

**COMPRESIÓN DE TEXTOS DE CIENCIAS
EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS:
GENERACIÓN DE INFERENCIAS CAUSALES DURANTE LA LECTURA**

**COMPREHENSION OF SCIENCE TEXTS IN
COLLEGE STUDENTS: GENERATION OF CAUSAL
INFERENCES DURING READING**

Gastón Saux*, Natalia Irrazabal** y Débora I. Burin***

Universidad Católica Argentina, Argentina

Universidad de Palermo, Argentina

Universidad de Buenos Aires, Argentina

Recibido: 09 de agosto de 2013

Aceptado: 08 de julio de 2014

RESUMEN

Se examinó la generación de inferencias causal-antecedente durante y luego de la lectura de textos expositivos con contenidos científicos poco familiares en 52 estudiantes de grado universitario (Edad $M = 24.48$, $DS = 3.6$), quienes leyeron 24 textos científicos breves. Se registraron dos medidas de activación durante la lectura (tiempos de lectura y decisión léxica) y una medida post-lectura (respuestas a preguntas); además, se controló el grado de familiaridad de los materiales. Los resultados sugieren que las inferencias causal-antecedente son generadas al leer materiales científicos poco familiares, pero el grado de activación de la información requerida por la inferencia depende de la distancia de las partes del texto a ser integradas.

Palabras clave: Comprensión, texto de ciencias, inferencia causal.

ABSTRACT

The generation of causal inferences-background was examined during and after the reading of expository texts with little unfamiliar scientific content in 52 university level students (M Age = 24.48, $SD = 3.6$), who read 24 short scientific texts. There were two activation measures during the reading (reading times and lexical decision) and a post-reading measure (answers to questions); in addition, the degree of familiarity of the material was controlled. The results suggest that causal inferences-background is generated when reading unfamiliar scientific material, but the degree of activation of the information required by inference depends on the distance of the parts of the text to be integrated.

Key words: Understanding, science text, causal inference

La comprensión de textos es una actividad cognitiva compleja. Parte de esa complejidad radica en que, para que la comprensión ocurra, debe reducirse paulatinamente la ambigüedad semántica que presenta cada oración aislada, si no es puesta en correspondencia con el resto del texto. Esto es llevado a cabo mediante numerosos procesos cognitivos entre los que ocurren constantes interacciones.

Tanto la Memoria de Trabajo (MT), como la Memoria de Largo Plazo (MLP) resultan esenciales en esta actividad (Verhoeven & Perfetti, 2008). La MT es la capacidad de almacenamiento temporario y procesamiento concurrente que permite sostener e integrar la información del texto durante la lectura, no solo para almacenar la información parcial mientras se lee, sino también para construir una representación coherente a partir de lo leído. La MLP participa como espacio de almacenamiento y recuperación, tanto de la representación textual disponible como del conocimiento previo (Irrazabal & Saux, 2005). El producto final de dicha actividad es una representación del texto en tres niveles (Kintsch, 1998). El primer nivel, llamado *representación superficial*, codifica en forma temporaria las palabras y oraciones exactas del texto. El segundo nivel, llamado *base de texto*, constituye una primera elaboración de las unidades lingüísticas en unidades conceptuales. Finalmente, el tercer nivel, llamado *modelo de situación*, supone construir una representación del estado de cosas referido por el texto, integrada con el conocimiento previo. Esta representación multidimensional estará en la base del posterior recuerdo y, en general, de cualquier tarea que requiera acceso a la información almacenada acerca del texto.

Aunque no resulta fácil predecir qué y cuánta actividad se llevará a cabo durante la comprensión al construir dicha representación, puede afirmarse que los procesos inferenciales son fundamentales, en particular para lograr unificar las ideas aisladas en una representación discursiva coherente. Se entiende por procesos inferenciales aquellos que permiten conectar el punto focal de la lectura con información ya leída y con el conocimiento previo, mediante el agregado de información no explícita en el texto (León, 2010).

