



Procesamiento de oraciones ambiguas de *vía muerta* y envejecimiento: un estudio experimental

*Garden path sentences processing and aging:
An experimental study*

Mónica Véliz

Universidad de Concepción
Chile

Bernardo Riffo

Universidad de Concepción
Chile

Victoria Aguilar

Universidad de Concepción
Chile

Katia Sáez

Universidad de Concepción
Chile

Afiliación: Afiliaciones: Mónica Véliz: Departamento de Español. Facultad de Humanidades y Arte. Universidad de Concepción. Concepción, Chile. — Bernardo Riffo: Departamento de Español. Facultad de Humanidades y Arte. Universidad de Concepción. Concepción, Chile. — Victoria Aguilar: Carrera de Fonoaudiología. Facultad de Medicina. Universidad de Concepción. Concepción, Chile. — Katia Sáez: Departamento de Estadística. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

Correos electrónicos: mveliz@udec.cl; bernardo@udec.cl; viaguilar@udec.cl; ksaez@udec.cl.

Direcciones postales: Mónica Véliz y Bernardo Riffo: Departamento de Español, Facultad de Humanidades y Arte, Universidad de Concepción. Casilla 160-C, Concepción. Chile. — Victoria Aguilar: Carrera de Fonoaudiología, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción. Casilla 160-C, Concepción. Chile. — Katia Sáez: Departamento de Estadística, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Concepción. Casilla 160-C, Concepción. Chile.

Fecha de recepción: marzo de 2011

Fecha de aceptación: agosto de 2011

Resumen

Se presentan los resultados de un estudio experimental cuyo propósito es determinar si el envejecimiento cognitivo normal afecta o no el procesamiento de oraciones ambiguas de *vía muerta* que llevan a cabo los adultos mayores. La hipótesis que se somete a prueba empírica es que la reducción de la capacidad de la memoria operativa, debido al envejecimiento cognitivo normal, produce como efecto un declive en la capacidad de procesamiento sintáctico de estructuras sintácticas ambiguas, lo que eventualmente podría afectar a la comprensión de la oración. En el experimento se compara el desempeño de 39 adultos jóvenes y 31 adultos mayores en una tarea de lectura cronometrada de oraciones que presentan ambigüedad sintáctica temporal del tipo objeto directo/sujeto (*Mientras la joven montaba el potro fue robado de las caballerizas*), seguida de una tarea de comprensión. El análisis de las diferencias encontradas en los tiempos de lectura y comprensión de las oraciones no corroboran sino en forma parcial la hipótesis.

Palabras clave: envejecimiento; procesamiento sintáctico; memoria operativa; ambigüedad sintáctica temporal.

Abstract

This article presents the results of an experimental study whose purpose is to determine whether normal cognitive aging affects older adult's processing of ambiguous garden path sentences. The hypothesis that is tested empirically postulates that the reduction in the capacity of working memory due to normal cognitive aging produces a decline in the ambiguous garden path syntactic structure processing, which would eventually affect sentence comprehension. The experiment compares the performance of 39 young adults and 31 older adults in a timed reading comprehension task of sentences that contain direct object / subject temporary syntactic ambiguity (Mientras la joven montaba el potro fue robado de las caballerizas, While the girl was riding the horse was stolen from the stables). Each sentence was followed by a comprehension task. The analysis of the differences in reading times and sentence comprehension partially confirms the hypothesis.

Keywords: aging; syntactic processing; working memory; temporary syntactic ambiguity.

1. Introducción

Un problema de interés central para las teorías del procesamiento del lenguaje lo constituye la explicación de cómo el sistema cognitivo humano comprende oraciones que presentan una ambigüedad sintáctica temporal. Cuando se lee una oración como *Mientras la joven montaba el potro fue robado de las caballerizas* –presentada sin puntuación interna– se experimenta el efecto de *vía muerta*: por unos breves instantes se produce un quiebre en la asignación de la estructura sintáctica a la oración y se tiene la impresión de que se ha cometido un error. Ello ocurre porque, en la primera fase del análisis, el procesador asume que *el potro* funciona como el objeto directo de *montaba* en la

cláusula subordinada inicial; pero luego, cuando se avanza en la lectura y se llega a *fue robado*, se comprueba que ha habido un error y que *el potro* debe ser reasignado a la posición de sujeto de la cláusula matriz. La resolución de la ambigüedad y comprensión de la oración ha requerido que el análisis ejecutado en primera instancia sea revisado y luego corregido.

Estas correcciones asociadas al procesamiento sintáctico de oraciones que presentan ambigüedad estructural se conocen en la literatura especializada como *reanálisis* (Fodor y Ferreira, 1998). La abundante investigación producida en este ámbito se ha nutrido fundamentalmente de dos concepciones teóricas acerca del procesamiento sintáctico: la modular y la interactiva. Según el enfoque modular, el sistema de procesamiento del lenguaje está organizado en módulos informativamente encapsulados, cada uno especializado en una tarea de procesamiento. Uno de estos módulos es el sintáctico, especializado en la asignación de estructura formal a la oración. Un modelo representativo de este enfoque es el de *vía muerta* o *garden-path* (Ferreira y Clifton, 1986; Frazier y Rayner, 1982), el cual postula un procesador sintáctico que (a) únicamente tiene acceso a información sintáctica para construir el marcador sintagmático, (b) realiza solo un análisis cada vez y (c) resuelve la ambigüedad de adjunción mediante la aplicación de dos estrategias universales: la *adjunción mínima* (ante dos construcciones sintácticas posibles se elige la formalmente más sencilla) y *cierre tardío* (no se da comienzo a una cláusula o sintagma nuevos mientras se puedan seguir adjuntando componentes a la estructura que se construye en ese momento, vale decir, el cierre de la estructura se realiza lo más tarde posible). El enfoque interactivo, por su parte, asume que el procesador puede activar múltiples análisis en paralelo empleando información tanto sintáctica como no sintáctica. La resolución de la ambigüedad se concibe como un proceso de *satisfacción de restricciones*, basado en representaciones léxicas ricas y competición entre alternativas no compatibles (Mac Donald *et al.*, 1994). El estudio del reanálisis se ha focalizado principalmente en el examen de las estrategias que utiliza el procesador para resolver la ambigüedad (Grodner y otros, 2003; Meseguer y otros, 2002; Sturt y otros, 2000) y en el estudio experimental de los factores estructurales y no estructurales que explican la dificultad del procesamiento de la ambigüedad (Ferreira y otros, 2001; Pickering y Traxler, 1998; Mac Donald y otros,

1994; Mac Donald, 1993; Ferreira y Henderson, 1991; Ferreira y Clifton, 1986). Se han desarrollado también modelos para dar cuenta del fenómeno (Gorrel, 1998; Lewis, 1998; Sturt y Crocker, 1998; Frazier y Clifton, 1998; Fodor e Inoue, 1994).

