteraciones en el desarrollo de los procesos de lectura y/o de las funciones ejecutivas, hay evidencia suficiente de trastorno específico no asociado a otras alteraciones, tal como lo probaron Lewis, Hitch y Walker (1994) en su relevamiento de niños con alteraciones discalcúlicas que incluía individuos con dificultades leves del aprendizaje: hallaron un porcentaje de 3,6% de infantes con problemas en el procesamiento de números y, al analizarlo, pudieron observar que mientras el 2,3% mostraba discalculia y dislexia, un 1,3% evidenciaba discalculia sin dislexia.

Los modelos cognitivos de procesamiento de las funciones psicológicas proponen la organización modular de estas, lo que supone que un sistema cognitivo se organiza en distintos módulos de procesamiento, cada uno encargado de la realización de tareas concretas y/o específicas (Fodor, 1983).

Dentro de este marco teórico, los modelos de procesamiento de números y cálculo implican procesamientos diferenciados que atañen a la semántica numérica o magnitud que implica cada cifra, las transcodificaciones entre los diferentes códigos notacionales como pueden serlo el árabe, el romano o el verbal entre otros, y la ejecución de cálculos. En este capítulo nos centraremos en las transcodificaciones entre dos códigos: el árabe, que supone la utilización ordenada de signos y su disposición espacial relativa, y el verbal, que involucra nombres, marcadores sintácticos y reglas combinatorias específicas.

Los códigos notacionales y sus características operatorias

El código numérico verbal en nuestra lengua, el español, está constituido por los nombres de los diez dígitos (cero a nueve), las nueve formas combinadas únicas, llamadas también *teens* (once a diecinueve) y los nombres de las nueve decenas (de diez a noventa). A este conjunto de 28 nombres se agregan los marcadores sintácticos mutiplicativos (ej.: “cientos”, “mil”, “millón”) y sumatorios (ej.: “y” como conjunción que alude en forma explícita al agregado o sumatoria); los nombres y marcadores sintácticos se combinan a través de reglas específicas que le otorgan *características operatorias* específicas. Algo similar ocurre con el código arábigo, conformado por diez signos/dígitos (0 a 9) y su disposición en columnas (unidades, decenas, centenas).

Las reglas combinatorias en ambos sistemas, verbal y arábigo, modelan las *características operatorias* de los códigos numéricos, que incluyen “sintaxis” determinadas. Así, la notación arábiga expresa una estructura multiplicativa (dígitos y potencias de 10) aplicada a un sistema posicional en base 10, en el que los valores mayores se ubican hacia la izquierda de las unidades.

$$n \times 10^3 + n \times 10^2 + n \times 10 + n$$

Las expresiones numéricas verbales en castellano incluyen la aplicación de sufijos y marcadores morfológicos específicos (ej.: {trescientos/ochenta} mil/cuatrocientos/cincuenta y/dos) que denotan una secuencia de operaciones aditivas y multiplicativas. En la mayoría de los casos no hay una marca gramatical específica que denote la adición, excepto la conjunción “y”, que lo hace en forma explícita. Los marcadores morfológicos que indican expresiones multiplicativas son, a modo de ejemplo, “ciento o cientos”, que indican multiplicación de un dígito por 10^2 ; “mil”, que indica multiplicación de un dígito $\times 10^3$ y otros.

Transcodificar el nombre de un número a su expresión arábica implica el algoritmo siguiente:

$$\begin{aligned}
 & \text{/tres mil cuatrocientos ochenta y seis/} \\
 & \{\text{Tres}\} \text{ mil /cuatrocientos /ochenta y seis} \\
 & (3 \text{ veces } 1.000 + 4 \text{ veces } 100 + 8 \text{ veces } 10 + 6 \text{ veces } 1) \\
 & 3 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 8 \times 10 + 6 \\
 & (3 \times 10^3 = \underline{3.000}) + (4 \times 10^2 = \underline{400}) + (8 \times 10 = \underline{80}) + \underline{6} \\
 & \rightarrow \quad \quad \quad \mathbf{3.486}
 \end{aligned}$$

En la notación arábica, para valores no presentes se utiliza la marca del “0”, de modo tal que se resguarden las otras marcas en su posición relativa correcta (Fuson, 1992). La ausencia de elementos en una columna dada implica entonces la utilización del numeral *cero con valor sintáctico*, que preserva de ese modo la existencia de dicha columna. En el código verbal, la ausencia de unidades a potenciar en un orden dado se denota con el *silencio* o la *omisión* de una parte de la secuencia.