Estudios previos han señalado que, en comparación con otros materiales, los textos de ciencias presentan dificultades para ser integrados inferencialmente como unidades coherentes, en particular cuando sus contenidos resultan poco familiares para el lector (e.g. Eason, Goldberg, Young, Geist & Cutting, 2012; McNamara, 2004; Wiley, Ash, Sanchez & Jaeger, 2011). Esto reviste especial importancia, dado que la comprensión del texto de ciencias puede considerarse un aspecto fundamental para el éxito académico, en especial en los niveles educativos superiores, en donde los libros de texto tienden a reemplazar al docente como fuente primaria de información (Sweet & Snow, 2003). Como señalan Corengia, Pita, Mesurado y Centeno (2013), la mejora de la calidad educativa es un motivo de preocupación en las instituciones universitarias, requiriéndose de estudios que expliquen en qué medida los estudiantes son capaces de alcanzar un buen desempeño académico.

En particular, la investigación señala dos rasgos que caracterizan a la producción de inferencias en textos científicos poco familiares. En primer lugar, se ha encontrado que los textos de ciencias y otros contenidos poco familiares generan notablemente menos inferencias, en comparación con otros textos (Baretta, Tomitch, Lim & Waldie, 2012; Escudero & León, 2007). Esto se entiende si se acepta que las inferencias integran el discurso mediante información no explícita. En el caso de los textos poco familiares, resultaría más difícil realizar esta integración debido a que se dispone de menos conocimientos específicos. En segundo lugar, diversos estudios han encontrado que, a pesar de la importancia que las explicaciones científicas otorgan a la causalidad entre eventos, los lectores con bajo conocimiento en el tema no siempre realizan inferencias causal-antecedente, consideradas un tipo de inferencia automática en textos de contenidos familiares, tales como las narraciones simples (Barreyro & Molinari, 2005).

Las inferencias causal-antecedente integran el punto focal de la lectura con partes previas del texto o con el conocimiento previo, sobre la base de una relación causal, según la cual algo (la información previa) es percibido como un antecedente necesario para otra cosa (el foco de la lectura). Tradicionalmente, estas han sido incluidas dentro del grupo de inferencias que garantizan la

comprensión mínima del texto, por lo que se ha asumido su ocurrencia rápida y espontánea durante la lectura (e.g. León, 2003). Por lo tanto, resulta llamativo que la evidencia acerca de la generación de este tipo de inferencias en textos de ciencias no sea concluyente.

En los estudios en cuestión, la manipulación suele consistir en variar la posición dentro del texto de una oración crítica, de modo que resulte próxima (inmediatamente después) o distante (separada por tres o más oraciones) de un pasaje textual previo. La oración crítica es considerada un consecuente causal asociado a dicho pasaje previo. Si se halla evidencia de que el lector detecta incongruencias en dicha oración, o bien responde rápido en tareas que presenten una palabra de prueba asociada al contexto previo, se asume que la inferencia fue computada. Existe considerable evidencia cronométrica de que lectores con alto conocimiento previo pueden reinstanciar la información previamente leída, con independencia de la proximidad con la oración crítica, a pesar de que aquella ya no esté accesible en la porción activa de la representación del texto (e.g. Kendeou & Van den Broek, 2007; O'Brien, Cook & Gueraud, 2010). En el caso de lectores con bajo conocimiento previo, por otra parte, mientras algunas investigaciones han hallado evidencia cronométrica de que las inferencias causal-antecedentes son generadas con independencia de la distancia en la representación superficial entre antecedentes y consecuentes causales (Singer & Gagnon, 1999; Tapiero & Otero, 2002), otras investigaciones han sugerido que estas inferencias se computan solo cuando la oración crítica es presentada inmediatamente después de su antecedente, pero no cuando ambos se encuentran separados por pasajes textuales intermedios (e.g. Sanders & Mulder, 2012; Wiley & Myers, 2003; Wu & Mo, 2010). La integración de ideas extraídas de partes contiguas de un texto es considerada un proceso relativamente automático, porque la información reciente todavía está disponible en la MT. La capacidad para integrar partes distantes de un texto, por otra parte, es considerada un proceso más complejo, puesto que depende del grado en que la información entrante actúa como clave para acceder a información menos disponible, o bien de que el lector monitoree el vínculo causal del punto focal de su lectura con lo leído anteriormente (Egidi & Caramazza, 2013).