De particular interés para la psicolingüística interesada en el envejecimiento cognitivo ha sido la discusión en torno al rol que juega la *memoria operativa* en el procesamiento de oraciones sintácticamente complejas, como las que contienen ambigüedad temporal. Lejos de constituir un sistema unitario, la memoria humana se compone de varios espacios o subsistemas con diferentes funciones. Uno de estos componentes, la memoria operativa (llamada también memoria de trabajo a partir del término en inglés *working memory*), aunque presenta importantes limitaciones en su capacidad, desempeña un papel fundamental en el procesamiento del lenguaje. Se trata de un sistema encargado de efectuar las operaciones de procesamiento, almacenamiento y recuperación de información (Baddeley, 1986). Su diseño incluye un sistema ejecutivo central encargado del monitoreo de los procesos y dos sistemas subordinados destinados al procesamiento de información visual y lingüística, respectivamente.

La idea de apelar a las restricciones que impone la memoria operativa para dar cuenta del procesamiento de la oración no es nueva: se remonta a Miller y Chomsky (1963) y su argumento de que las teorías de la actuación deben explicar cómo las limitaciones que impone el sistema cognitivo afectan el desempeño. Está incluida en influyentes teorías acerca del procesamiento sintáctico como el modelo de *vía muerta* de Frazier y Rayner (1982) o la teoría de la localidad de las dependencias sintácticas de Gibson, (1998), que asumen que el sistema de procesamiento del lenguaje está constreñido por el número de computaciones que puede realizar o por la cantidad finita de información que puede manipular o mantener activa mientras procesa. Constituye también parte fundamental de las teorías interactivas de comprensión de textos (Van den Broek y otros, 1998; Myers y O'Brien, 1998; Goldman y Varma, 1995; Just y Carpenter, 1992; Gernsbacher, 1990; Kintsch, 1988; Van Dijk y Kintsch, 1983), en donde las constricciones de la memoria operativa no se invocan para dar cuenta de la arquitectura del sistema sino para explicar cómo varias fuentes de información pueden ser integradas en línea mientras se comprende un texto.

La teoría de comprensión de Just y Carpenter (1992), conocida como teoría de la capacidad, ha sido muy influyente en la investigación dirigida a examinar la relación entre comprensión del lenguaje y envejecimiento. De acuerdo con ella, el procesamiento oracional depende de una fuente única, limitada e independiente de recursos de memoria que sirve como una suerte de mecanismo de soporte para la ejecución de todas las tareas cognitivas mediadas verbalmente. Debido al estrecho compromiso entre ambos sistemas –memoria operativa y procesamiento– la mayor o menor dificultad de las operaciones lingüísticas produce como consecuencia un aumento o disminución de las demandas de recursos de memoria. Si las demandas de la tarea exceden los recursos disponibles, las funciones de almacenamiento y computación se degradan, como lo muestran los tiempos de procesamiento o los patrones de error asociados a tareas de comprensión más exigentes.

Crucial en la teoría es el supuesto de que la variabilidad del desempeño de las personas en tareas de comprensión depende de diferencias individuales en la capacidad de la memoria operativa. La predicción es que una capacidad de memoria operativa baja reduce los recursos disponibles para el procesamiento sintáctico haciéndolo menos eficiente en situaciones en que las estructuras son complejas o viceversa. Empíricamente está avalada por correlaciones positivas entre medidas de capacidad de memoria y medidas de eficacia del procesamiento sintáctico (Daneman y Merikle, 1996).

En el área de investigación abocada al estudio del envejecimiento cognitivo y su efecto sobre el procesamiento del lenguaje ha sido dominante la hipótesis de que la capacidad de la memoria operativa disminuye como parte del proceso de envejecer (Craik y otros, 1995; Salthouse, 1994), lo que impone limitaciones al procesamiento sintáctico restándole eficiencia cuando las oraciones que se comprenden, producen o deben retenerse tienen una estructura sintáctica compleja (Carpenter y otros, 1994; Just y Carpenter, 1992; Kemper 1992). La explicación emerge del enfoque de las diferencias individuales: la memoria, disminuida en su capacidad operativa por la edad, constriñe el procesamiento sintáctico, limitando la cantidad de información que puede mantenerse activa en un momento dado en el curso del procesamiento y las operaciones gramaticales que pueden realizarse durante el proceso. En lo referente, específicamente, a oraciones que presentan ambigüedad sintáctica temporal,

Just, Carpenter y colaboradores (Just y Varma, 2002; Just y Carpenter, 1992; Mac Donald y otros, 1992; King y Just, 1991) aportan datos que respaldan la hipótesis central, esto es, que diferencias en la amplitud de la memoria operativa pueden producir como resultado patrones diferentes de procesamiento en estas construcciones. Así, frente a oraciones de *vía muerta*, los lectores con amplitud de memoria alta pueden obtener ventaja de la mayor cantidad de recursos de que disponen para realizar y mantener dos interpretaciones en línea antes de que se produzca la desambiguación.

Caplan y Waters (1999), desde un enfoque sobre el procesamiento del lenguaje bastante ligado a la teoría lingüística generativa (Chomsky, 1965) y desde una concepción modular del procesamiento sintáctico (Fodor, 1983), critican la teoría de Just y Carpenter poniendo en duda la hipótesis de la *capacidad* y de las diferencias individuales. Argumentan que el procesamiento sintáctico depende de un conjunto de recursos de memoria especializado en los procesos psicolingüísticos obligatorios e inconscientes involucrados en la asignación en línea de significado a la oración. Este conjunto de recursos –a su juicio– debe separarse de los recursos de memoria operativa que se utilizan en los procesos postinterpretativos controlados que tienen lugar fuera de curso y se vinculan con el uso de la información una vez que esta ha sido interpretada. La teoría de los recursos de memoria divididos no predice un efecto del envejecimiento en el procesamiento sintáctico. Este estaría preservado de los efectos de la edad, no afectado por las diferencias individuales de memoria. En este contexto, el procesamiento de oraciones ambiguas de *vía muerta* no estaría constreñido por las diferencias individuales de memoria. En apoyo de su posición, los autores han generado bastantes evidencias, muchas obtenidas de pacientes afectados por demencias o por trastornos de la memoria.

Si bien los dos enfoques descritos difieren en su concepción de la memoria operativa y en la interpretación de las diferencias individuales, comparten el supuesto de que los recursos de memoria operativa son limitados y de que el procesamiento de estructuras sintácticas complejas impone a estos recursos una carga cognitiva mayor en comparación a estructuras sintácticas más simples, lo que tiene efecto en el desempeño.

El estudio empírico del procesamiento de ambigüedades sintácticas temporales con grupos de adultos mayores no ha sido del todo concluyente en relación con las hipótesis en debate. En general, las evidencias que se han reportado con respecto al procesamiento en línea tienden a confirmar solo de manera parcial la hipótesis de que los patrones de desempeño de personas con diferentes capacidades de memoria son significativamente diferentes en lo relativo a oraciones ambiguas (Waters y Caplan, 1999; Kemper y Kemtes, 1999; Kemtes y Kemper, 1997; Mac Donald y otros, 1992). Además de los aspectos teóricos en controversia, en la discusión hay implicadas cuestiones metodológicas vinculadas a las técnicas experimentales, la medición de la memoria operativa y el análisis estadístico de los datos, todo lo cual contribuye a hacer más complejo el problema. En contraste, los resultados sobre procesamiento *off-line* presentados en esos estudios son más claros y tienden en general a confirmar la hipótesis, compartida por los dos enfoques, de que los procesos postinterpretativos –los comprometidos en los procesos que ocurren cuando se recuperan de la memoria de largo plazo significados ya extraídos– declinan a causa de la disminución de la capacidad de memoria operativa en las personas mayores (Christianson y otros, 2006).