El siguiente es un ejemplo de transcodificación verbal-arábica que incluye ausencia de elementos en el orden de las centenas, puede notarse cómo “lo no dicho” se traduce en la utilización del numeral “0” para mantener en sus posiciones relativas a los demás elementos; vale decir, el pasaje del “silencio” al numeral “0” con valor sintáctico para preservar las columnas:

$$\begin{aligned}
 & \text{/cinco mil ochenta y tres/} \\
 & \{\text{Cinco}\} \text{ mil /nada/ochenta y tres} \\
 & 5 \times 10^3 + \text{nada} \times 10^2 + 8 \times 10 + 3 \\
 & (5 \times 10^3 = \underline{5.000}) + (\text{nada} \times 10^2 = \underline{\text{nada}}) + (8 \times 10 = \underline{90}) + \underline{3} \\
 & \quad \quad \quad \mathbf{5.083}
 \end{aligned}$$

Transcodificación numérica: modelos teóricos

Las transcodificaciones conforman un aspecto del procesamiento numérico. Particularmente nos interesa lo que

ocurre en estas cuando la ausencia de elementos en alguna de las columnas de decenas o centenas implica la notación del numeral *cero* o, en el código verbal, un modo particular de omisión.

El Modelo Neurofuncional de Triple Código (Dehaene y Cohen, 1995) propone tres componentes diferenciados: la representación semántica, los signos arábigos y los nombres de los números. Respecto de la transcodificación entre nombres y numerales arábigos, considera que esta puede ser asemántica y, respecto del numeral *cero* en particular, lo propone como artefacto sintáctico, sin poder semántico propio.

El Modelo Semántico Abstracto (McCloskey, Sokol, Goodman, Schulman y Caramazza, 1990), en cambio, plantea un elemento central semántico, equipotencial, un módulo ligado a los procedimientos de cálculo y factores aritméticos y otros cuatro módulos, dos de entrada (comprensión) y dos de salida (expresión) para los diferentes códigos notacionales: el verbal y el arábigo. Respecto de la transcodificación *nombre – arábigo*, consigna que esta implica la activación de una representación semántica abstracta (sin *ceros*) que activa al sistema de producción, en el que quedan marcados casilleros vacíos que luego implicarán, de ser necesario, la recuperación de *ceros*.

Por último, el Modelo Léxico-Semántico (Power y Dal Martello, 1997) se basa en el propuesto por McCloskey *et al.* (1990), aunque, a diferencia de aquel, predice la influencia de la estructura verbal de los nombres de los números sobre las reglas de producción de numerales arábigos. Propone la existencia de representaciones semánticas abstractas cuya estructura interna se basa en el código verbal. Las cifras serían representadas por los *conceptos numéricos primitivos* (nombres de números) en dos tipos de relaciones: *relación* de suma y *relación* de producto; en el pasaje a la notación arábica estas *relaciones* requerirían la aplicación de reglas específicas de escritura.

Evaluamos la capacidad de transcodificación entre los códigos verbal oral y arábigo en dos adolescentes, MM y SF, ambos con dificultades de aprendizaje que incluyen el uso del sistema numérico apuntando a intereses particulares que se expresan a continuación.

Objetivos

Observar diferencias de rendimiento entre un proceso y otro de la transcodificación verbal-arábigo, es decir en una dirección y en otra de estos pasajes de código.

Analizar la utilización del numeral cero en tanto *parte del nombre del número* (cero lexical, el que conforma las decenas, ej.: 10; 50 o 90) y su uso como *elemento sintáctico* que preserva espacios o columnas ante la ausencia de elementos en ellas (cero sintáctico, ej.: 1.094; 308).

Observar en qué medida estos modelos teóricos pueden explicar las alteraciones en la transcodificación numérica que presenten los sujetos estudiados.

Método

Abordamos este estudio a través de una metodología de estudio múltiple de caso aislado.

Sujetos

Evaluamos las funciones cognitivas de los dos sujetos que participaron del estudio a través de la aplicación de diferentes tests que nos permitieran conocer sus coeficientes de Inteligencia (WAIS III y WISC III); Atención (Trail Making Test A), Memoria (RCFT, RAVLT, Memoria Lógica), Función ejecutiva (Trail Making B, Stroop, WCST, Laberintos,

Fluencia Fonológica, Diseños), Lenguaje (Vocabulario Boston Test y Subtest de PALPA), Lectura (PROLEC-SE), Escritura (BADA) y Cálculo (Test Pro-Cálculo y Adaptación Batería McCloskey *et al.*, 1990).