Wiley y Myers (2003) han propuesto que los resultados disímiles observados con materiales científicos son atribuibles a dos factores principales: la dificultad del contenido y las técnicas utilizadas para evaluar la generación de las inferencias. Dentro de la psicología de la comprensión del texto, existe una larga tradición en el uso de indicadores que registran los tiempos, ya sea examinando el grado de activación de los conceptos durante la comprensión, como la tarea de decisión léxica (McKoon & Ratcliff, 1984), o bien examinando la capacidad de detección de inconsistencias semánticas en el texto, como la técnica de la incongruencia (O'Brien & Albrecht, 1992). La decisión léxica evalúa la inferencia en términos de la facilitación de la respuesta en pruebas con palabras. La tarea solicita al participante responder rápidamente si una determinada secuencia de letras constituye una palabra o no, midiéndose el grado de facilitación en la identificación cronométrica de la palabra, en función de diversos contextos preparadores (Irrazabal & Molinari, 2005). La técnica de la incongruencia (O'Brien & Albrecht, 1992) evalúa la capacidad del lector para detectar rupturas en la coherencia causal, midiendo el tiempo de lectura de una oración crítica que puede ser congruente o incongruente con el contexto previo. Se considera que la inferencia se ha realizado si los tiempos de lectura son mayores para la condición incongruente.

Desde la psicolingüística, se ha señalado la importancia de utilizar múltiples técnicas de medición en los estudios basados en la recolección de tiempos, con objeto de obtener evidencia convergente (Irrazabal & Molinari, 2005). Por ello, y atendiendo a la falta de consenso entre los estudios, el presente trabajo se propuso examinar la producción de inferencias causal-antecedente en textos expositivos de contenidos científicos poco familiares, con consideración de la distancia del consecuente causal respecto a su antecedente en el texto. Se utilizaron dos técnicas de medición cronométricas, frecuentemente utilizadas en estos estudios (decisión léxica y técnica de la incongruencia) y una medida de la comprensión posterior a la lectura (respuestas a preguntas inferenciales). Se espera que la tarea de decisión léxica informe sobre la activación del antecedente al momento de realizar la inferencia, siendo menores los tiempos de decisión para palabras asociadas al contexto causal previo que para otras sin relación con dicho contexto. Asimismo,

se espera que la tarea de la incongruencia permita establecer la detección inferida de inconsistencias causales, siendo mayores los tiempos de lectura de dichas incongruencias en comparación con oraciones similares pero consistentes. Adicionalmente, se espera que las medidas post-lectura informen sobre la calidad de la integración mental del texto en un sentido global. Wiley y Sanchez (2010) han propuesto que la actividad de recordar un texto cuyos contenidos resultan familiares es muy similar a su comprensión. Por ello, en estos casos, tener como objetivo de lectura recordar el contenido sirve también para la mayoría de las evaluaciones inferenciales de la comprensión. Por otro lado, en los textos de ciencias poco familiares, la discrepancia entre los contenidos y la comprensión del proceso o fenómeno descrito es mucho mayor. El modelo de situación requeriría construir una explicación causal durante la lectura que se aleja del recuerdo de las oraciones, por lo que no podría ser construido fácilmente en una fase post-lectura, a partir de lo recordado. De acuerdo con este planteo, se espera que el desempeño de los participantes en preguntas literales (medida de recuerdo) sea mejor que en preguntas inferenciales (medida de comprensión).

Método

Participantes

Participaron voluntariamente 52 estudiantes de grado de Psicología de la Universidad de Buenos Aires (Edad $M = 24.48$, $DS = 3.6$). Los participantes recibieron información sobre el propósito y procedimiento del estudio, y consintieron por escrito su participación.

Materiales

Se utilizaron 28 textos con estructura expositiva (20 textos experimentales y 8 textos distractores), que presentaron explicaciones de fenómenos de interés científico, tales como el funcionamiento del ritmo circadiano en los adolescentes, o la formación del carbón mineral. La mayoría de los materiales ($n = 24$) fueron tomados de Wiley y Myers (2003). Estos textos fueron traducidos al castellano y adaptados para ser usados con estudiantes universitarios hispanoparlantes. Uno de los textos debió ser retirado debido a la sensibilidad del contenido en la población local (i.e. el efecto del proceso inflacionario