En este trabajo nos proponemos estudiar el efecto de la edad en el procesamiento de oraciones que presentan ambigüedad temporal de tipo objeto directo/sujeto, análogas a las estudiadas por Christianson y otros (2001) y Ferreira y otros (2001). La hipótesis que se somete a prueba empírica es que la reducción de la capacidad de la memoria operativa, debido al envejecimiento cognitivo normal, produce como efecto un declive en la capacidad de procesamiento sintáctico de estructuras sintácticas ambiguas, lo que podría afectar a la comprensión de la oración. Nuestro objetivo es determinar la medida en que la complejidad estructural implicada en las oraciones ambiguas temporales puede incidir en el desempeño sintáctico de las personas mayores.

En especial, nos interesa contribuir al debate todavía vigente sobre la supuesta declinación de la habilidad sintáctica en la vejez y a la discusión generada en torno a los recursos de MO que participan en el procesamiento sintáctico aportando datos empíricos provenientes del español.

2. El experimento

El experimento se diseñó para comparar la actuación de un grupo de adultos mayores y uno de adultos jóvenes frente a una tarea de lectura cronometrada de oraciones ambiguas temporales de tipo objeto directo/sujeto. La estructura ambigua objeto de nuestro interés se ilustra en la oración que sigue:

Mientras la joven montaba el potro fue robado de las caballerizas

Lo característico del procesamiento de oraciones de *vía muerta*, como se ha dicho, es que requieren un reanálisis estructural para resolver el error de interpretación generado en el primer análisis y posibilitar la comprensión. La mayoría de los investigadores está de acuerdo en que el reanálisis procede por reparación (Sturt y otros, 2000; Fodor e Inoue, 1998; Frazier y Clifton, 1998; Gibson, 1998; Ferreira y Henderson 1998; Frazier y Rayner, 1982, entre otros). En el caso de la oración citada, el primer análisis adjunta la FN *el potro* en el marcador de frase en la posición de objeto directo del verbo subordinado *montaba*, asignándole el rol temático de meta. Debido a que la estructura asignada en el primer análisis no es compatible luego con el contenido semántico de la oración, el procesador semántico da una señal de error. El procesador sintáctico *reanaliza* entonces la secuencia para proceder a la reparación. Ello requiere que la adjunción de *el potro* al verbo subordinado sea anulada y se asigne un nuevo lugar de adjunción para la frase en el marcador sintagmático actual. La reparación y consecuente resolución de la ambigüedad ocurre cuando la FN *el potro* es adjuntada en la posición de sujeto de la cláusula principal con el rol temático de paciente. El principio de *cierre tardío* del modelo de *garden-path* de Frazier y Rayner (1982) explica bien el primer análisis. Según este principio, cada nuevo constituyente debe adjuntarse de forma inmediata dentro de la cláusula que se está analizando. Consecuentemente, *el potro* no podría ser adjuntado fuera del dominio de la cláusula subordinada. No se podría tampoco cerrar temprano la estructura argumental de *montaba* habiendo un argumento (*potro*) compatible en la cadena de entrada. Nótese que el verbo de la cláusula subordinada *-montar-* forma parte de un grupo de verbos transitivos del español que admiten tanto una construcción oblicua, con el objeto directo explícito, como una absoluta, con el objeto directo implícito (Porto Dapena,

1992), lo que explica por qué en el primer análisis se le atribuye un objeto directo al verbo subordinado.

La predicción que se hizo en relación con el procesamiento de la estructura descrita es que se producirán diferencias significativas en el desempeño de los participantes determinadas por la edad y la complejidad sintáctica de las oraciones ambiguas. Ello se manifestará (a) en el tiempo de lectura del verbo principal, zona que requiere mayores recursos de procesamiento, (b) en el tiempo total de lectura de la oración y (c) en la exactitud y rapidez de las respuestas a las preguntas de comprensión de las oraciones.

2.1. Participantes

Participaron voluntariamente en el experimento dos grupos de sujetos reclutados en el campus de la Universidad de Concepción (Chile): uno constituido por 31 adultos mayores, alumnos regulares de cursos dirigidos a la tercera edad o funcionarios de la institución y otro de adultos jóvenes, conformado por 39 estudiantes de pregrado de la carrera de Fonoaudiología. La edad promedio de los jóvenes era de 20,7 años y la de los mayores de 70,1. Para seleccionar al grupo de adultos mayores se utilizó la versión estandarizada para Chile del *Mini Mental State Examination* (MMSE), que determina la normalidad cognitiva de los sujetos, y la *Escala Abreviada de Depresión Geriátrica* de Yesavage, que detecta alteraciones del ánimo o síntomas depresivos. De este modo, fueron seleccionados finalmente aquellos individuos que se encontraban dentro de los rangos de normalidad en ambas pruebas/casos. Un aspecto decisivo en la selección de la población de adultos mayores para el presente estudio fue el nivel educacional de los participantes, todos los cuales contaban con Enseñanza Media completa y muchos con estudios universitarios. De este modo, ambos grupos presentaban niveles de educación formal equivalentes.

Todos los participantes fueron evaluados en aspectos cognitivos considerados relevantes para la investigación: memoria operativa (MO), metamemoria (MM) y velocidad de procesamiento (VP). Los instrumentos utilizados se presentan a continuación. Para la MO se usó la prueba de amplitud de lectura clásica de Daneman y Carpenter (1980), en una versión especialmente adaptada y validada para uso en el país por miembros del

grupo de psicolingüística de la Universidad de Concepción, y las pruebas de dígitos directo e inverso del *Wais-III, Test de Inteligencia para Adultos*. La metamemoria, que estima el grado de satisfacción y la percepción que los sujetos tienen de sus capacidades y estrategias de memoria, se evaluó mediante el *Test Multifactorial de Memoria* (Troyer y Rich, 2002), también en una versión adaptada y validada para Chile por integrantes del mismo equipo de investigación antes mencionado. En cuanto a la velocidad de procesamiento (VP), se midió mediante un subtest del *Wais-III*, el de dígitos símbolos.

Los datos obtenidos en la aplicación de las pruebas e instrumentos utilizados para evaluar a los participantes se analizaron mediante la *t* de *Student* con el fin de determinar si los dos grupos de edad presentaban diferencias significativas en las capacidades cognitivas sometidas a estudio. Los resultados indicaron que los adultos mayores y los jóvenes se diferenciaban de manera significativa tanto en la MO –medida por la amplitud de lectura ($p < 0,001$), el subtest de dígitos directos ($p < 0,0001$) e inversos ($p < 0,0001$)– como en la velocidad de procesamiento, medida por el subtest de dígitos símbolos ($p < 0,0001$), rasgos todos ellos en relación con los cuales los jóvenes mostraron puntuaciones más altas que los mayores. Aun cuando las puntuaciones de metamemoria mostraron diferencias entre los dos grupos, estas no fueron significativas. Véase detalles de los datos descriptivos en la Tabla 1.