MM, de sexo masculino, diestro y de 19 años, con 12 de escolaridad, muestra un potencial intelectual promedio bajo (CI: 83), alteraciones en la capacidad de abstracción y velocidad de procesamiento descendida. Muestra alteraciones disejecutivas por baja fluencia fonológica y de diseños y baja resistencia a la interferencia. Su lenguaje presenta limitaciones en los niveles semántico y formal. Es disléxico de tipo fonológico y comete errores de escritura consistentes con su dificultad lectora. La evaluación general de cálculo deja ver dificultades en las transcodificaciones, en la recuperación de factores aritméticos y confusiones con autocorrección en la resolución de algoritmos de las operaciones básicas.

SF, de sexo femenino, diestra y de 15 años, con 9 de escolaridad, presenta un retraso madurativo (CI: 65), atención descendida y compromiso leve de la memoria de trabajo auditivo verbal y visoespacial con curva de aprendizaje adecuada. Alteraciones disejecutivas por fallas en la planificación y anticipación en el espacio y en la categorización de material verbal con compromiso de las habilidades visoconstructivas. Los procesos sintácticos y semánticos de la lectura de frases y textos se encuentran afectados tanto por dificultades léxicas como subléxicas. Los resultados de la evaluación general del cálculo muestran leves alteraciones en la representación interna de las cantidades pero buena estimación ante elementos concretos. Presenta déficits en los procesos de transcodificación.

Evaluación

Se diseñó un protocolo conformado por 273 estímulos numéricos (de entre 1 y 5 dígitos) de diferente estructura, de acuerdo con la inclusión o no del numeral cero en sus diferentes usos: léxico y sintáctico. Se consideran de estructura *simple*

los ítems que no incluyeron cero sintáctico, y de estructura *compleja* los que sí incluyeron cero sintáctico.

Ejemplos:

Estructuras sin “0”	X.XXX (Ej.: 3.942)
Estructuras con “0 lexical”	X.XX0 (Ej.: 3.940)
Estructuras con “0 sintáctico”	X.X0X (Ej.: 3.902)
Estructuras mixtas c/0 lexical y 0 sintáctico	X.0X0 (Ej.: 3.040)

Con este protocolo, se evaluó a MM y SF en dos tareas:

- A) LECTURA EN VOZ ALTA de numerales arábigos (Transcodificación arábigo-verbal.)
- B) ESCRITURA AL DICTADO de numerales arábigos. (Transcodificación verbal-arábica.)

Resultados

El rendimiento de ambos sujetos fue mejor en la tarea de lectura que en la de escritura. Para MM, el total de aciertos en la lectura fue de 96,00%, en tanto que SF llegó al 94,50%. En la tarea de escritura al dictado de numerales arábigos MM tuvo un 83,20% de aciertos, mientras que SF alcanzó un 46,50% (Cuadro 1). En un análisis posterior de estos resultados, observamos la relación entre aciertos y complejidad de blancos: MM logró un mejor desempeño ante estímulos de estructura *simple* (90,20%) que ante estímulos de estructura *compleja* (78,30%) y SF presentó un rendimiento superior ante los estímulos de estructura *compleja* (52,80%) que ante estímulos de estructura *simple* (37,50%). Sin embargo, como se verá más adelante, todos los errores de SF ante los estímulos de estructura *simple* fueron de tipo sintáctico.

Analizamos a continuación los errores de acuerdo con su formato: sintácticos por un lado y léxicos por otro. Presentamos algunos ejemplos de estos errores:

Errores léxicos sobre y con dígitos del 0 al 9 (el “0” solo en posición decena)

Agregado léxico

71258

→ 712581

Sustitución léxica

71258

→ 71858

Omisión léxica

71258

→ 7258

Agregado de 0 léxico

71250 → 710250

Sustitución de 0 léxico

71250 → 71258

Omisión de 0 léxico

71250 → 7125

Errores sintácticos (que involucran ceros sintácticos)