sobre los ahorros). Se agregaron cinco textoides utilizados en Saux y Molinari (2011) para completar el número de materiales requerido en el presente estudio. Todos los materiales fueron equiparados en longitud, complejidad, cantidad, tipo de relaciones y grado de explicitación de la información relevante, a partir del análisis con el software ETAT (Vidal-Abarca et al., 2002). Los textos experimentales fueron divididos en 11 líneas, para su presentación en una pantalla. Cada línea consistió en una oración de 5 a 11 palabras, compuesta por una cláusula principal, que podía incluir una o más cláusulas subordinadas. Cada texto presentó la siguiente organización: (a) título; (b) inicio, considerado el antecedente causal; (c) pasaje de relleno, presentando información asociada con el tema pero sin nexo causal con el inicio; y (d) oración crítica, considerada el consecuente causal del inicio. La relación causal entre el inicio y la oración crítica se mantuvo implícita. La Tabla 1 muestra un ejemplo del material experimental.

Diseño

Se utilizó un diseño de medidas repetidas. Cada texto fue manipulado en la congruencia y la posición de la oración crítica y el tipo de palabra presentada en la decisión léxica.

- Congruencia de la oración crítica (Congruente / Incongruente). Se manipuló creando dos versiones de la oración, iguales en todo excepto en una palabra que produjo la eventual consistencia o inconsistencia semántica respecto al inicio del texto (ver Tabla 1 para un ejemplo).
- Posición de la oración crítica (Próxima / Distante). Se manipuló variando la distancia en el texto entre el inicio (el antecedente) y la oración crítica (consecuente causal). Para ello, la oración crítica fue antecedida o no por el pasaje intermedio (condiciones distante y próxima, respectivamente).
- Contenido de la decisión léxica (Palabra Asociada / No Asociada). Se generó un par de palabras para la tarea de decisión léxica en cada texto: palabra asociada, incluida en el inicio del texto (el antecedente causal) y considerada relevante para la inferencia causal; y palabra no-asociada, sin relación semántica evidente con el contenido del texto. Toda palabra considerada

Tabla 1
Ejemplo de un texto experimental

Sección del texto	Línea	Contenido de la línea
Título	1	LA CADENCIA DEL RELOJ BIOLÓGICO
	2	Los adolescentes tiene fama de quedarse despiertos hasta tarde
Inicio	3	Y no querer levantarse temprano
	4	Pero estudios recientes proponen que los adolescentes
	5	Secretan melatonina a distinto ritmo que niños y adultos
	6	La melatonina es una hormona que induce al sueño
	7	Su secreción ocurre normalmente durante la noche
	8	La regulación del reloj interno
Pasaje intermedio	9	Que se ajusta al ciclo día-noche en los seres vivos
	10	Es fundamental para mantener un funcionamiento adecuado del organismo
Oración crítica [la palabra en cursiva indica la congruencia/incongruencia causal]	11	La melatonina se produce más <i>temprano/tarde</i> en los adolescentes
		Condición Palabra Asociada: sueño
[Tarea de decisión léxica]		Condición Palabra No Asociada: sangre

no-asociada para un cierto texto fue a su vez palabra asociada para otro texto. De este modo, cada palabra asociada sirvió como control de sí misma en una condición no-asociada (ver Tabla 1 para un ejemplo). Además, las palabras fueron controladas con el *Diccionario de frecuencia léxica de las unidades lingüísticas del castellano* (Alameda & Cuetos, 1995). Cada palabra fue pareada con otra de frecuencia semejante, para garantizar condiciones similares de comparación intra-sujeto. Las no-palabras de la tarea (secuencias de letras que no conforman una palabra) fueron asociadas a los textos de relleno.

- Variables dependientes. Se recolectaron: (a) el tiempo de lectura de la oración crítica, y (b) el tiempo de reacción de la decisión léxica. Adicionalmente, se incluyeron: (c) cuatro preguntas post-lectura de respuesta SI-NO por texto, dos literales (sobre información exacta del texto) y dos inferenciales (sobre información implícita o derivable a partir del texto). Finalmente, se registró (d) la respuesta a una escala de conocimiento previo sobre el texto, lo que permitía

elegir una opción de familiaridad con el tema entre 0 (*nada*) y 9 (*todo*).

