

## **ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL FORMATO HIPERTEXTUAL EN LA COMPRENSIÓN LECTORA Y LA MEMORIA TEXTUAL EN NIÑOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

**(STUDY ABOUT THE EFFECTS OF HYPERTEXT IN READING COMPREHENSION AND TEXTUAL MEMORY IN CHILDREN OF PRIMARY EDUCATION)**

Anna Soria Andurell  
*Universidad de Barcelona*

DOI: 10.5944/educXX1.18.1.12394

### **Cómo referenciar este artículo/How to reference this article:**

Soria Andurell, A. (2015). Estudio de los efectos del formato hipertextual en la comprensión lectora y la memoria textual en niños de educación primaria. *Educación XXI*, 18 (1), 369-390. doi: 10.5944/educXX1.18.1.12394

Soria Andurell, A. (2015). Study about the effects of hypertext in reading comprehension and textual memory in children of primary education. *Educación XXI*, 18 (1), 369-390. doi: 10.5944/educXX1.18.1.12394

## **RESUMEN**

El formato hipertextual aporta una nueva dimensión a la comprensión lectora añadiendo a la propia escritura una estructura en forma de red semántica que aumenta las posibilidades de relacionar conceptos e ideas a medida que se navega por ella. Este trabajo se plantea estudiar los efectos del formato hipertextual sobre la comprensión lectora y la memoria textual en el ámbito de la educación primaria, partiendo de las actuales teorías del procesamiento de la información y los procesos de comprensión y memoria en el campo de la Psicología y la Pedagogía.

Esta investigación busca analizar las diferencias entre la comprensión y el recuerdo de un texto presentado de forma lineal e hipertextual a dos grupos de alumnos de quinto curso de primaria, y determinar si estas son significativas y en qué sentido apuntan para profundizar y aportar datos más precisos sobre las herramientas educativas digitales en el contexto del programa de digitalización de las aulas de primaria de la Generalitat de Catalunya. En este sentido, el estudio parte de la hipótesis de que el formato hipertextual de la información mejora su consolidación y almacenamiento a corto y a largo

plazo debido a la estructura de sus nodos (fragmentos) de información en forma de red, que la asimilan a la forma de organización neuronal del cerebro humano, así como a su funcionamiento por asociación de ideas y conceptos. Dado que la información se organiza en la mente humana a través de una extensa red neuronal, la información procesada y consolidada siguiendo las mismas pautas de asociación y conectividad entre nodos, es relacionada más rápidamente con aquellos conocimientos ya consolidados en el cerebro y, por lo tanto, se asimila más rápidamente, permitiendo un almacenamiento más profundo y duradero en el tiempo.

## **PALABRAS CLAVE**

Ciencias de la Educación, psicología de la educación, procesos de aprendizaje, enseñanza multimedia.

## **ABSTRACT**

The hypertext format brings a new dimension to reading by adding a semantic network structure to our own writing that increases the chances of relating concepts and ideas as we navigate through it. This thesis seeks to examine the effects that the hypertext format can have on reading comprehension and memory in primary education, based on the theories of information processing and comprehension processes and memory in the field of psychology and pedagogy.

This research aims to study the differences between the comprehension and memory of a given textual content presented in linear form and in hypertext form to two groups of students in the fifth year of primary education, whether they are significant and to indicate in which way these differences occur to provide more accurate knowledge on current educational tools in the digital imaging program initiated by the context of primary classrooms in Catalonia. It is based on the hypothesis that the processing of information in hypertext format improves consolidation and long and short term storage due to the structure of nodes (fragments) of information as a network, making it similar to the shape of neuronal organization of the human brain, as well as the operation by association of ideas and concepts of the human mind. Because the information in the form of ideas, concepts, diagrams and mental images organized in the human mind through an extensive neural network, the information processed and consolidated following the same patterns of association and connectivity between nodes is related faster to those already established as knowledge in the brain and therefore assimilated more quickly, allowing a deeper and lasting storage time.

## KEY WORDS

Educational science, educational psychology, learning processes, multimedia instruction.

Las principales teorías del procesamiento de la información y el aprendizaje, como el Conectivismo, el Conexionismo y la Teoría de la Flexibilidad Cognitiva, son las líneas teóricas que hoy aportan sus versiones sobre los mecanismos del procesamiento y la asimilación de la información.

El Conectivismo, desarrollada recientemente por George Siemens, analiza el efecto de las TIC sobre la vida, la comunicación y el aprendizaje. Las herramientas que usamos alteran nuestro cerebro y definen nuestro pensamiento, por lo que las necesidades formativas y las teorías que describen los procesos de aprendizaje deben reflejar estos nuevos ambientes sociales (Siemens, 2004). La mayoría de las estructuras educativas existentes nacieron con el objetivo de preparar al individuo para un mundo laboral industrial, pero se han vuelto utilitarias, definidas en gran medida con el objetivo de producir en un sistema económico (Postman, 1999).

Aprender es crear y desarrollar una red de conceptos e ideas conectados entre sí y reconocer patrones. Para Siemens, la capacidad para aprender lo que necesitamos para el futuro es más importante que lo que sabemos hoy (Siemens, 2006). De la misma forma, las sociedades se ven más influenciadas por la naturaleza de los medios de comunicación, que por el contenido de esta comunicación (McLuhan y Fiore, 1987).

El Conectivismo presenta un modelo de aprendizaje que tiene en cuenta los movimientos de la sociedad y cómo influye en nuestra forma de trabajar el uso de nuevas herramientas, y considera que el campo de la educación no está reaccionando suficientemente rápido al impacto de estas nuevas herramientas y a los cambios en los contextos formativos de la era digital.

El Conexionismo, por su parte, en el ámbito del Cognitivism, considera la posibilidad de crear modelos informáticos que simulen el aprendizaje a través de redes neuronales, mostrando así la complejidad del cerebro humano. Las ideas conexionistas se basan en los primeros estudios sobre redes neuronales de Ramón y Cajal, Thorndike y Hayek. En 1949, Donald Hebb describió el funcionamiento de la memoria y el aprendizaje a nivel cerebral como cambios en las conexiones neuronales producidos por impulsos nerviosos. Según la ley de Hebb, una conexión entre dos neuronas se refuerza cada vez que esta es activada, mientras que las conexiones no solicitadas o no reforzadas acaban desapareciendo. El conocimiento adqui-

rido como los recuerdos no se encuentra almacenado en las neuronas sino en sus conexiones (Alcoberro, 2011).