Agregado de 0 sintáctico

71025 → 7100025

Sustitución de 0 sintáctico

71025 → 71325

Omisión de 0 sintáctico

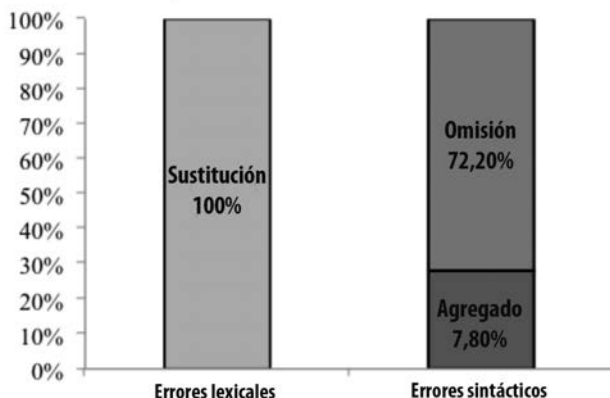
71025 → 7125

Nuevamente, MM y SF mostraron ambos una frecuencia mayor de errores sintácticos. MM mostró una diferencia significativa entre errores léxicos (21,70%) y errores sintácticos (78,30%) ($x^2 = 14.696$, $p < 0,01$). SF rindió en forma similar: la diferencia entre las frecuencias de errores lexicales (13,70%) y errores sintácticos (86,30%) fue significativa ($x^2 = 76.959$; $p < 0,01$).

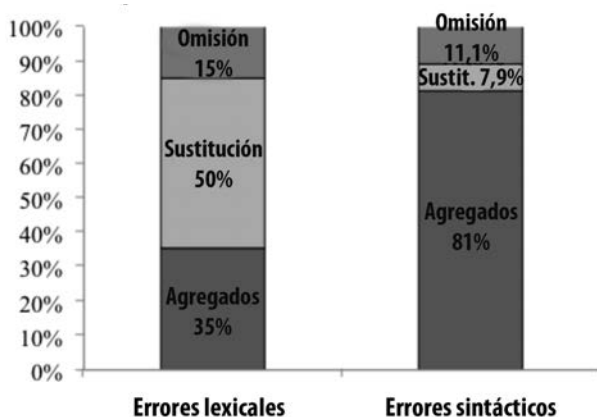
Tanto la totalidad de errores léxicos por un lado como la de errores sintácticos, por el otro, fueron analizadas como *agregados, sustituciones u omisiones*. Así, pudo observarse que el total de errores léxicos de MM resultó ser producto de sustituciones y que, entre sus errores sintácticos, el 72,20% correspondía a omisiones y el 27,80% a agregados. Esta diferencia entre errores sintácticos fue significativa ($x^2 = 7.111$, $p < 0,01$). Para SF, las frecuencias de errores léxicos de sustitución

(50,00%), de agregados (35,00%) y de omisiones (15,00%) no alcanzaron diferencias significativas ($\chi^2 = 3.700$; $p = 0,157$). En cambio resultaron significativas las diferencias entre los errores sintácticos, con una frecuencia de 81,00% para los agregados de ceros, 11,10 % para las omisiones y 7,90% para las sustituciones ($\chi^2 = 128.762$; $p < 0,01$) (Cuadro 1).

Cuadro 1A. MM. Tipos de errores léxicos vs. sintácticos



Cuadro 1B. SF. Tipos de errores léxicos vs. sintácticos



Discusión

Los resultados de ambos sujetos ante las dos pruebas suministradas muestran una primera y similar disociación intraindividuo: un mejor rendimiento en transcodificación arábigo-verbal (lectura) que en transcodificación verbal-arábigo (dictado).

El análisis de los resultados obtenidos por los dos sujetos ante la tarea de transcodificación Verbal a Arábigo muestra una primera disociación entre sujetos respecto del tipo de blanco sobre los que recaen los errores: MM presenta más errores ante estímulos complejos (con ceros sintácticos), mientras que SF falla más ante estímulos simples (sin ceros sintácticos).

Sin embargo, tanto MM como SF muestran un mayor porcentaje de errores sintácticos que de errores lexicales, con independencia del tipo de blanco sobre los que recaen.

Si bien ambos sujetos muestran mayor porcentaje de errores sintácticos, observamos en su interior una segunda disociación: las fallas de MM se dan por omisión de ceros sintácticos, en tanto que las de SF son producto del agregado de ceros sintácticos, de modo tal que el resultado de una mayoría de errores que recaen sobre blancos léxicos puede explicarse también como errores sintácticos: el agregado de ceros sobre estos (ej.: 2341 → 2000300401). En resumen, SF falla en la transcodificación Verbal-Arábigo por agregar ceros sintácticos y MM falla en la transcodificación Verbal-Arábigo por omitir ceros sintácticos.