Procedimiento

Se realizaron sesiones individuales de 45 minutos aproximadamente. Las instrucciones solicitaron leer a velocidad normal, responder rápidamente a la tarea de decisión léxica (botón SÍ para palabras, botón NO para no-palabras), responder a las preguntas (botón SI para respuesta afirmativa, botón NO para respuesta negativa) y contestar la escala de conocimiento previo para cada texto. Se utilizó la técnica de lectura autoadministrable en computadora. Los textos fueron presentados en orden aleatorio. La decisión léxica se presentó siempre luego de la lectura de la oración crítica, separada por una pantalla preparadora de 1 segundo. Al finalizar cada texto, se presentaron las cuatro preguntas en orden aleatorio (en pantallas individuales) y luego la escala. Al comienzo de la sesión, se presentaron dos textos de ejemplo para familiarizar a los participantes con la tarea.

La presentación de los textos y la recolección de las variables se realizó con el software E-prime v. 1.0.

Resultados

Un participante fue excluido del análisis debido a una falla en el registro de sus respuestas. En los ANOVA reportados, F_1 refiere a los análisis por sujeto y F_2 a los análisis por texto. Se decidió omitir los tiempos de más de dos desviaciones estándar de la media de cada participante, tanto en la lectura de la oración crítica como en la respuesta a la decisión léxica. Menos del 1% de los tiempos de lectura y del 2% de los tiempos de reacción fueron excluidos con este criterio.

- Familiaridad con el tema: En primer lugar, se analizó la respuesta de los participantes a la escala de familiaridad, incluida luego de cada texto. Para ello, las respuestas originales de la escala (1-9) fueron recodificadas para indicar familiaridad baja (1), media (2) o alta (3) con el tema leído. En promedio, los puntajes resultaron bajos y con poca dispersión, tanto analizando los datos por participante ($M = 1.3$, $DS = .5$) como por texto ($M = 1.3$, $DS = .23$).

- Tiempos de lectura de la oración crítica: Se analizó el efecto de la congruencia (Congruente / Incongruente) y de la posición (Próxima / Distante) sobre los tiempos de lectura de la oración crítica, mediante un análisis de varianza 2 x 2 con medidas repetidas en ambos factores. La Tabla 2 muestra el tiempo de lectura promedio (y d.s.) por condición experimental para los análisis por sujeto y texto. El análisis mostró efectos significativos para la Congruencia [$F_1(1, 50) = 13.697$, $p = .001$, $\eta_p^2 = .26$; $F_2(1, 19) = 5.29$, $p = .03$, $\eta_p^2 = .18$] y la Posición [$F_1(1, 50) = 9.724$, $p = .03$, $\eta_p^2 = .2$; $F_2(1, 19) = 6.69$, $p = .01$, $\eta_p^2 = .22$] de la oración crítica, pero no para su interacción [$F_1(1, 50) = 2.979$, $p = n.s.$; $F_2(1, 19) = 6.7$, $p = n.s.$]. La observación de las medias reveló que los tiempos de lectura de las oraciones críticas fueron más altos cuando estas se presentaron en condiciones incongruentes en comparación con congruentes, y en condiciones próximas al antecedente causal, en comparación con condiciones distantes (las medias y d.s. para cada condición pueden verse en la Tabla 2).

Tabla 2

Medias y DS de los tiempos de lectura según congruencia y posición de la oración crítica en el texto

	Análisis por sujeto				Análisis por texto			
	Próxima		Distante		Próxima		Distante	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Congruente	4064.6	1251.6	3928.6	1119.1	4029.99	1198.2	3995.8	1121.3
Incongruente	4655.2	1195.1	4166.3	758.2	4726	1373	4030.8	934.2

- Tarea de decisión léxica: Se analizó el efecto del tipo de palabra (Asociada / No Asociada) y de la posición (Próxima / Distante) sobre los tiempos de reacción de la decisión léxica, mediante un análisis de varianza 2 x 2 con medidas repetidas en ambos factores. Se encontró un efecto significativo del tipo de palabra [$F_1(1, 50) = 7.9$, $p = .007$, $\eta_p^2 = .13$; $F_2(1, 19) = 8.05$, $p = .01$, $\eta_p^2 = .29$] y la Posición [$F_1(1, 50) = 11.05$, $p = .002$,

$\eta_p^2 = .18$; $F_2(1, 19) = 5.3$, $p = .03$, $\eta_p^2 = .22$] sobre la tarea de decisión léxica, pero no para su interacción [$F_1(1, 50) = .01$, $p = n.s.$; $F_2(1, 19) = .02$, $p = n.s.$]. La observación de las medias reveló que los tiempos de reacción de las palabras asociadas fueron más bajos que para las palabras no-asociadas, y que los participantes respondieron más rápido en condiciones próximas que en condiciones distantes (ver Tabla 3).