Para la psicología cognitiva tradicional, la cognición era consecuencia de un procesamiento en serie a partir de representaciones: primero se computa una información, después otra, hasta que se acaba la tarea. Pero el Conexionismo propone un procesamiento en paralelo como el que se da en el cerebro: distintas unidades a la vez computan la información que es recogida por otras unidades, que a su vez vuelven a computar hasta conseguir una respuesta. La eficacia de esta nueva forma de procesamiento es la rapidez en el cómputo (Echegoyen, 2011). En este contexto, el docente debe facilitar el desarrollo de los procesos cognitivos en el estudiante, que por su parte debe aprender a aprender y a autorregular su propio conocimiento.

Esta organización y funcionamiento del cerebro en forma de red es la base del concepto de hipertexto, que busca la máxima asimilación con el sistema cognitivo humano facilitando el procesamiento de la información y permitiendo un almacenamiento más estable y duradero que la memoria humana (Álvarez Pérez, González-Castro y Soler Vázquez, 2000). Las teorías del procesamiento de la información plantean la organización de la memoria a largo plazo como un modelo de conexiones semánticas entre unidades de información, de modo que cualquiera de ellas puede recordarse si se encuentran las relaciones, principalmente de significado, que las conectan. Estas relaciones hacen de la memoria una gran red semántica: puesto que pensamos por asociación de imágenes e ideas, aprendemos a través de procesos dinámicos de construcción y reestructuración de saberes en los que interactúan conocimientos adquiridos y experiencias nuevas (Duffy y Jonassen, 1992). El aprendizaje es un proceso íntimamente ligado a la memoria (Sáiz, Baqués y UOC, 2008).

Como advirtió Vannevar Bush (1945), la estructura de los entornos hipertextuales es análoga a la forma de aprender, y por lo tanto puede facilitar el aprendizaje. El hipertexto permite al usuario orientar su lectura a través del material en función de su propio interés y experiencia o de la naturaleza de la tarea a realizar; permite una lectura interactiva: no secuencial, abierta y próxima al tipo de procesamiento asociativo de la mente humana (Burbules y Callister, 2001; Larrondo, 2008).

En esta línea, la teoría de la Flexibilidad Cognitiva desarrollada por Rand Spiro y su equipo de la Universidad de Michigan, analiza el aprendizaje de conocimientos de estructuración compleja y el diseño de entornos de aprendizaje hipertextuales adecuados a este tipo de contenido (Spiro, 2008). Partiendo de la importancia de las interrelaciones entre las distintas materias de aprendizaje, Spiro y su equipo han elaborado un conjunto de

recomendaciones para el desarrollo de sistemas de hipertexto para promover el éxito en el aprendizaje en áreas de especialización compleja como la literatura, la historia, las ciencias humanas y la medicina, el multimedia interactivo y la comprensión lectora (Spiro *et al.*, 2001). Definen la flexibilidad cognitiva como la capacidad de reestructurar de forma espontánea los propios conocimientos como una respuesta adaptativa a los cambios de la demanda en cada situación (Spiro y Jehng, 1990, en Nix y Spiro, 1990).

Cuando un contenido ofrece una estructura difusa o puede interpretarse desde distintos contextos teóricos o puntos de vista, el hipertexto puede resultar un buen medio para el aprendizaje porque permite representar las múltiples conexiones entre sus componentes y su constante reestructuración (Rovira, 1997). Spiro argumenta que las distintas formas de complejidad conceptual de este tipo de disciplinas y la irregularidad en sus patrones de uso conducen a la simplificación conceptual y a la imposibilidad de aplicar esos conocimientos a situaciones nuevas. Los procesos de aprendizaje necesitan una mayor flexibilidad cognitiva para representar el conocimiento desde diferentes perspectivas y facilitar que el estudiante desarrolle habilidades de procesamiento cognitivo flexible y adquiera estructuras de conexión del saber. A medida que este comprende y aprende el contenido de una materia, va relacionando pensamientos e ideas y traslada a nuevos contextos los conocimientos adquiridos.

La linealidad de los métodos tradicionales de aprendizaje no es un problema cuando la materia es simple y está bien estructurada, pero a medida que el contenido aumenta en complejidad y su estructura se vuelve más difícil, cantidades cada vez más grandes de información importante se pierden con enfoques lineales y organizaciones unidimensionales. Las tecnologías de acceso aleatorio hacen posibles nuevas formas de aprendizaje e instrucción no lineales que se adaptan mejor a la transmisión de contenidos complejos (Spiro, 2008). El estudiante tiene que desarrollar su propia representación de la información con una mayor elaboración en su propio aprendizaje (Spiro, 1999).

Pero los entornos hipertextuales deben estar diseñados en función de cómo la información será procesada, representada mentalmente, y finalmente utilizada (Spiro, 2008). Existen distintas formas de diseñar sistemas hipertextuales y actualmente la mayoría no produce resultados exitosos de aprendizaje (por ejemplo porque llevan al estudiante a perderse en un laberinto confuso de conexiones). Es necesaria una disciplina de diseño hipertextual basada en una teoría adecuada del aprendizaje (Spiro *et al.*, 2001).

La mayor parte de los estudios sobre aprendizaje con hipertextos han dado resultados contradictorios sobre una posible mejor ejecución con

hipertextos en comparación con textos lineales. Una forma no lineal de aprendizaje multimedia requiere de cierta capacidad cognitiva, y el grado de no-linealidad debe adaptarse al nivel de aprendizaje y a las habilidades metacognitivas del estudiante (Schnotz, 2002)<sup>1</sup>.

Los estudios sobre escritura y lectura hipertextual en contextos educativos se han venido centrando mayoritariamente en el ámbito universitario<sup>2</sup>. Gran parte de ellos han tenido como objetivo analizar los contextos educativos mediados por tecnologías hipertextuales y describir la relación entre alumno y herramienta, así como establecer factores facilitadores de la comprensión y la ejecución de las tareas para orientar los futuros diseños de contenido educativo digital en formato hipertextual<sup>3</sup>. Un segundo tipo de estudios se han centrado en contextos de aprendizaje autodirigidos en el marco de programas de formación de adultos a distancia a través de la red<sup>4</sup>.