TABLA 1
Comparación de adultos mayores y adultos jóvenes

Variable	Prueba	Mayores	Jóvenes	t Student
EDAD		70,1	20,7	<0,0001
MO	Test Amplitud de lectura	2,1	2,7	0,0001
	WAIS-III, Dígitos directos	7,5	9,2	<0,0001
	WAIS- III, Dígitos inversos	4,7	6,7	<0,0001

(Continuación Tabla 1)

Variable	Prueba	Mayores	Jóvenes	t Student
MM	Test Multifactorial de Memoria Subtest Satisfacción	42,6	47,8	0,0633
	Test Multifactorial de Memoria Subtest Capacidad	23,9	24,7	0,7092
	Test Multifactorial de Memoria Subtest Estratégias	25,3	28,0	0,3047
VP	WAIS-III, Digitos-símbolos	9,0	11,2	<0,0001

2.2. Materiales

Para el experimento se construyeron 60 oraciones, 30 de ellas eran versiones ambiguas y 30 versiones no ambiguas de una misma oración:

- (1) *Ambigua: Mientras los niños estudiaban el mapa permanecía en la vitrina (A)*
- (2) *No ambigua: El mapa permanecía en la vitrina mientras los niños estudiaban (NA)*

Las versiones ambiguas presentaban un tipo de ambigüedad sintáctica de carácter temporal, que afecta a la FN que sigue al verbo de la cláusula subordinada con que se inicia la oración. La versión no ambigua difiere de la ambigua solo por la posición de la cláusula subordinada: en la ambigua va a la izquierda del verbo principal y en la no ambigua se sitúa a la derecha.

Las oraciones ambiguas fueron presentadas sin la puntuación interna, condición sin la cual sería difícil inducir el efecto de *vía muerta*. Todas las oraciones –ambiguas y no ambiguas– tenían el mismo número de palabras. Con el propósito de que los sujetos recibieran solo una de las 2 versiones de la oración, se realizó un contrabalanceo que dio como resultados dos listas de oraciones en las que, en forma proporcional, aparecían tanto versiones ambiguas como no ambiguas de las oraciones. Ambas listas se completaron con 30 oraciones de relleno de longitud

y estructura variadas. Se procedió luego a una ordenación aleatoria de las oraciones en cada una de ellas. Para cada una de las oraciones se preparó una pregunta de comprensión que pedía identificar al participante en relación con las acciones denotadas por los verbos (principal o subordinado) y requería una respuesta afirmativa (sí) o negativa (no). Se preparó también una serie breve de oraciones y sus respectivas preguntas de comprensión, análogas a las experimentales, para usarlas como estímulos en la fase de ensayo, previa al experimento. Antes de la aplicación del experimento se efectuó un estudio normativo del material, con el fin de estudiar la comprensibilidad de las oraciones ambiguas/no ambiguas y la conciencia que los sujetos tenían del efecto de *vía muerta*. Los resultados permitieron identificar las oraciones más adecuadas para efectos experimentales.

2.3. Procedimientos

La sesión se iniciaba con la lectura de las instrucciones, seguida de una secuencia breve de práctica para familiarizar a los participantes con el experimento. La tarea experimental consistía en la lectura palabra por palabra de las oraciones estímulo, las que eran presentadas en la pantalla del computador mediante la técnica de ventana móvil. Para ello se usó como soporte computacional la versión 1.1 de E-Prime (Psycholgy Software Tools, 1996-2002). El sujeto, frente a la pantalla, se autoadministraba los estímulos pulsando la barra espaciadora y avanzando de acuerdo con su propio ritmo. Antes de la primera palabra de cada oración, aparecía durante 500 milisegundos (ms) un punto de fijación marcado por un asterisco. Terminada la lectura de cada oración, se mostraba en el centro de la pantalla una pregunta; debajo de ella, en el extremo inferior derecho del monitor, aparecía escrita la opción *SÍ* y en el extremo izquierdo, la opción *NO*, ante las cuales se debía responder presionando una tecla *verde* para sí y una *roja* para no. Una vez registrada la respuesta, la pregunta desaparecía y se limpiaba la pantalla. Entre una serie de estímulos y el comienzo de la siguiente transcurrían 1.000 ms. Las instrucciones consistían en leer las oraciones en forma rápida, pero procurando comprenderlas.

3. Resultados

3.1. Tiempos de lectura

El estudio de los datos obtenidos en el procesamiento en línea de las oraciones se inició calculando los tiempos medios de lectura (ms) del verbo principal (la zona crítica) y los tiempos de lectura total de las oraciones correspondientes a las dos condiciones sintácticas objeto de investigación (oraciones ambiguas/no ambiguas) y a los dos grupos de sujetos (adultos mayores/adultos jóvenes). Como es usual en esta área de investigación, la variabilidad de los datos se controló descartando del análisis los tiempos de lectura en que la media para el tiempo de lectura por palabra, en cada condición experimental, se excedía en valores equivalentes a 4 desviaciones típicas. El procedimiento afectó solo al 1,1% de los datos para cada palabra. En las Figuras 1 y 2 puede observarse el desempeño de los sujetos expresado en las medias obtenidas para los tiempos de lectura de la zona crítica y los tiempos de lectura total en relación con la variable edad y la variable sintáctica.

Se aplicaron luego ANOVASs de medidas repetidas para analizar la información en función de las hipótesis en estudio, las que consideraron como fuentes de variación tanto a los sujetos (F1) como las oraciones o ítems (F2).

FIGURA 1
Tiempos medios de lectura (ms) de la zona crítica según grupo etario y condición sintáctica

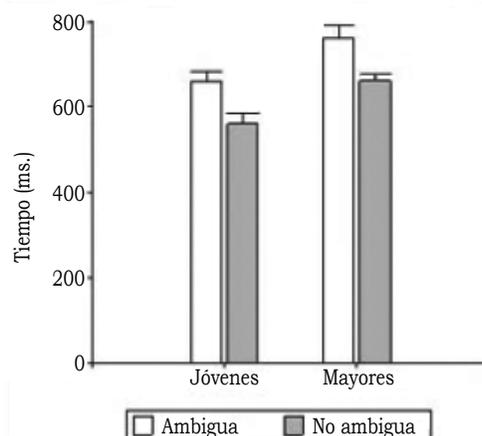
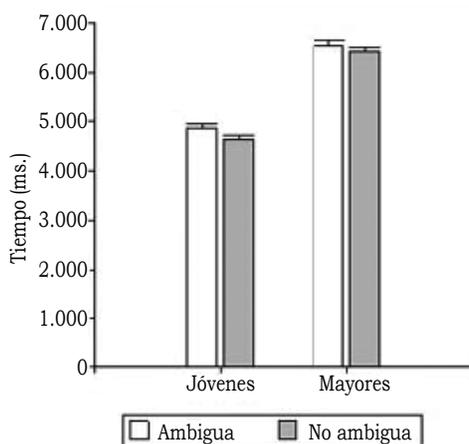