Tabla 3

Medias y DS de los tiempos de reacción según tipo de palabra y posición en la tarea de decisión léxica

	Análisis por sujeto				Análisis por texto			
	Próxima		Distante		Próxima		Distante	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Palabra Asociada	1145.9	333.6	1211.1	344.5	1183.1	153	1304.2	222.5
Palabra No Asociada	1211.8	358.4	1258.6	422.9	1276.6	209.7	1386	304.2

- Respuesta a preguntas post-lectura: Se analizó la tasa de errores en la muestra, teniendo en cuenta el carácter literal o inferido de la pregunta. Los resultados indicaron que la tasa de errores para las preguntas literales ($M = .15$, $DS = .07$) fue más baja que para las preguntas inferenciales [$M = .28$, $DS = .08$], $t(49) = -10.8$, $p = .0001$]. Un análisis de los errores por condición (Congruencia x Posición), reveló un efecto de la Congruencia, sólo para la tasa de errores inferenciales [$F_1(1, 47) = 6.1$, $p = .01$, $\eta_p^2 = .11$]. En particular, la tasa promedio de errores de la condición congruente distante ($M = .29$, $DS = .13$) fue significativamente más alta que la de la condición congruente próxima ($M = .25$, $DS = .14$).

antecedentes, en comparación con oraciones congruentes, sugieren que los participantes habrían generado inferencias para ligar el texto previo con el punto focal de la lectura. Debido a que no se halló una interacción de la congruencia con la posición, esta afirmación sería aplicable tanto para condiciones próximas como distantes. A su vez, el efecto significativo de la posición (descenso de los tiempos en las condiciones distantes) podría estar indicando que la detección de la incongruencia fue menor cuando se colocó un pasaje intermedio entre los antecedentes y consecuentes causales. Sin embargo, puesto que las condiciones congruentes también presentaron un descenso en los tiempos, el efecto de la posición no resulta claro, pudiendo confundirse con una aceleración progresiva de la lectura.

Discusión

El objetivo del presente trabajo es examinar el nivel de integración causal construido inferencialmente por estudiantes universitarios al leer contenidos científicos poco familiares. Se aporta evidencia sobre la generación de inferencias causal-antecedente, atendiendo a la distancia de la información textual que debe ser integrada. En general, los resultados permiten suponer la generación de las inferencias, aunque con ciertas restricciones. Esta afirmación se sustenta en los efectos de la congruencia sobre los tiempos de lectura de la oración crítica y del tipo de palabra sobre la decisión léxica, así como en los efectos de la posición hallados en ambas mediciones cronométricas.

En el caso de las oraciones críticas, los tiempos de lectura mayores para oraciones incongruentes con sus

En el caso de la decisión léxica, por otra parte, las diferencias halladas entre palabras presentadas en condición asociada y no-asociada resultan consistentes con la hipótesis de que los lectores habrían generado la inferencia causal. Los tiempos de reacción más bajos para reconocer palabras en condición asociada, indicarían una facilitación de los contenidos del antecedente causal al momento de realizar la tarea. Ahora bien, el efecto de la posición sobre la decisión léxica (tiempos más bajos para las condiciones distante) podría indicar, en forma similar al análisis de los tiempos de lectura, que el grado de activación de los antecedentes causales disminuyó al incluir el pasaje intermedio. Debe tenerse en cuenta que la decisión léxica fue presentada inmediatamente después de la oración crítica (el consecuente causal), por lo que se esperaba que la inferencia, en caso de ocurrir, produjese la activación del antecedente con independencia de la

distancia textual. En general, el efecto de la posición sobre ambas mediciones cronométricas sugiere que la inclusión del pasaje intermedio influyó negativamente sobre el nivel de activación de la información relevante para producir la inferencia causal.