Las investigaciones de los años noventa que analizaron la relación entre el material hipertextual y los procesos cognitivos como el pensamiento, el aprendizaje y la resolución de problemas, no encontraron diferencias significativas entre el aprendizaje con textos lineales y con hipertextos. Estos han demostrado ser una herramienta útil para la investigación y el almacenaje de información, más que para actividades de alto aprendizaje y resolución de problemas (Rueda, 2007). No se logran aprendizajes solamente navegando a través de un hipertexto, son necesarias herramientas complementarias como claves de orientación para guiar la navegación del lector y hacerlo consciente de su propio procesamiento de la información y, por lo tanto, de su aprendizaje<sup>5</sup>. Lo que sí ha dado resultados positivos son las experiencias de los propios estudiantes en la elaboración de materiales hipertextuales, sobre todo en colaboración con otros compañeros. Estas actividades exigen una representación previa de las propias acciones y obligan a estructurar de forma consciente la información y el conocimiento con el que se trabaja, lo cual hace conocedor al alumno de su propio saber y de su proceso de aprendizaje<sup>6</sup>.

En el contexto de la educación primaria, destacan los estudios de Allen (1994) sobre el uso de aplicaciones hipertextuales en el aprendizaje de historia, cuyos resultados, sin embargo, no mostraron ventajas significativas de los recursos hipertextuales por encima de los textos lineales. Tampoco las investigaciones de Mack (1995) sobre la introducción de recursos hipertextuales en la escuela pública encontraron diferencias significativas respecto a los recursos lineales.

Resulta necesario incidir también en los hábitos de conexión a la red por parte del usuario, puesto que su experiencia con el medio determina en gran medida sus habilidades de procesamiento y comprensión de la infor-

mación presentada en formato hipertextual. En este sentido, estudios como los de Mominó, Sigalés y Meneses (2007) sobre las frecuencias de conexión y los resultados académicos de alumnos de educación primaria y secundaria concluyeron que los alumnos con mejor rendimiento académico son los que hacen un uso menos intensivo de la red fuera de la escuela; no se conectan nunca o una vez al mes, mientras que los alumnos con un rendimiento académico más deficiente se conectan con más frecuencia: semanalmente o diariamente. Sin embargo, al tener en cuenta las edades esta tendencia se invierte: en Primaria 3 de cada 4 alumnos con bajo rendimiento académico presentan un nivel bajo de conexión a Internet, mientras que en ESO, 2 de cada 3 alumnos con mejor rendimiento académico tienen los mayores niveles de acceso a la red desde casa. Según los autores del estudio, un mayor rendimiento académico se puede asociar a una mayor frecuencia de uso de la red, pero habría que analizar, en todo caso, la finalidad de este uso; los alumnos con mejor rendimiento académico utilizan más la red con propósitos académicos que los que tienen dificultades académicas.

## **OBJETIVOS E HIPÓTESIS DEL ESTUDIO**

El hipertexto permite a la Pedagogía analizar los recorridos que realiza un usuario en su lectura y aportar datos sobre los procesos cognitivos que se producen en el mismo proceso de aprendizaje. Esta investigación analiza las diferencias entre la comprensión y el recuerdo de un contenido textual presentado de forma lineal y el mismo contenido presentado de forma hipertextual a dos grupos de alumnos de quinto curso de educación primaria. La finalidad del estudio es la de determinar la existencia de diferencias significativas entre el procesamiento de la información con cada tipo de formato textual y analizar en qué sentido apuntan.

El estudio parte de la hipótesis de que el procesamiento de la información presentada en formato hipertextual mejora la consolidación y el almacenamiento de esta a corto y largo plazo, debido a la estructura de sus nodos de información en forma de red, que la asemejan a la forma de organización neuronal del cerebro humano, así como al funcionamiento por asociación de ideas y conceptos del pensamiento. Dado que la información se organiza en la mente humana a través de una extensa red neuronal, la información procesada y consolidada siguiendo las mismas pautas de asociación y conectividad entre nodos, será relacionada más rápidamente con aquellos conocimientos ya consolidados en el cerebro y, por lo tanto, se asimilará más rápidamente, permitiendo un almacenaje más profundo y duradero.

Esta investigación pretende también estudiar la relación entre la experiencia de los niños con el medio hipertextual y la comprensión y la me-

moria del contenido hipertextual procesado, para determinar si el medio familiar puede estar influyendo en su experiencia con este medio.

## **MÉTODOS Y MATERIALES**

Se planificó un diseño de tipo experimental para permitir el máximo nivel de control sobre las variables del estudio. Sin embargo, por razones ajenas a la investigación, no fue posible asignar aleatoriamente los sujetos a las condiciones experimentales, y se asignaron de forma aleatoria los grupos clase ya formados a estas condiciones, por lo que el diseño de la investigación puede considerarse de tipo casi-experimental con grupos naturales.

Para desarrollar las tareas y medir la variable dependiente (nivel de comprensión lectora y memoria textual a corto y a largo plazo) en un contexto experimental que fuera lo menos distorsionante posible, se trabajó con los niños en espacios ubicados en los mismos centros escolares. Aquellas variables que no se pudieron controlar durante la recogida de datos, se analizaron con profundidad posteriormente para descartar posibles efectos perturbadores y confirmar una distribución homogénea en las muestras de cada grupo.

La muestra estaba formada por alumnos de quinto curso de educación primaria de centros públicos del municipio de Badalona, la tercera ciudad con mayor volumen poblacional de Cataluña. Participaron un total de 139 niños (67 niñas y 72 niños), 70 fueron asignados al Grupo Control (Texto Lineal) y 69 al Grupo Experimental (Hipertexto).

### **Las tareas**

Se presentó a los alumnos un ejercicio de comprensión lectora y memoria a corto plazo formado por un texto sobre la seguridad en Internet y un cuestionario de 15 preguntas de opción múltiple. Para evaluar la memoria textual a largo plazo, cuatro semanas después se realizó una segunda prueba sin el texto y en la que se presentó a los niños el mismo cuestionario en versión reducida, excluyendo las preguntas sobre la opinión de los alumnos.

El ejercicio se presentó a todos los alumnos en pantalla de ordenador de forma individualizada. Al Grupo Control se le presentó el texto en formato lineal, y al Grupo Experimental en formato de hipertexto con enlaces entre los fragmentos del texto, es decir, en forma de hipertexto circular o red cerrada para controlar sus rutas de navegación. No había hipervínculos a páginas externas, en las que no hubiera sido posible registrar las rutas de cada usuario.

## El diseño Moodle

El ejercicio está diseñado con Moodle, un Sistema de Gestión de Cursos de Código Abierto, conocido también como Entorno de Aprendizaje Virtual (VLE). Esta aplicación web de código abierto, muy utilizada por educadores, consiste en un paquete de software para crear cursos y sitios web, muy fácil de instalar, de configurar y de mantener. Un curso de Moodle nos permite añadir distintos tipos de actividades y recursos de aprendizaje: chats, foros, proyectos comunes, consultas de opinión sobre un tema, talleres para revisar las tareas propias o de los compañeros y encuestas para introducir espacios de reflexión y consulta.