Interesa particularmente lo que ocurre en las transcodificaciones cuando la ausencia de elementos en alguna de las columnas de decenas o centenas implica la notación del *numeral cero* o, en el código verbal, un modo particular de omisión. Como se describió en la introducción, el Modelo Neurofuncional de Triple Código propuesto por Dehaene y Cohen (1995) considera el dígito cero como un elemento sin poder propio, que solo trabaja como *artefacto sintáctico*. Desde esta perspectiva, los sujetos presentados muestran

fallas en la aplicación de dicho artefacto, sin embargo, esto no da cuenta de influencia alguna del código verbal sobre el arábigo.

Para McCloskey *et al.* (1990), las representaciones numéricas iniciales, abstractas y sin “0”, activan un sistema de producción sintáctico y léxico en el que quedan marcados casilleros vacíos que luego, en el nivel de producción lexical, implican la recuperación de ceros. Nuevamente, se pueden explicar los déficits de MM y SF como alteraciones en la marca de casilleros o como una desproporción en la cantidad de ceros a recuperar, no claramente como influencia de un código sobre el otro.

El Modelo léxico-semántico (Power y Dal Martello, 1997) es, entre los tres citados en el inicio, el único que predice la influencia de la estructura verbal sobre la producción de numerales arábigos. Plantea la existencia de representaciones semánticas abstractas cuya estructura interna se basa en el código verbal. En este último, las cifras serían representadas por el concepto numérico primitivo (unidades, *teens* y decenas) y sus correspondientes relaciones aditivas y multiplicativas, para lo que propone la aplicación de dos reglas:

a) Regla “#”: operador de sobreescritura (*overwriting*) a partir del cual los primitivos numéricos en relación de suma activan un operador de sobreescritura, de modo tal que, por ejemplo, unidades o decenas se escriban SOBRE los ceros de una centena: $(n = 1 \times 10^2) + (n = 2) \Rightarrow “100 \# 2”$, para producir la forma de salida final 102.

La aplicación de esta regla requiere suprimir cero(s).

b) Regla “&”: operador de *concatenación* a partir del cual los primitivos numéricos en relación de producto activan un operador de concatenación, de modo tal que se agreguen ceros a la derecha para multiplicar un número dado.

Ej.: $(n=2) \times (10^2) \Rightarrow “2 \& 00”$ para producir la forma de salida final 200.

Este operador especifica que hay que agregar cero(s) a la derecha para multiplicar la unidad (o *teen* o decena).

Aplicando los conceptos del modelo de Power y Dal Martello (1997), podemos explicar los errores que comete el paciente MM (30.094 $\rightarrow$ 30.94) como errores en la aplicación de la regla de concatenación, ya que no es capaz de agregar la cantidad adecuada de *ceros o espacios* acordes a la *multiplicación* que implican los morfemas “cientos”, “mil” y sobre los cuales sobreescribir luego (o no) otros numerales, por hallarse en relación de suma. Asimismo, se pueden describir los errores de SF (30.094 a 30.00094) como dificultades en la aplicación de la regla de sobreescritura sobre los ceros que resultan de una adecuada aplicación previa de la regla de concatenación; así, los elementos en relación de suma se “agregan” a continuación de los espacios bien establecidos y no *sobre* estos.

Conclusiones

En este capítulo analizamos las transcodificaciones árabi-go-verbal y verbal-arábigo en dos sujetos discalcúlicos. Ambos mostraron mayor dificultad en la codificación arábigo desde el formato verbal (entrada auditiva), que en la codificación verbal desde el formato arábigo. Los rendimientos en la prueba de transcodificación verbal-arábigo mostraron una primera disociación entre los sujetos: uno de ellos falló más ante estímulos complejos que ante estímulos simples, el otro mostró el patrón inverso.