FIGURA 2
Tiempos medios de lectura de la oración completa (ms) según grupo etario y condición sintáctica



Los datos obtenidos en el análisis en relación con los tiempos de lectura críticos –los que corresponden al verbo principal, zona donde se produce la resolución de la ambigüedad– mostraron dos efectos principales: un efecto significativo de la edad sobre el tiempo de lectura del verbo principal de la oración ambigua ($F(1,68) = 18, p < 0,0001$; $F(1,116) = 4,2, p = 0,043$) y un efecto significativo del tipo de oración sobre ese mismo tiempo ($F(1,68) = 17,3, p < 0,0001$; $F(1,116) = 4,4, p = 0,033$). En otras palabras, los tiempos de lectura de la zona crítica fueron significativamente más altos en los mayores que en los jóvenes y más altos para las ambiguas que para las no ambiguas. Aun cuando se encontraron efectos de la edad y del tipo de oración, estas dos variables no interactuaron entre sí.

Respecto de los tiempos totales de lectura de las oraciones, el análisis ANOVA mostró solo efecto principal de la edad ($F(1,68) = 355,1, p < 0,0001$; $F(1,116) = 34,2, p < 00,0001$), esto es, los mayores emplearon tiempos significativamente más altos que los jóvenes en los dos tipos de oraciones. En contraste, no se encontraron diferencias significativas en los tiempos totales de lectura al comparar los dos tipos de oraciones ($F(1,68) = 3,5, p = 0,06$; $F(1,116) = 0,4, p = 0,52$).

3.2. Comprensión de las oraciones

En relación con la comprensión de las oraciones –esto es, el proceso que ocurre fuera de curso– se hicieron dos cálculos:

tiempos medios de respuesta (ms) a las preguntas y exactitud de las respuestas, expresada en porcentajes medios. La información obtenida puede verse en las Figuras 3 y 4.

Para el análisis de los datos de comprensión se aplicó, de igual modo que para las mediciones en línea ya mencionadas, un análisis ANOVA de medidas repetidas. Respecto de la exactitud de las respuestas a las preguntas de comprensión, el estudio mostró efectos principales de la edad ($F(1,68) = 18,6$,

FIGURA 3

Porcentajes medios de acierto en respuestas a preguntas de comprensión según grupo etario y condición sintáctica

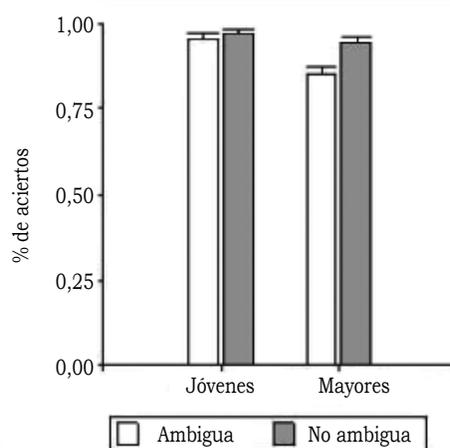
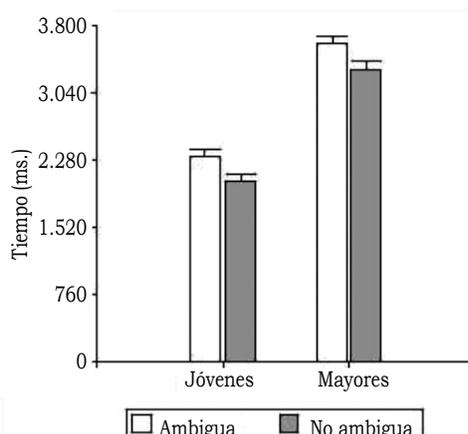


FIGURA 4

Tiempos medios de respuestas (ms) a preguntas de comprensión según grupo etario y condición sintáctica



$p < 0,0001$; $F2(1,116) = 28,4$, $p < 00,0001$) y del tipo de oración ($F1(1,68) = 13,3$, $p < 0,0001$; $F2(1,116) = 19,8$, $p < 00,0001$). El análisis mostró, además, una interacción entre edad y condición sintáctica en relación con esta variable ($F1(1,68) = 6$, $p = 0,016$; $F2(1,116) = 9$, $p = 0,0038$). Los datos son claros: la edad influyó significativamente en la comprensión de las oraciones y contribuyó a ello la mayor complejidad de las estructuras ambiguas.

En cuanto al tiempo que los participantes tardaron en responder a las preguntas, una medida también de procesos post-interpretativos, el análisis de varianza mostró efectos principales de la variable edad $F1(1,68) = 220,3$, $p < 0,0001$; $F2(1,116) = 112,4$, $p < 0,0001$) y condición sintáctica $F1(1,68) = 10,6$, $p = 0,0015$; $F2(1,116) = 5,4$, $p = 0,02$). No hubo interacción entre las variables. El tiempo que requieren los sujetos para responder es significativamente más alto para los mayores que para los jóvenes. Independiente de la edad, la complejidad de la estructura incidió también en el tiempo de respuesta.

4. Discusión

El propósito de este estudio era investigar si el envejecimiento cognitivo incide en el procesamiento sintáctico y comprensión de oraciones ambiguas de *vía muerta* y si esta incidencia puede explicarse por una disminución de la capacidad de la memoria operativa de las personas mayores. Discutiremos los resultados en el marco de la teoría que ha inspirado nuestro trabajo.

De acuerdo con nuestras predicciones, esperábamos que al comparar a jóvenes y mayores en los tiempos de lectura del verbo principal encontraríamos evidencias a favor de una disminución de la eficacia con que se realiza el análisis sintáctico en el curso del procesamiento, lo que efectivamente sucedió: encontramos diferencias significativas en el tiempo que ambos grupos dedicaron a la lectura de la zona crítica. Y esas diferencias indican que los mayores, en ese punto de procesamiento, se demoraron más. La pregunta acerca de si se demoraron más porque su memoria operativa está disminuida podría responderse afirmativamente, si se tiene en cuenta que la medición de la memoria operativa realizada antes del experimento así lo indica. Sin embargo, si examinamos los datos que se obtuvieron al analizar los tiempos de lectura de la zona crítica en función de la estructura sintáctica en juego –ambigua/no ambigua– se

hace evidente que tal afirmación no es del todo segura. Que los resultados hayan mostrado que todos los sujetos –independientemente de la edad– requirieron un tiempo significativamente más alto para procesar la zona crítica de las oraciones ambiguas solo demuestra la complejidad de la estructura. No prueba que la disminución de la capacidad de la memoria operativa asociada a la edad sea la causa de la mayor dificultad de procesamiento. Para relacionar de forma causal ambas variables en el marco del experimento, el análisis de varianza tendría que haber mostrado interacción entre la variable edad y la condición sintáctica, hecho que no ocurrió. No puede afirmarse entonces con certeza que sea la disminución de la capacidad de la memoria operativa la que explica la actuación de los mayores en este experimento (Carpenter y otros, 1994; Just y Carpenter, 1992); pero tampoco puede negarse en forma rotunda que la memoria operativa haya tenido influencia en el procesamiento en línea que realizaron los mayores. Esto último tiene respaldo en los datos que muestran un efecto de la variable edad sobre los tiempos de lectura de la zona crítica. Hay otro aspecto que debería considerarse al discutir estos resultados y es que en el diseño del estudio no se utilizó el enfoque de diferencias individuales, que exige separar internamente a los grupos de edad por distintos niveles de capacidad de memoria. El haber optado por tal enfoque habría permitido controlar la variable memoria operativa en forma más precisa.