Para diseñar el ejercicio se seleccionaron dos tipos de actividades que se ajustaban a las necesidades del estudio en lo que se refiere a la presentación del contenido textual y a las cuestiones planteadas al final de la lectura, así como a los datos de las sesiones de cada usuario. Se eligió la actividad «Lección» para presentar las fichas de texto con las características y el formato específico para cada grupo, la actividad «Cuestionario» para plantear las preguntas sobre comprensión lectora y memoria textual, y la actividad «Glosario» para ofrecer a los alumnos la definición de palabras y expresiones del texto.

El diseño Moodle hizo posible acceder al ejercicio desde cualquier ordenador con conexión a Internet y que cada alumno, con un nombre de usuario y una contraseña, pudiera iniciar su propia sesión individualizada. Esta característica permitió diferenciar las sesiones de cada alumno y sus pasos y acciones en cada sesión.

## El texto

El texto del ejercicio trata sobre las medidas de seguridad recomendadas a los niños ante los riesgos de Internet. La selección del tema responde a la necesidad de encontrar una materia de interés para los alumnos que motivara su atención y mejorara su receptividad hacia el ejercicio.

Para su elaboración se consultaron distintos organismos como la Agencia de Calidad de Internet (IQUA), que busca garantizar la confianza y la seguridad en la red mediante la autorregulación y la concesión de un sello de calidad IQ<sup>7</sup>, el blog Vida Digital<sup>8</sup> del portal informativo 324.cat, de Televisió de Catalunya y Catalunya Ràdio, sobre la actualidad de la red, la nueva economía y el sector del ocio digital, y el Centro de Seguridad de la Información de Catalunya (CESICAT), organismo ejecutor del plan nacional

de impulso de la seguridad TIC aprobado por el gobierno de la Generalitat de Catalunya en marzo de 2009<sup>9</sup>.

El texto se dividió en seis fichas o fragmentos que tenían sentido por separado y no tenían necesariamente un orden de lectura. Se presentaron las mismas fichas de texto a los dos grupos, pero para el Grupo Control (Texto Lineal) la presentación tenía un orden establecido que no podía modificarse. Los alumnos del Grupo Control solo podían retroceder y seguir adelante, mientras que los alumnos del Grupo Experimental (Hipertexto), a partir de la misma primera ficha de texto, podían navegar por las distintas fichas sin ningún orden preestablecido. Por una parte, se les ofrecían distintos botones al final de cada ficha que llevaban a las otras fichas, y por la otra, en el texto de cada ficha encontraban palabras o frases enlazadas con la ficha que desarrollaba el tema al que hacían referencia. Así, todas las pantallas de la lección estaban hipervinculadas entre sí formando una red de interconexiones basadas en las relaciones entre conceptos e ideas, de manera que la continuación a partir del primer fragmento dependía de la ruta de navegación marcada por el propio usuario.

A los dos grupos se les presentó la posibilidad de consultar un glosario de conceptos. En las fichas de texto encontraron palabras marcadas con una franja gris que les abría una ventana complementaria con la definición de la palabra o expresión.

## **El cuestionario**

Al finalizar la lectura de las fichas de texto, los alumnos de los dos grupos llegaban a la pantalla del cuestionario, titulado «Danos tu opinión», que se presentaba como una encuesta de opinión sobre el tema presentado para evitar que el rendimiento de los alumnos se viera influenciado por las expectativas de una evaluación externa.

Para el cuestionario se elaboraron distintas preguntas sobre el texto para evaluar el grado de comprensión de las ideas principales y de algunos detalles complementarios como definiciones de palabras o conceptos. Todas las preguntas de comprensión y memoria textual eran cerradas con opciones múltiples, con una respuesta correcta de entre las propuestas, o con distintas respuestas correctas acumulables. Solo las preguntas de opinión eran del tipo sí/no o de respuesta abierta, para que cada alumno pudiera explicarse. Las preguntas de opinión solo se plantearon en la primera prueba para que los alumnos percibieran que efectivamente se les preguntaba por su opinión, y disminuir así la sensación de prueba evaluadora. En la segunda prueba estas preguntas se eliminaron, dejando únicamente las preguntas

para evaluar la memoria textual a largo plazo. Los alumnos no supieron de la existencia de una segunda prueba hasta el momento de su realización, para evitar que sus expectativas interfirieran durante el intervalo de tiempo entre las dos pruebas.

### **El nivel de competencia lectora**

Los datos utilizados como referencia del nivel de competencia lectora en catalán y en castellano se obtuvieron de las pruebas de Evaluación Diagnóstica de Educación Primaria para el curso 2010-2011, elaboradas por la Generalitat de Catalunya durante el último trimestre del año 2010. Los datos de estas pruebas resultaron muy útiles para poder valorar la homogeneidad del nivel de comprensión lectora en catalán y en castellano de los alumnos, medido con anterioridad a la realización del ejercicio, y la posible relación entre este nivel de competencia lectora y el resultado obtenido por cada alumno en el ejercicio.

### **Cuestionario para los padres**

Se elaboró un breve cuestionario para obtener datos concretos que podían convertirse en variables enmascaradas, por lo que debían ser registradas para su análisis y control posterior. Estas encuestas se facilitaron a los padres de los alumnos a través de los centros y fueron devueltas una vez cumplimentadas.

A partir de estas encuestas se recogieron los datos siguientes: edad, lugar de nacimiento, nivel de estudios y profesión de los padres, si disponen de ordenador en casa, así como de conexión a Internet, y la frecuencia de conexión a la red de los padres y el hijo/a.

## **RESULTADOS**

Una vez analizados los resultados obtenidos y los datos recogidos, las conclusiones de cada una de las hipótesis de trabajo planteadas pueden redactarse de la siguiente manera:

- a. Aunque los alumnos que leyeron el texto en formato hipertextual, lo comprendieron y recordaron mejor a corto y a largo plazo en comparación con los alumnos que habían leído el texto en formato lineal, no podemos afirmar que el formato del texto (de estructura lineal o hipertextual) influya en el grado de comprensión lectora

y memoria textual a corto y a largo plazo, dado que las diferencias observadas resultaron no ser estadísticamente significativas en ninguna de las dos pruebas (T de Student Fisher  $T=-1.172$  y  $P=0.245$  en la primera prueba;  $T=-1.885$  y  $P=0.063$  en la segunda prueba).