Analizamos luego los errores de acuerdo con el tipo de alteración, léxica o sintáctica, que involucraban. Los dos sujetos estudiados mostraron un patrón de error que implica dificultad para la utilización del “0” como elemento sintáctico, con un uso relativamente preservado este como elemento

lexical. Asimismo, profundizamos sobre el tipo de dificultad sintáctica, discriminando entre errores por agregado, sustitución u omisión de ceros sintácticos. Hallamos entonces una segunda disociación entre sujetos: uno de ellos mostró fallas sintácticas por omisión de ceros, en tanto que el otro presentó un patrón inverso: errores por agregado de ceros sintácticos.

Los resultados no contradicen en sí mismos los presupuestos asemánticos de la transcodificación planteados por el modelo de Cohen y Dehaene ni los semántico-abstractos planteados por el modelo de McCloskey, pero estos, en principio, no proveen elementos que permitan explicar las disociaciones léxico/sintácticas halladas. Sin embargo, el Modelo léxico semántico de Power y Dal Martello correlaciona la estructura verbal de los nombres de los números directamente con la aplicación de reglas de producción de numerales arábigos, lo que permite interpretar las alteraciones encontradas en la transcodificación verbal-arábiga de los sujetos estudiados y, particularmente, los déficits en el uso de los “ceros sintácticos” como alteraciones en la aplicación de reglas específicas que pautan el pasaje de la estructura verbal a la arábica: reglas de sobreescritura y de concatenación. Los resultados corroboran la diferenciación entre ceros lexicales y ceros sintácticos.

Bibliografía

- Butterworth, B. 1999. *The mathematical brain*. Londres, Macmillan.
- Castro-Cañizares, D.; Estévez-Pérez, N. y Reigosa-Crespo, V. 2009. “Contemporary cognitive theories about developmental dyscalculia”, *Revista de Neurología*, 49, pp. 143-148.
- Dansilio, S. 2008. *Los trastornos del cálculo y el procesamiento del número*. Montevideo, Prensa Médica Latinoamericana.
- Dehaene, S. 1992. “Varieties of numerical abilities”, *Cognition*, 44, pp. 1-42.

- . 1997. *The Number Sense*. Oxford, Oxford University Press.
- Dehaene, S. y Cohen, L. 1995. "Towards an anatomical and functional model of Number Processing", *Mathematical Cognition*, 1, pp. 83-120.
- Deloche, G. y Seron, X. 1982. "From one to 1: An analysis of a trans-coding processes means of neuropsychological data", *Cognition*: 12, pp. 119-149.
- . 1984. "Semantic errors reconsidered in the procedural light of stack concepts", *Brain & Language*, 21, pp. 59-71.
- DSM IV. 1995. *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales*. Barcelona, Masson.
- Fodor, J. A. 1983. *The modularity of mind*. Cambridge, MIT Press. Ed. español. 1986. *La modularidad de la mente*. Madrid, Morata.
- Fuson, K. 1992. "Research on whole number addition and substraction", en Grouwa, D. A. (ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. Nueva York, Macmillan, pp. 243-275.
- . 1988. *Children's counting and concepts of number*. Nueva York, Springer-Verlag.
- Gallistel, C. R. y Gelman, R. 1992. "Preverbal and verbal counting and computation", *Cognition*, 44, pp. 43-47.
- Jacobovich, S. 2006. "Modelos actuales de procesamiento del número y el cálculo", *Revista Argentina de Neuropsicología*, 7, pp. 21-31.
- . 2008. "Acalculya: zero in transcodification tasks", *Journal of the International Neuropsychological Society*, 14, Suppl. 2.
- Lewis, C.; Hitch, G. y Walker, P. 1994. "The prevalence of specific arithmetic difficulties and specific reading difficulties in 9-and 10-year-old boys and girls", *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 35, pp. 283-292.
- McCloskey, M.; Sokol, S. M.; Goodman, R. A.; Schulman, R. A. y Caramazza, A. 1990. "Cognitive representations and processes in number production: Evidence from cases of acquired dyscalculia", en Caramazza, A. (ed.). *Cognitive Neuropsychology and Neurolinguistics: Advances in Models of cognitive function and impairment*. Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 1-32.
- Noël, M. P. 2001. "Numerical cognition", en Rapp, B. (ed.). *The handbook of cognitive neuropsychology*. Filadelfia, Psychology Press.
- Power, R. y Dal Martello, M. 1997. "From 834 to Eighty Thirty Four: The Reading of Arabic Numerals by Seven-year-old Children", *Mathematical Cognition*, 3 (1), pp. 63-85.
- Rossor, M. N.; Warrington, E. K. y Cipolotti, L. 1995. "The isolalien of calculalien skills", *Journal of Neurology*, 242, pp. 78-81.