Finalmente, la mayor cantidad de errores inferenciales en las preguntas post-lectura, en comparación con las preguntas literales, resulta consistente con el planteo de Wiley y Sanchez (2010), según el cual la baja familiaridad con el tema dificultaría la posibilidad de reelaborar el modelo de situación en fases posteriores a la lectura a partir de las ideas recordadas. En particular, que la tasa de errores literales haya sido más baja que la de errores inferenciales, indicaría que los estudiantes fueron capaces de recordar los contenidos literales previamente leídos. Entonces, las dificultades observadas en el modelo integrado de esas ideas (reflejado en la mayor tasa de errores inferenciales) no podrían atribuirse a su olvido, sino más bien a dificultades específicas en la integración mental de la información. A su vez, el hecho de que una de las condiciones distante haya presentado mayor cantidad de errores en comparación con el resto, resulta compatible con las conclusiones derivadas de los datos cronométricos, a saber: que en casos de bajo conocimiento previo, la integración de las ideas se vería más afectada por características de la representación superficial (i.e. distancia entre antecedentes y consecuentes textuales), que lo que se observa en casos de alto conocimiento previo.

En síntesis, los resultados del presente estudio sugieren que los lectores monitorean inferencialmente la coherencia causal durante la lectura de textos científicos poco familiares. No obstante, la disposición de las ideas en el texto se presenta como una variable significativa a la hora de promover la construcción inferencial de una representación integrada del texto de contenidos poco familiares.

La lecto-comprensión es un proceso interactivo entre texto y lector, por lo que se considera relevante examinar cómo las variables textuales y psicológicas se combinan en las diversas situaciones comunicacionales. Se asume que los fenómenos de lecto-comprensión en ámbitos educativos implican la participación de aspectos

psicosociales, más allá del funcionamiento cognitivo (Mújica, Guido & Mercado, 2011). No obstante, como señala Lamas (2008), el rendimiento académico y la capacidad de los estudiantes para regular su propio proceso de aprendizaje dependen en parte del uso adecuado de estrategias cognitivas que posibiliten adquirir información e integrarla al conocimiento previo. En este sentido, el presente estudio intenta ser un aporte al entendimiento de los procesos cognitivos asociados a la comprensión de materiales científicos, y cómo las estrategias de integración mental pueden resultar influidas por las características del texto.

Referencias

- Alameda, J. R. & Cuetos, F. (1995). *Diccionario de frecuencias de las unidades lingüísticas del castellano*. Oviedo: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- Baretta, L., Tomitch, L. M., Lim, V. K. & Waldie, K. E. (2012). Investigating reading comprehension through EEG. *Journal Ilha do Desterro*, 63(2), 69-99.
- Barreyro, J. P. & Molinari, C. (2005). Diferencias individuales en la comprensión de textos: Inferencias y Capacidad de la memoria de trabajo. *Anuario de Investigaciones*, 8(2), 43-50.
- Corengia, A., Pita, M., Mesurado, B. & Centeno, A. (2013). La predicción de rendimiento académico y deserción en estudiantes universitarios. *Liberabit*, 19(1), 101-112.
- Eason, S. H., Goldberg, L. F., Young, K. M., Geist, M. C. & Cutting, L. E. (2012). Reader-text interactions: How differential text and question types influence cognitive skills needed for reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 3, 515-528.
- Egidi, G. & Caramazza, A. (2013). Cortical systems for local and global integration in discourse comprehension. *NeuroImage*, 71, 59-74.
- Escudero, I. & León, J. A. (2007). Procesos inferenciales en la comprensión del discurso escrito. Influencia de la estructura del texto en los procesos de comprensión. *Revista Signos*, 40, 311-336.
- Irrazabal, N. & Molinari, C. (2005). Técnicas experimentales en la investigación de la comprensión del lenguaje. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 37(3), 581-594.
- Irrazabal, N. & Saux, G. (2005). Comprensión de textos expositivos. Memoria y estrategias lectoras. *Educación, Lenguaje y Sociedad*, 3, 33-57.
- Kendeou, P. & Van den Broek, P. (2007). Interactions between prior knowledge and text structure during comprehension of scientific texts. *Memory & Cognition*, 35, 1567-1577.

- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. New York: Cambridge University Press.
- Lamas, H. (2008). Aprendizaje autorregulado, motivación y rendimiento académico. *Liberabit*, 14, 15-20.
- León, J. A. (2003). Una introducción a los procesos de inferencias en la comprensión del discurso escrito. En J. A. León (Coord.). *Conocimiento y Discurso. Claves para inferir y comprender* (pp. 23-68). Madrid: Pirámide.
- León, J. A. (2010). Neuroimagen de los procesos de comprensión en la lectura y el lenguaje. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada*, 7, 99-116.
- McKoon, G. & Ratcliff, R. (1984). Priming and online text comprehension. En D. E. Kieras & M. A. Just (Eds.). *New methods in reading comprehension research* (pp. 119-128). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- McNamara, D. (2004). Aprender del texto: Efectos de la estructura textual y las estrategias del lector. *Rev. Signos*, 37, 19-30.
- Mújica, A., Guido, P. & Mercado, S. J. (2011). Actitudes y comportamiento lector: Una aplicación de la teoría de la conducta planeada en estudiantes de nivel medio superior. *Liberabit*, 17(1), 77-84.
- O'Brien, E. J. & Albrecht, J. (1992). Comprehension strategies in the development of a mental model. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 777-784.
- O'Brien, E. J., Cook, A. E. & Gueraud, S. (2010). Accessibility of outdated information. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36, 979-991.
- Sanders, T. J. & Mulder, G. (2012). Causal relations and levels of discourse representation. *Discourse Processes*, 49(6), 501-522.
- Saux, G. & Molinari, C. (2011). *¿Se comprende un texto de científico durante la primera lectura?* Sesión de cartel presentada en la primera Reunión de Grupos de Procesamiento del Lenguaje, Buenos Aires, Argentina.
- Singer, M. & Gagnon, N. (1999). Detecting causal inconsistencies in scientific text. En S. Goldman, A. Graesser & P. van den Broek (Eds.). *Narrative comprehension, causality, and coherence: Essays in honor of Tom Trabasso* (pp. 179-194). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Sweet, A. P. & Snow, C. E. (Eds.). (2003). *Rethinking reading comprehension*. New York: Guilford.
- Tapiero, I. & Otero, J. (2002). Situation Models as Retrieval Structures: Effects on the Global Coherence of Science Texts. En J. Otero, J. A. León & A. Graesser (Eds.). *The psychology of Science Text Comprehension*. Mahwah, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Verhoeven, L. & Perfetti, C. A. (2008). Introduction. Advances in text comprehension: Model, process and development. *Applied Cognitive Psychology*, 22(3), 293-301.
- Verhoeven, L. & Perfetti, C. A. (2008). Introduction. Advances in text comprehension: Model, process and development. *Applied Cognitive Psychology*, 22(3), 293-301.
- Vidal-Abarca, E., Reyes, H., Gilabert, R., Calpe, J., Soria, E. & Graesser, A. (2002). ETAT: Expository Text Analysis Tool. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers*, 34, 93-107.
- Wiley, J. & Myers, J. (2003). Availability and Accessibility of Information and Causal Inferences in Scientific Text. *Discourse Processes*, 36, 109-129.
- Wiley, J. & Sanchez, C. A. (2010). Constraints on learning from expository science texts. En N. L. Stein & S. Raudenbush (Eds.). *Developmental cognitive science goes to school* (pp. 45-58). Routledge Education: New York, NY.
- Wiley, J., Ash, I. K., Sanchez, C. A. & Jaeger, A. (2011). Clarifying readers' goals for learning from expository science texts. En M. McCrudden, J. Magliano, & G. Schraw (Eds.). *Text relevance and learning from text* (pp. 353-374). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Wu, L. M. & Mo, L. (2010). Constructing causal inference for local coherence in expository text comprehension. *Acta Psychologica Sinica*, 42, 200-215.

* CONICET - Centro de Investigaciones en Psicología y Psicopedagogía, Universidad Católica Argentina, Argentina.

** CONICET - Universidad de Palermo, Argentina.

*** CONICET - Universidad de Buenos Aires, Argentina.