<b>Condición experimental</b>	Media de la 1. <sup>a</sup> prueba	Media de la 2. <sup>a</sup> prueba
Grupo Texto Lineal	5,6482	5,8318
Grupo Hipertexto	6,2182	6,8545
Total	5,8110	6,1240

Tabla 1. Calificación media de la primera y la segunda fase de la prueba

- b. Si analizamos las puntuaciones de cada grupo en comprensión lectora y en memoria textual a corto y a largo plazo de forma separada, podemos afirmar que los alumnos que leyeron el texto en formato hipertextual lo recordaron mejor a largo plazo que los alumnos que lo hicieron en formato lineal (U de Mann-Whitney=414.50 y  $P=0.031$ ). En comprensión lectora y en memoria textual a corto plazo se observan las mismas tendencias, pero estas no son estadísticamente significativas (T de Student Fisher  $T=-1.267$  y  $P=0.209$  en comprensión a corto plazo;  $T=-1.698$  y  $P=0.094$  en comprensión a largo plazo; U de Mann-Whitney=574.50 y  $P=0.729$  en memoria a corto plazo).

<b>Condición experimental</b>	Media de Comprensión 1. <sup>a</sup> prueba	Media de Memoria 1. <sup>a</sup> prueba	Media de Comprensión 2. <sup>a</sup> prueba	Media de Memoria 2. <sup>a</sup> prueba
Grupo Texto Lineal	3,6482	2,0000	4,0127	1,8191
Grupo Hipertexto	4,1159	2,1023	4,6727	2,1818
Total	3,7818	2,0292	4,2013	1,9227

Tabla 2. Calificación media en Comprensión lectora y en memoria textual por separado

- c. La frecuencia de conexión a Internet desde casa de los alumnos no influye en el nivel de comprensión y recuerdo del texto leído en formato hipertextual (ANOVA  $F=0.954$  y  $P=0.440$  en la primera prueba;  $F=1.921$  y  $P=0.170$  en la segunda prueba). Sin embargo, las tendencias observadas indican que comprenden y recuerdan mejor el texto en formato hipertextual aquellos alumnos que se

conectan a la red una vez por semana, y aunque estas diferencias no son significativas, los datos pueden aportar información útil para profundizar en posteriores estudios sobre la importancia de la experiencia de los niños con el medio hipertextual y su posible relación con los procesos de aprendizaje a través de textos.

Frecuencia de conexión del niño	Media de la 1.ª prueba	Media de la 2.ª prueba
No se conecta nunca	6,0500	5,0000
Se conecta una vez al mes	7,2167	7,2667
Se conecta una vez por semana	7,0545	8,0273
Se conecta cada día	5,4250	5,6250
Total	6,6842	7,2421

Tabla 3. Calificación media de la prueba según frecuencia de conexión del niño

- d. Los resultados señalan que cuanto más se conectan los padres a Internet desde casa, más lo hacen también sus hijos (Chi cuadrado de Pearson  $\chi^2=4.607$  y  $P=0.032$ ). Esta relación no existe con la frecuencia de conexión a Internet desde casa de las madres ( $\chi^2=0.917$   $P=0.338$ ).

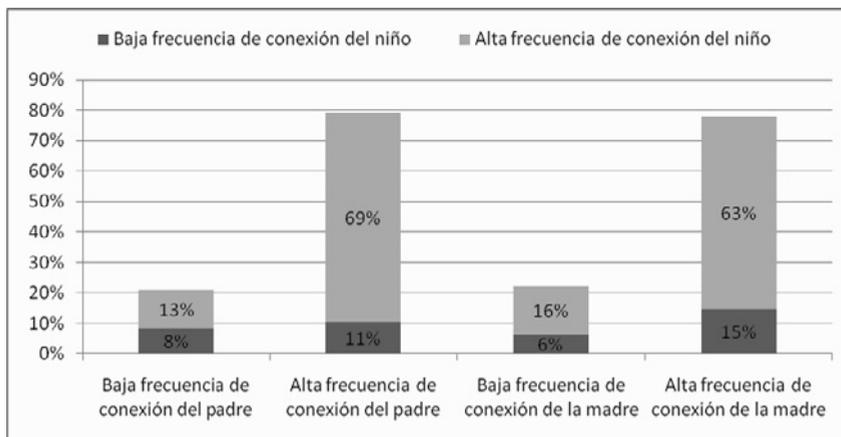
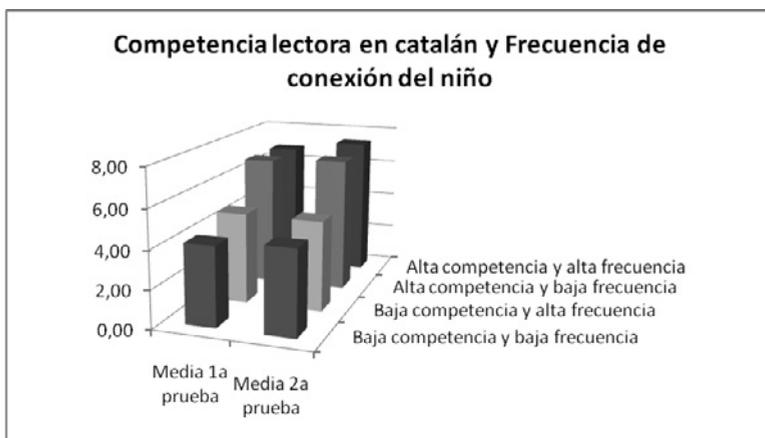
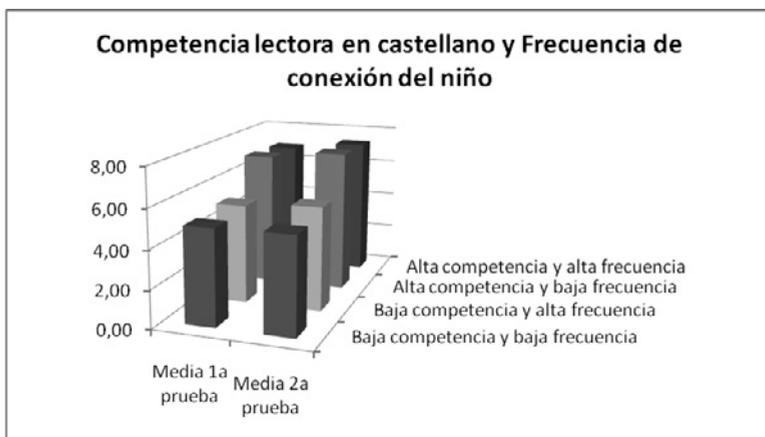