- Seron, X. y Noël, M. P. 1995. "Transcoding numbers from the arabic code to the verbal one or viceversa: How many routes?", *Mathematical Cognition* 1, pp. 215-243.
- Shalev, R.; Manor, O. y Gross-Tsur, V. 2005. "Developmental dyscalculia: a prospective six-year follow-up", *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47: 2, pp. 121-125.
- Temple, C. 1992. "Developmental dyscalculia", en Segalowitz, S. J. y Rapin, I. (eds.). *Handbook of Neuropsychology*, vol. 7. Elsevier, pp. 211-222.
- . 1997. *Developmental cognitive neuropsychology*. Hove, Psychology Press.

Los autores

Valeria Abusamra

Facultad de Filosofía y Letras, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires.

Tatiana Bagetti

Fonoaudióloga e investigadora FAPERJ-PUC-RJ, Departamento de Letras, área de Estudos da Linguagem, Pontifícia Universidade Católica de Rio de Janeiro, Brasil.

Juan Pablo Barreyro

Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Geraldine Borovinsky

Instituto de Lingüística, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Debora I. Burin

Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas (CONICET).

Ana Comesaña

Becaria doctoral, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Mar del Plata, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Fernando Cuetos

Facultad de Psicología, Universidad de Oviedo, España.

María Laura Del Boca

Laboratorio de Psicología Cognitiva, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Córdoba.

Michael W. Dickey

Facultad de Salud y Rehabilitación, Universidad de Pittsburgh.

Beatriz Diuk

CIIPME-CONICET y CIPA, Universidad Nacional de San Martín, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Alberto Domínguez

Facultad de Psicología, Universidad de La Laguna, España.

Horacio Dotti

Universidad Nacional del Litoral, Universidad Católica de Santa Fe.

Gerardo Fernández

Instituto de Investigaciones en Ingeniería Eléctrica, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Agencia Nacional de Promoción Científica.

Marina Ferroni

CIIPME-CONICET y CPA, Universidad Nacional de San Martín, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Julieta Fumagalli

Instituto de Lingüística, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Gisele García

Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Mar del Plata.

Ana García Coni

Becaria doctoral, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Mar del Plata, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Carolina Gattei

Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales, Mendoza, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Yosef Grodzinsky

Departamento de Lingüística, Universidad McGill, Canadá.

Pierre A. Hallé

Laboratoire de Phonétique et Phonologie (CNRS y Paris 3), Laboratoire Mémoire et Cognition (Paris 5).

Natalia Irrazabal

Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas (CONICET).

Silvia Jacobovich

Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires.

Virginia Jaichenco

Instituto de Lingüística, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Ezequiel Kahan

Facultad de Ingeniería, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires.

Pamela Lopes da Cunha

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Laura M. V. Manoiloff

Laboratorio de Psicología Cognitiva, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Córdoba.

María Jimena Martínez y Atanes

Laboratorio de Psicología Cognitiva, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba.

Macarena Martínez-Cuitiño

Instituto de Lingüística, Facultad de Filosofía y Letras, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires.

Carlos Molinari Marotto†

Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires.

Luciana Pagnotta

Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Mar del Plata.

Elisa Pazgón

Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Mar del Plata.

Germán Pereno

Laboratorio de Psicología Cognitiva, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Córdoba.

Paula Quintero

Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires.

Alejandro Raiter

Instituto de Lingüística, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Pablo Requena

Laboratorio de Psicología Cognitiva, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Córdoba.

María Elina Sánchez

Instituto de Lingüística, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Gastón Saux

Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Juan Segui

Laboratoire Mémoire et Cognition (CNRS y Paris 5), Laboratoire Phonétique et Phonologie (Paris 3).

Yamila Sevilla

Instituto de Lingüística, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Diego E. Shalom

Laboratorio de Neurociencia Integrativa, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Letícia Sicuro Corrêa

Laboratório de Psicolinguística e Aquisição da Linguagem (LAPAL), Pontifícia Universidade Católica de Rio de Janeiro, Brasil.

Mariano Sigman

Laboratorio de Neurociencia Integrativa, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Shravan Vasishth

Departamento de Psicolingüística y Neurolingüística, Universidad de Potsdam, Alemania.