En lo concerniente a los tiempos totales de lectura, los resultados, aunque de interés, no permiten apoyar o refutar de un modo directo la hipótesis objeto de discusión. El análisis realizado muestra, sin duda, que el tiempo de lectura total de las oraciones es significativamente más alto en los mayores que en los jóvenes; pero no prueba que este mayor tiempo esté asociado a la condición sintáctica. Recuérdese que no hubo efecto principal de la variable sintáctica y tampoco se encontró interacción entre esta variable y la edad. Solo deja en claro que los mayores son más lentos que los jóvenes cuando leen.

En cuanto a la comprensión, en cambio, las evidencias encontradas en relación con la exactitud de las respuestas son robustas y apoyan la hipótesis de que la disminución de la capacidad de la memoria operativa, asociada a la edad, afecta a la comprensión de oraciones de estructura compleja, como son las ambiguas de *vía muerta*. Ello se apoya en los resultados del análisis de varianza, el que mostró muy claramente que los

jóvenes rindieron mejor que los mayores en la comprensión de las oraciones ambiguas, que la mayor complejidad sintáctica de las oraciones ambiguas afectó la corrección de las respuestas tanto de jóvenes como de mayores, y que la variable edad y la variable condición sintáctica interactuaron entre sí. Estos hallazgos dejan en evidencia también que los fallos de comprensión pueden atribuirse a la dificultad de la estructura sintáctica, lo que es coincidente con los resultados encontrados por Christianson y otros (2006) en el estudio en que comparan la interpretación que adultos mayores y jóvenes hacen de oraciones de *vía muerta* del mismo tipo de las de este experimento y en donde demuestran que los errores de comprensión en que incurren los sujetos no deben atribuirse al conocimiento pragmático, sino a los factores sintácticos implicados.

Hay un aspecto en nuestros resultados de comprensión que es interesante discutir y que tiene relación con los porcentajes bastante altos de acierto que en general alcanzaron los dos grupos de sujetos en las respuestas a las preguntas de comprensión. Ello se debió seguramente a que la dificultad de procesamiento que ofreció la oración ambigua utilizada en el experimento no era muy alta. En efecto, se ha señalado que uno de los factores que parece influir directamente en la dificultad del reanálisis, en este tipo de oraciones, es la distancia entre la FN que debe reanalizarse y la señal de error (Ferreira y Henderson, 1998). La dificultad está asociada al cambio de rol temático que debe operar cuando el procesador se encuentra con el verbo principal. Si hay mayor distancia entre ambos elementos, el sistema se compromete por más tiempo con un error y el costo de reparar el error en términos de recursos cognitivos de memoria es mayor. En las oraciones ambiguas de nuestro experimento, la FN y la señal de error están una junto a la otra, de modo que solo momentáneamente se produce el error en la asignación del rol temático y ello reduce, de modo indudable, la dificultad del reanálisis. Ahora bien, aun cuando la dificultad de la estructura sintáctica utilizada no es de alto nivel, fue bastante más exigente para los sujetos al punto de afectar en forma significativa su rendimiento en la comprensión y también el tiempo requerido para resolver la tarea de responder la pregunta, como lo confirman los datos que arrojó el análisis de varianza sobre los tiempos de respuesta.

En el marco de la discusión actual sobre el problema aquí estudiado, los hallazgos del presente trabajo ponen de manifiesto

que resulta pertinente distinguir entre los procesos que ocurren en tiempo real de aquellos que tienen lugar *a posteriori*. En efecto, discernir entre ambas condiciones hace posible constatar que el desempeño de los sujetos, especialmente el de los adultos mayores, alcanza valores diferenciables. Tales antecedentes llevan a poner en duda la teoría de la capacidad de la memoria operativa (Carpanter y otros, 1994; Just y Carpenter, 1992) y a considerar, en cambio, que una explicación basada en una concepción de la memoria que distinga recursos divididos y específicos para el procesamiento sintáctico en curso parece más apropiada (Caplan y Waters, 1999). ¿Qué opciones existen en este escenario? Probablemente hay otros factores vinculados en alguna medida con la memoria y que evolucionan con el proceso de envejecimiento, cuyos efectos se manifiestan luego en la conducta observable. Cuáles son esos factores y qué relación tienen con el procesamiento del lenguaje es tarea que nuevos enfoques (más complejos, por cierto) deben resolver. Por lo pronto, nuestro equipo de trabajo ha encontrado algunos resultados interesantes que muestran la existencia de patrones de distribución del tiempo distintos entre jóvenes y adultos mayores a lo largo de la lectura de oraciones de diversa complejidad sintáctica (Arancibia, Véliz, Riffo y Sáez, manuscrito no publicado; Badani, 2011), los que podrían reflejar estrategias de compensación de los adultos mayores. Los hallazgos de estos trabajos se orientan en una dirección que encuentra cierta concordancia con los desarrollos de las investigaciones de Ferreira y sus colaboradores (Christianson y otros, 2006), como también con los del equipo en torno a Stine-Morrow (Stine-Morrow y otros, 2006). Esta línea de investigación, sin duda, excede los alcances del presente artículo.

5. Bibliografía citada

- ARANCIBIA, Beatriz, Mónica VÉLIZ, Bernardo RIFFO y Katia SÁEZ, "Procesamiento de cláusulas relativas anidadas, memoria operativa y edad", manuscrito no publicado.
- BADANI, Carla, 2011: *Modelamiento computacional del efecto del envejecimiento sobre el procesamiento sintáctico*. Tesis doctoral, Universidad de Concepción.
- BADDELEY, Allan, 1986: *Working memory*. New York: Oxford University Press.
- CAPLAN, David y Gloria WATERS, 1999: "Verbal working memory and sentence comprehension", *Behavioral and Brain Sciences* 22, 77-126.