Gráfico 1. Diagrama de barras apiladas de las variables frecuencia de conexión del padre, de la madre y del niño

- e. Cuanta más competencia lectora presentan los alumnos, tanto en catalán como en castellano, más altas resultan sus puntuaciones en comprensión lectora y memoria textual, tanto a corto

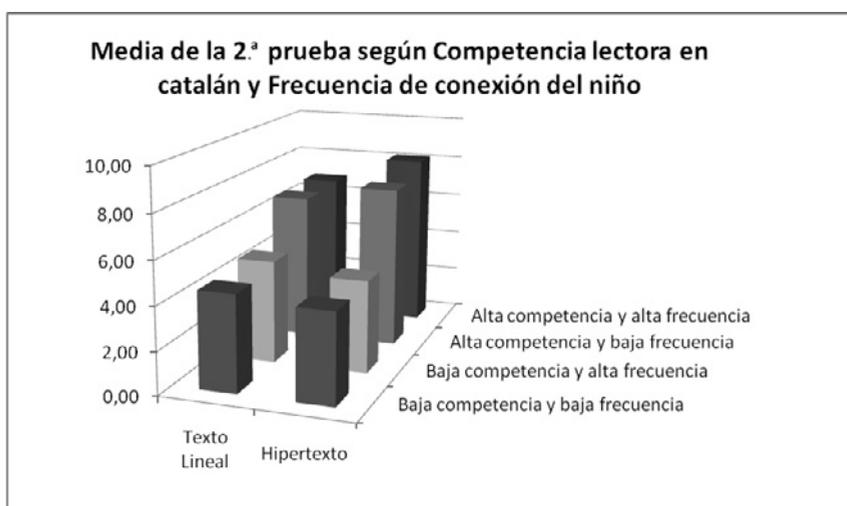
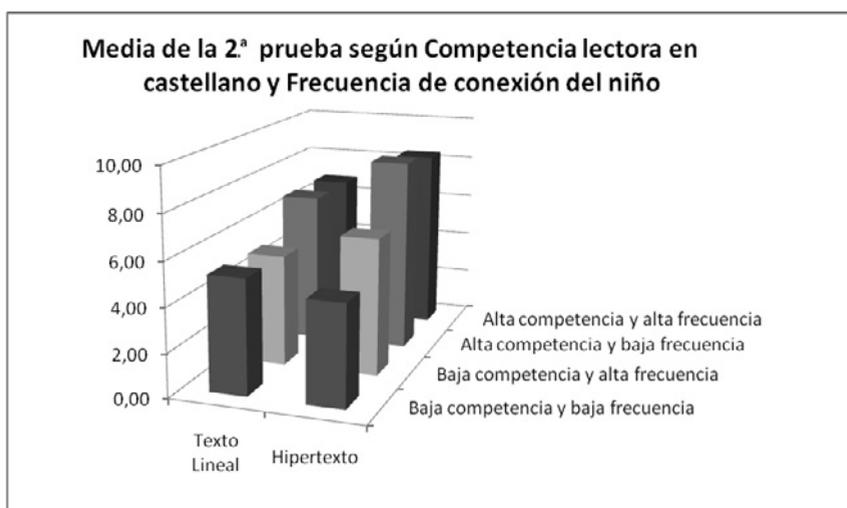
como a largo plazo (Rho de Spearman  $r=0.605$  y  $P=0.000$  en catalán y en la primera prueba;  $r=0.729$  y  $P=0.000$  en catalán y en la segunda prueba;  $r=0.489$  y  $P=0.000$  en castellano y en la primera prueba;  $r=0.579$  y  $P=0.000$  en castellano y en la segunda prueba).

- f. El nivel de competencia lectora tiene una mayor influencia en el grado de comprensión y memoria textual que la frecuencia de conexión a la red desde casa de los niños. Sin embargo, parece que los alumnos con alta competencia lectora y alta frecuencia de conexión a Internet comprenden y recuerdan mejor el texto en cualquiera de los dos formatos (lineal o hipertextual) que los alumnos con alta competencia lectora pero baja frecuencia de conexión a la red. Así mismo, entre los alumnos con baja competencia lectora, aquellos que dedican más horas a navegar por la red obtuvieron las puntuaciones más bajas de toda la muestra.



Gráficos 2 y 3. Diagramas de barras de las variables frecuencia de conexión del niño y Competencia lectora según calificación en cada fase de la prueba

- g. Los alumnos con alta competencia lectora y que se conectan a Internet desde casa cada día o una vez por semana, comprenden y recuerdan mejor el texto a largo plazo si lo han leído en formato hipertextual, que no en formato lineal (T de Student Fisher  $T=-2.611$  y  $P=0.014$  en catalán y en la segunda prueba;  $T=-2.418$  y  $P=0.024$  en castellano y en la segunda prueba). Por lo que se refiere al recuerdo a corto plazo, no se observaron diferencias significativas entre los dos formatos ( $T=-1.212$  y  $P=0.235$  en catalán y en la primera prueba;  $T=-1.587$  y  $P=0.126$  en castellano y en la primera prueba).



Gráficos 4 y 5. Diagramas de barras de las variables frecuencia de conexión del niño y Competencia lectora según calificación de la prueba en cada grupo

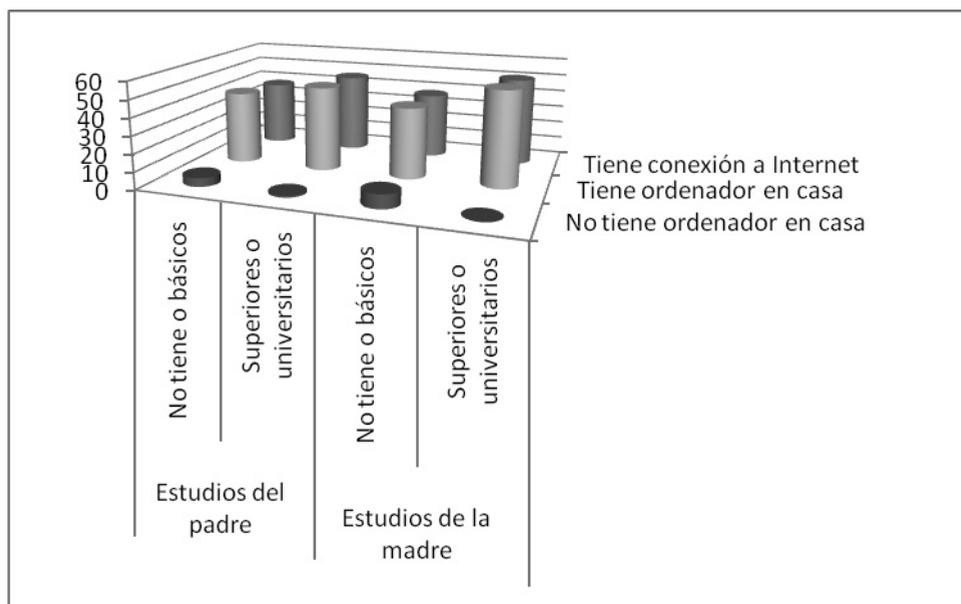
Destacan también otros resultados obtenidos a partir de los datos recogidos:

- El tiempo dedicado a leer el texto y a contestar las preguntas no afecta a las puntuaciones en comprensión lectora y memoria textual obtenidas por los niños.
- Cuantas más definiciones del Glosario consultó el alumno durante la lectura del texto en formato hipertextual, más baja fue su puntuación en comprensión lectora y memoria textual a corto y a largo plazo.
- El nivel de estudios del padre y la madre no influye en el nivel de competencia lectora en castellano de sus hijos (T de Student Fisher  $T=-0.259$  y  $P=0.796$  en el padre;  $T=-1.121$  y  $P=0.265$  en la madre), pero sí en catalán ( $T=-2.635$  y  $P=0.010$  en el padre;  $T=-2.155$  y  $P=0.034$  en la madre), que es significativamente superior cuando padre y madre tienen estudios superiores o universitarios.

		Media Competencia lectora catalán	Media Competencia lectora castellano
Estudios del padre	No tiene estudios o estudios básicos	6,0783	5,7538
	Estudios superiores o univer- sitarios	7,0390	5,8377
Estudios de la madre	No tiene estudios o estudios básicos	6,1329	5,6146
	Estudios superiores o univer- sitarios	6,9096	5,9605

Tabla 4. Competencia lectora según nivel de estudios de los padres

- Tener ordenador y conexión a Internet en casa no depende del nivel de estudios del padre ( $\chi^2=1.805$  y  $P=0.179$  en ordenador;  $\chi^2=1.805$  y  $P=0.179$  en conexión), pero sí del de la madre ( $\chi^2=7.564$  y  $P=0.006$  en ordenador;  $\chi^2=1.805$  y  $P=0.028$  en conexión). Cuanto más elevados son los estudios de la madre, más probable es encontrar un ordenador con conexión a Internet en el hogar.



- En el caso de los hogares con ordenador y conexión a la red, cuanto más elevados son los estudios del padre y de la madre, más a menudo se conectan a Internet desde casa (Chi cuadrado de Pearson  $\chi^2=5.602$  y  $P=0.018$  en el padre;  $\chi^2=7.037$  y  $P=0.008$  en la madre).

		Estudios del padre		Estudios de la madre	
		No tiene estudios o básicos	Estudios superiores o universitarios	No tiene estudios o básicos	Estudios superiores o universitarios
Baja frecuencia de conexión	Recuento	9	3	11	4
	Porcentaje	75,0%	25,0%	73,3%	26,7%
Alta frecuencia de conexión	Recuento	26	42	26	46
	Porcentaje	38,2%	61,8%	36,1%	63,9%

Tabla 5. Frecuencia de conexión de los padres según su nivel de estudios

## CONCLUSIONES

Basándonos en los resultados obtenidos podemos exponer las siguientes conclusiones:

Las tendencias observadas indican que el formato hipertextual del texto podría estar facilitando la comprensión lectora y la memoria textual

a largo plazo de forma significativa, sobre todo en aquellos casos de niños con una alta competencia lectora y una alta frecuencia de conexión a Internet desde casa. Sin embargo, la comprensión lectora y la memoria textual a corto plazo no se ven afectadas por el formato del texto.

Por otra parte, el nivel de estudios de los padres incide en el hecho de tener ordenador y conexión a la red en casa, así como en sus frecuencias de conexión. Y la frecuencia de conexión de los padres influye en la de los hijos, de manera que tanto el nivel de estudios de los padres como sus hábitos en cuestión de uso de las tecnologías en el hogar influyen en cómo los niños utilizan estas tecnologías e interaccionan con ellas.

Por este motivo, consideramos necesarios más estudios en esta línea para recoger más información y analizar con más profundidad los aspectos planteados en esta investigación. Es esencial contar con muestras mayores de población escolar de primaria, así como valorar la adecuación de trabajar con alumnos de más edad, como por ejemplo niños de entre 13 y 15 años, para estudiar con más detalle su nivel de experiencia con el medio hipertextual y los efectos de este en sus procesos de comprensión lectora y memoria textual a corto y a largo plazo.

Destacamos también la importancia de contar con un diseño de herramientas e instrumentos de recogida de datos que permitan un mayor control de las variables para evitar la pérdida de validez de algunos de los resultados recogidos, así como que estas herramientas permitan medir de un modo más profundo y detallado y con más sensibilidad, las variables estudiadas.

Los datos aportados por esta investigación ponen de manifiesto que esta línea de trabajo resulta un camino a seguir para explorar en qué aspectos puede mejorar el tipo de formato con el que presentamos la información textual, así como el procesamiento, la comprensión y la recuperación posterior de esta información. Si en el análisis de las distintas herramientas que pueden usarse en el contexto de los procesos de aprendizaje podemos detallar sus características y mejorar el desarrollo de estos procesos, seremos más capaces, en el futuro, de contar con criterios más objetivos para elegir en cada situación educativa los instrumentos más apropiados para acompañar estos aprendizajes. A su vez, estaremos también en mejor disposición de educar mejor a nuestros niños y jóvenes en el uso de las tecnologías que la sociedad de la información en la que vivimos les exige que comprendan y dominen.