Jorge Vivas

Director CIMEPB, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Mar del Plata, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Leticia Vivas

Becaria Formación Superior, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Mar del Plata, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Matías Yerro

Becario, estudiante avanzado, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Mar del Plata.

Alejandro Wainelboim

Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires, Instituto de Biología y Medicina Experimental (IByME), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Silvano Zanutto

Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Instituto de Biología y Medicina Experimental (IByME), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Gabriela Zunino

Instituto de Lingüística, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Índice

Presentación	5
<i>Virginia Jaichenco y Yamila Sevilla</i>	
Mi historia de la Psicolingüística	15
<i>Juan Seguí</i>	

Sonidos

<i>Special es especial pero stuto no es astuto:</i> la percepción de una /e/ protética en el habla y la escritura de hablantes de español	31
<i>Pierre A. Hallé, Juan Seguí, Alberto Domínguez y Fernando Cuetos</i>	
El efecto de repetición mediante un <i>priming</i> enmascarado en una tarea de detección de fonemas a partir de la presentación de imágenes	49
<i>Laura M. V. Manoiloff, María Jimena Martínez y Atanes, María Laura Del Boca, Germán Pereno, Pablo Requena y Juan Seguí</i>	

Palabras

Estructura conceptual de seres vivos y objetos inanimados a partir de una tarea de idea asociada <i>Macarena Martínez-Cuitiño, Geraldine Borovinsky, Juan Pablo Barreyro, Paula Quinteiro y Virginia Jaichenco</i>	61
Análisis de los atributos semánticos en función de la categoría y la familiaridad. Resultados preliminares para la confección de normas <i>Matías Yerro, Ana García Coni, Leticia Vivas, Ana Comesaña y Jorge Vivas</i>	79
Poder de discriminación de los atributos semánticos. Mínima cantidad de descriptores requeridos para identificar conceptos emocionales <i>Gisele García, Luciana Pagnotta, Elisa Pazgón y Jorge Vivas</i>	95
Influencia del formato de presentación de la información lingüística en el aprendizaje trans-situacional de términos verbales nuevos <i>Pamela Lopes da Cunha, Silvano Zanutto y Alejandro Wainselboim</i>	111
La formación de representaciones ortográficas de las palabras en español <i>Marina Ferroni y Beatriz Diuk</i>	125
Conciencia fonológica y rendimiento lector <i>Julieta Fumagalli, Juan Pablo Barreyro y Virginia Jaichenco</i>	139

Oraciones

Una perspectiva integrada del procesamiento y la adquisición del lenguaje. Algunas consecuencias para el TEL <i>Letícia M. Sicuro Corrêa</i>	159
Adquisición de interrogativas totales y parciales en niños menores de tres años expuestos al español rioplatense <i>Horacio Miguel Dotti</i>	195
El análisis de las habilidades tempranas en la adquisición del portugués brasileño: distinción entre palabras homófonas <i>Tatiana Bagetti</i>	209
El rol del orden de los argumentos semánticos y la interfaz sintáctico-semántica en la comprensión de oraciones en español <i>Carolina A. Gattei, Shravan Vasishth y Michael W. Dickey</i>	227
La concordancia de número sujeto-verbo en la producción de oraciones del español. Discutiendo el grado de autonomía de las operaciones sintácticas <i>María Elina Sánchez y Yamila Sevilla</i>	241
Conducta ocular durante la lectura de oraciones en contextos con diferente predictibilidad <i>Gerardo Fernández, Diego Shalom y Mariano Sigman</i>	263
Dos problemas en sintaxis experimental <i>Yosef Grodzinsky</i>	277

Más allá de las oraciones

- ¿Se comprende un texto científico durante la primera lectura?
Evidencias *on line* de la generación de inferencias explicativas
en textos expositivos 307

Gastón Ignacio Saux y Carlos Molinari Marotto

- Comprensión de relaciones causales y contracausales
en fragmentos textuales 321

Gabriela Zunino, Valeria Abusamra y Alejandro Raiter

- Comprensión de contenidos científicos en formato hipertextual:
la estructura de navegación tiene efectos distintos según
el conocimiento previo y la capacidad de memoria de trabajo 345

Debora I. Burin, Ezequiel Kahan,

Natalia Irrazabal y Gastón Saux

Número y lenguaje

- Diferencias entre el uso del numeral "0" con función sintáctica
y el numeral "0" con función léxica: evidencia clínica 359

Silvia Jacobovich

- Los autores** 375