- CARPENTER, Patricia, Akira MIYAKE y Marcel JUST, 1994: "Working memory constraints in comprehension. Evidence from individual differences, aphasia, and aging", en Morton Ann GERNSBACHER (ed.), *Handbook of Psycholinguistics*, San Diego, California: Academic Press, 1075-1122.
- CRAIK, Fergus, Nicole ANDERSON, Scott A. KERR y Karen LI, 1995: "Memory changes in normal aging", en Allan BADDELEY, Barbara WILLSON y Fraser WATTS (eds.), *Handbook of memory disorders*, Nueva York: John Wiley and Sons, 211-241.
- CHRISTIANSON, Kiel, Andrew HOLLINGWORTH, John F. HALLIWELL y Fernanda FERREIRA, 2001: "Thematic Roles Assigned along the Garden Path Linger", *Cognitive Psychology*, 42, 368-407.
- CHRISTIANSON, Kiel, Carrick C. WILLIAMS, Rose T. ZACKS y Fernanda FERREIRA, 2006: "Younger and Older Adults 'Good-Enough' Interpretations of Garden Path Sentences", *Discourse Processes*, 42 (2), 205-238.
- CHOMSKY, Noam, 1965: *Aspects of the Theory of Syntax*, Cambridge, Ma: MIT Press.
- DANEMAN, Meredyh y Patricia CARPENTER, 1980: "Individual differences in working memory and reading", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 19, 450-466.
- , *Psychonomic Bulletin & Review* FERREIRA, Fernanda, Kiel CHRISTIANSON y Andrew HOLLINGWORTH, 2001: "Missinterpretations of Garden Path Sentences: Implications for Models of Sentences Processing and Reanalysis", *Journal of Psycholinguistics Research*, 30, 1, 3-20.
- FERREIRA, Fernanda y Charles CLIFTON, Jr. 1986: "The independence of syntactic processing", *Journal of Memory and Language*, 25, 348-368.
- FERREIRA, Fernanda y John M. HENDERSON, 1991: "Recovery from misanalyses of garden-path sentences", *Journal of Memory and Language*, 25, 725-745.
- , 1998: "Syntactic reanalysis, thematic processing, and sentence comprehension", en Janet Dean FODOR y Fernanda FERREIRA (eds.), *Reanalysis in Sentences Processing*. Dordrecht: Kluwert, 73-100,
- FODOR, Janet Dean y Fernanda FERREIRA (eds.), 1998: *Reanalysis in Sentences Processing*, Dordrecht: Kluwert.
- FODOR, Janet Dean y Atsu INOUE, 1994: "The Diagnosis and Cure of Garden-Paths", *Journal of Psycholinguistics Research*, 23, 407-434.
- FODOR, Janet Dean y Atsu INOUE, 1998, "Attach Anyway", en Janet Dean FODOR y Fernanda FERREIRA (eds.), *Reanalysis in Sentences Processing*. Dordrecht: Kluwert, 101-144.
- FODOR, Jerry A., 1983: *The modularity of mind. An essay on faculty psychology*. Cambridge, Ma: MIT Press.
- FRAZIER, Lyn y Charles CLIFTON, Jr., 1998: "Sentence reanalysis and visibility", en Janet Dean FODOR y Fernanda FERREIRA (eds.), *Reanalysis in Sentences Processing*. Dordrecht: Kluwert, 143-176.
- FRAZIER, Lyn y Keith RAYNER, 1982: "Making and correcting errors during sentence comprehension: Eye movements in the analysis

- of structurally ambiguous sentences”, *Cognitive Psychology* 14, 178-210.
- GERNSBACHER, Morton Ann, 1990: *Language comprehension as structure building*, Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- GIBSON, Edward, 1998: “Linguistic complexity: locality of syntactic dependencies”, *Cognition*, 68, 1-76.
- GOLDMAN, Susan y Sashank VARMA, 1995: “CAPping the construction-integration model of discourse comprehension”, en Charles WEAVER, Suzanne MANNES y Charles FLETCHER (eds.), *Discourse comprehension: Essays in honor of Walter Kintsch*, Hillsdale, NJ: Erlbaum, 337-358.
- GORREL, Paul, 1998: “Syntactic analysis and reanalysis in sentence processing”, en Janet Dean FODOR y Fernanda FERREIRA (eds.), *Reanalysis in Sentences Processing*, Dordrecht: Kluwert, 201-245.
- GRODNER, Daniel, Edward GIBSON, Vered ARGAMAN y Maria BABYONSHEV, 2003: “Against Repair-Based Reanalysis in Sentence Comprehension”, *Journal of Psycholinguistic Research* 32 (2), 141-150.
- JUST, Marcel y Patricia CARPENTER, 1992: “A capacity theory of comprehension: individual differences in working memory”, *Psychological Review*, 99, 122-149.
- JUST, Marcel y Sashank VARMA, 2002: “A hybrid architecture for working memory: Reply to Mac Donald and Christiansen (2002)”, *Psychological Review* 109.
- KEMPER, Susan, 1992: “Language and Aging”, en Fergus CRAIK y Timothy SALTHOUSE (eds.), *The handbook of aging and cognition*, Hillsdale N. J.: Erlbaum, 213-270.
- KEMPER, Susan y Karen KEMTES, 1999: “Limitations on Syntactic Processing”, en Susan KEMPER y Reinhold KLIEGL (eds.), *Constraints on Language. Aging, Grammar and Memory*, Norwell: Kluwer, 79-106.
- KEMTES, Karen y Susan KEMPER, 1997: “Younger and older adults’ on-line processing of syntactically ambiguous sentences”, *Psychology and Aging*, 12, 362-371.
- KING, Jonathan y Adam JUST, 1991: “Individual differences in syntactic processing: the role of working memory”, *Journal of Memory and Language*, 30, 580-602.
- KINTSCH, Walter, 1988: “The Role of Knowledge in Discourse Comprehension: A Construction-Integration Model”, *Psychological Review* 95, 2, 163-182.
- LEWIS, Richard, 1998: “Reanalysis and Limited Repair Parsing: Leaping of the Garden Path”, en Janet Dean FODOR y Fernanda FERREIRA (eds.), *Reanalysis in Sentences Processing*, Dordrecht: Kluwert, 247-284.
- MAC DONALD, Maryellen, 1993: “The Interaction of Lexical and Syntactic Ambiguity”, *Journal of Memory and Language*, 32, 692-715.
- MAC DONALD, Maryellen, Marcel JUST y Patricia CARPENTER, 1992: “Working memory constraints on the processing of syntactic ambiguity”, *Cognitive Psychology*, 24, 56-98.

- MAC DONALD, Maryellen, Neal PEARLMUTTER y Mark SEIDENBERG, 1994: "Lexical Nature of Syntactic Ambiguity Resolution", *Psychological Review* 101 (4), 676-703.
- MESEGUER, Enrique, Manuel CARREIRAS y Charles CLIFTON, Jr., 2002: "Overt Reanalysis Strategies and Eye Movements During the Reading of Mild Garden Path Sentences", *Memory & Cognition*, 30 (4), 551-561.
- MILLER, George y Noam CHOMSKY, 1963: "Finitary models of language users", en Duncan LUCE, Robert R. BUSH y Eugene GALANTER (eds.), *Handbook of Mathematical Psychology*, Volume 2, New York, NY: Wiley, 269-321.
- MYERS, Jerome y Edward O'BRIEN, 1998: "Accesing the discourse representation during Reading", *Discourse Processes*, 26.
- PORTO DAPENA, José Álvaro, 1992: *Complementos argumentales del verbo: Directo, indirecto, suplemento y agente*, Madrid: Arco Libros.
- PICKERING, Martin y Mathew J. TRAXLER, 1998: "Plausibility and Recovery from Garden Paths: An Eye-Tracking Study", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition* 24, 4, 940-961.
- SALTHOUSE, Timothy, 1994: "The aging of working memory", *Neuropsychology* 8, 4, 535-543.
- STINE-MORROW, Elizabeth, Lisa MILLER y Christopher HERTZOG, 2006: "Aging and self-regulated language processing", *Psychological Bulletin*, 132 (4), 582-606.
- STURT, Patrick y Mathew W. CROCKER, 1998: "Generalized monotonicity for reanalysis models", en Janet Dean FODOR y Fernanda FERREIRA (eds.), *Reanalysis in sentence processing*, Dordrecht: Kluwer, 365-400.
- STURT, Patrick, Martin J. PICKERING y Matthew W. CROCKER, 2000: "Search Strategies in Syntactic Reanalysis", *Journal of Psycholinguistic Research*, 29 (2), 183-194.
- TROYER, Angela y Jill RICH, 2002: "Psychometric properties of a new metamemory questionnaire for older adults", *Journal of gerontology: psychological sciences*, 57B (1), 19-27.
- VAN DEN BROEK, Paul, Michael YOUNG, Yuhtsuen TZENG y Tracy LINDERHOLM, 1998: "The landscape model of reading: Inferences and the on-line construction of a memory representation", en Herre VAN OOSTENDORP y Susan GOLDMAN (eds.), *The construction of mental representations during reading*, Mahwah, N.J.: Erlbaum, 71-98.
- VAN DIJK, Teun y Walter KINTSCH, 1983: *Strategies of Discourse Comprehension*, New York: Academic Press.
- WATERS, Gloria y David CAPLAN, 1999: "Verbal working memory capacity and on-line sentence processing efficiency in the elderly", en Susan KEMPER y Reinhold KLIIEGL (eds.), *Constraints on Language. Aging, Grammar and Memory*, Boston: Kluwer Academic Publishers, 107-136.
- WECHSLER, David, 2002: *WAIS III: Test de inteligencia para adultos. Manual de Administración y Puntuación*, Buenos Aires: Paidós.

6. Anexos

	Oraciones ambiguas (a) y no ambiguas (b) utilizadas en el experimento
1.-	a) Mientras el soldado bebía la cerveza se guardó en la bodega. b) La cerveza se guardó en la bodega mientras el soldado bebía.
2.-	a) Mientras los niños estudiaban el mapa permanecía en la vitrina. b) El mapa permanecía en la vitrina mientras los niños estudiaban.
3.-	a) Mientras el camarógrafo grababa el partido terminó con muchos expulsados. b) El partido terminó con muchos expulsados mientras el camarógrafo grababa.
4.-	a) Mientras la empleada barria el salón se oscureció sin previo aviso. b) El salón se oscureció sin previo aviso mientras la empleada barria.
5.-	a) Mientras el biólogo filmaba los delfines saltaban en el acuario. b) Los delfines saltaban en el acuario mientras el biólogo filmaba.
6.-	a) Mientras el jardinero regaba las rosas se despacharon en el avión. b) Las rosas se despacharon en el avión mientras el jardinero regaba.
7.-	a) Mientras el cliente esperaba la mercancía fue enviada vía terrestre. b) La mercancía fue enviada vía terrestre mientras el cliente esperaba.
8.-	a) Mientras la violinista ensayaba el concierto se canceló por razones económicas b) El concierto se canceló por razones económicas mientras la violinista ensayaba.
9.-	a) Mientras el arquitecto dibujaba el plano desapareció de la oficina. b) El plano desapareció de la oficina mientras el arquitecto dibujaba.
10.-	a) Mientras la gente esperaba el noticiero informó sobre el atentado. b) El noticiero informó sobre el atentado mientras la gente esperaba.
11.-	a) Mientras la encargada planchaba las sábanas llegaron de la tintorería. b) Las sábanas llegaron de la tintorería mientras la encargada planchaba.
12.-	a) Mientras el pasajero leía el periódico era arrastrado por el viento. b) El periódico era arrastrado por el viento mientras el pasajero leía.
13.-	a) Mientras el reo esperaba la sentencia fue revocada por la corte. b) La sentencia fue revocada por la corte mientras el reo esperaba.
14.-	a) Mientras el experto traducía los manuscritos fueron robados de la biblioteca. b) Los manuscritos fueron robados de la biblioteca mientras el experto traducía.
15.-	a) Mientras la joven montaba el potro fue robado de las caballerizas. b) El potro fue robado de las caballerizas mientras la joven montaba.
16.-	a) Mientras el niño compraba el libro fue guardado en las estanterías. b) El libro fue guardado en las estanterías mientras el niño compraba.
17.-	a) Mientras el hombre comía la tortilla se doró por ambos lados. b) La tortilla se doró por ambos lados mientras el hombre comía.
18.-	a) Mientras el abogado escribía la apelación fue rechazada por el tribunal. b) La apelación fue rechazada por el tribunal mientras el abogado escribía.
19.-	a) Mientras el cocinero guisaba los huevos se quebraron en el paquete. b) Los huevos se quebraron en el paquete mientras el cocinero guisaba.

(Continuación Anexo 6)

Oraciones ambiguas (a) y no ambiguas (b) utilizadas en el experimento	
20.-	a) Mientras el granjero cocinaba el conejo corrió a su madriguera b) El conejo corrió a su madriguera mientras el granjero cocinaba.
21.-	a) Mientras la muchacha planchaba las cortinas se secaban en el patio. b) Las cortinas se secaban en el patio mientras la muchacha planchaba.
22.-	a) Mientras la camarera servía la torta esperaba en el refrigerador. b) La torta esperaba en el refrigerador mientras la camarera servía.
23.-	a) Mientras la esposa bebía el agua se enfriaba en la nevera. b) El agua se enfriaba en la nevera mientras la esposa bebía.
24.-	a) Mientras los ladrones robaban el cuadro fue trasladado en un helicóptero. b) El cuadro fue trasladado en un helicóptero mientras los ladrones robaban.
25.-	a) Mientras los salvavidas vigilaban la playa se llenó de nuevos turistas. b) La playa se llenó de nuevos turistas mientras los salvavidas vigilaban.
26.-	a) Mientras el dependiente comía las empanadas se calentaban en el horno. b) Las empanadas se calentaban en el horno mientras el dependiente comía.
27.-	a) Mientras el aprendiz tocaba el piano era afinado por el maestro. b) El piano era afinado por el maestro mientras el aprendiz tocaba.
28.-	a) Mientras el piloto aterrizaba el avión era reparado en el hangar. b) El avión era reparado en el hangar mientras el piloto aterrizaba.
29.-	a) Mientras la costurera cosía el vestido fue llevado a la lavandería. b) El vestido fue llevado a la lavandería mientras la costurera cosía.
30.-	a) Mientras el conductor manejaba la camioneta fue arrendada a unos turistas. b) La camioneta fue arrendada a unos turistas mientras el conductor manejaba.