## NOTAS

- 1 Ver Lacroix (1999) sobre las características y los procesos que intervienen en el procesamiento de la información estructurada de forma hipertextual. Así como Stimson (1999) sobre las habilidades de metacognición que requiere un aprendizaje significativo a través del hipertexto.
- 2 Ver Rice y Lyinn (1994) o Barron e Ivers (1996) [citados en Borrás, 1997] sobre la interacción y la búsqueda de información en Internet en población universitaria norte-americana; Jacobson y Spiro (1993) sobre la enseñanza de estudios complejos a través de material hipertextual; Martínez, Astiz *et al.* (1998), sobre el uso de material hipertextual en educación secundaria en Buenos Aires; Robinson (1994) [citado en Borrás, 1997] sobre las estrategias del profesorado para mejorar el propio entrenamiento en la búsqueda de información en Internet; y Borrás (1997) sobre el entrenamiento de profesores de educación primaria y secundaria.
- 3 Ver Ramírez Rodríguez (2006) sobre el diseño de herramientas educativas hipertextuales; y Schroeder (1994), Hesse y Unz (1999), Viau & Larivee (1993) o Tergan (1997) [citados en Rueda, 2007].
- 4 Ver Ariza y Andrada (2008) para estudios sobre la enseñanza a distancia basada en el hipertexto.
- 5 Ver Hendry y Carey (1990) [citado en Rueda, 1999] sobre las estrategias de los usuarios de la red para navegar por un hipertexto.
- 6 Ver Wolfe (1995) [citado en Rueda, 2007] sobre las técnicas de los alumnos para crear hipertextos de forma colaborativa; y Sims (1999) sobre el uso de recursos hipertextuales y la mejora de los procesos de lectura y el pensamiento crítico en educación secundaria.
- 7 Más información sobre la Agencia de la Calidad de Internet (IQUA) en: <http://www.iqua.net>
- 8 Más información sobre el blog Vida Digital de 324.cat en: <http://blogs.ccrtvi.com/vidadigital.php>
- 9 Más información sobre el Centro de Seguridad de la Información de Catalunya (CESICAT) en: <http://www.cesicat.cat>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcoberro, R. (2011). *El Conexionismo: las asambleas de neuronas*. Recuperado de: <http://www.alcoberro.info/pdf/psico18.pdf>.
- Allen, C. H. (1994). The Islam Hypertext: a hypercard classroom application. *Teaching history: a journal of methods*, 19(2).
- Álvarez Pérez, L., González Castro, P. y Soler Vázquez, E. (2000). Del hipertexto como guía de navegación al hipertexto como procesador de información. *Aula Abierta*, 75. Recuperado de: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=45480>.
- Ariza, C. A. y Andrada, O. A. (2008). El hipertexto educativo: Una herramienta para la mejora de la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje a distancia. *Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación a Distancia*. Recuperado de: [http://216.75.15.111/~joomlas/eduqa2008/images/ponencias/eje\\_tematico\\_5/5\\_04\\_El\\_hipertexto\\_educativo\\_Ariza\\_Andrada\\_.pdf](http://216.75.15.111/~joomlas/eduqa2008/images/ponencias/eje_tematico_5/5_04_El_hipertexto_educativo_Ariza_Andrada_.pdf).
- Borrás, I. (1997). *Enseñanza y aprendizaje con la Internet: una aproximación crítica*. Recuperado de: [http://www.lmi.ub.es/te/any97/borras\\_pb/](http://www.lmi.ub.es/te/any97/borras_pb/).
- Burbules, N. C., Callister, T. A. y Universidad de San Andrés (2001). *Educación: Riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*. Buenos Aires, Barcelona: Ediciones Granica.
- Bush, V. (1945). ¿Cómo podríamos pensar? *Revista de Occidente*, 239. Recuperado de: [http://www.ortegaygasset.edu/contenidos.asp?id\\_i=246](http://www.ortegaygasset.edu/contenidos.asp?id_i=246).
- Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya (2009). *Proves d'Avaluació Diagnòstica d'educació primària i d'educació secundària obligatòria (curs 2010-2011)*. Recuperado de: <http://www.gencat.cat/temes/cat/educacio.htm>.
- Duffy, T. M. y Jonassen, D. H. (1992). Constructivism and the technology of instruction, *Conversation*, Lawrence Erlbaum Associates.
- Echegoyen, J. (2011). Conexionismo. Portal de filosofía, psicología y humanidades. Torre de Babel Ediciones. Recuperado de: <http://www.e-torredebabel.com/Psicologia/Vocabulario/Conexionismo.htm>.
- Jacobson, M. J. y Spiro, R. J. (1993). *Hypertext learning environments, cognitive flexibility, and the transfer of complex knowledge: an empirical investigation*. Recuperado de: <http://www.citeulike.org/user/mapto/article/8129275>.
- Lacroix, N. (1999). Macrostructure construction and organization in the processing of multiples passages, *Instructional science*. 27, (3-4).
- Larrondo Ureta, A. (2008). La investigación sobre hipertexto: fundamentación teórica del ciberperiodismo y caminos para la docencia. *Anàlisi*, 36. Recuperado de: <http://www.raco.cat/index.php/Analisi/article/view/94529/119744>.
- Mack, M. (1995). *Linear and non-linear hypertext in elementary school classroom instruction*. Recuperado de: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED383324.pdf>.
- Martínez, R. D., Astiz, M. S. et al. (1998). *Alternativas para la utilización del hipertexto en el ámbito escolar*. Recuperado de: <http://www.adie.es/iecom/index.php/IECom/article/view/98>.

- Mcluhan, M. y Fiore, Q. (1987). *El medio es el mensaje: Un inventario de efectos*. Barcelona: Paidós.
- Mominó, J. M., Sigalés, C. y Meneses, J. (2008). *L'escola a la societat xarxa: Internet a l'educació primària i secundària*. Barcelona: Ariel.
- Nix, D. y Spiro, R. (1990). *Cognition, education, and multimedia: Exploring ideas in high technology*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Observatori del TI, Generalitat de Catalunya (2003). *Anuari Laboral i d'ocupació 2003*. Recuperado de: <http://www20.gencat.cat/portal/site/observatoritrebball>.
- Postman, N. (1999). *El fin de la educación: Una nueva definición del valor de la escuela*. Vic: Eumo.
- Ramírez Rodríguez, J. R. (2006). Investigación en educación con hipertextos, *E-mail Educativo*. Recuperado de: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/email/article/download/1275/2151>.
- Rovira Fontanals, C. (1997). Entornos hipertextuales de aprendizaje, *Bibliodoc: anuari de biblioteconomia, documentació i informació*. Recuperado de: <http://www.raco.cat/index.php/Bibliodoc/article/view/56354>.
- Rueda Ortiz, R. (1999). Hipertexto, ambientes de aprendizaje y formación. *Educación y Pedagogía*, 14 y 15. Recuperado de: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/viewFile/5587/5009>.
- Rueda Ortiz, R. (2007). *Para una pedagogía del hipertexto: Una teoría entre la deconstrucción y la complejidad*. Rubí: Anthropos.
- Sáiz Roca, D. y Baqués Cardona, J. (2008). *Psicología de l'atenció i de la memòria*. Barcelona: UOC Universitat Oberta de Catalunya.
- Schnotz, W. (2002). Aprendizaje multimedia desde una perspectiva cognitiva. *Docencia Universitaria* 2 (2). Recuperado de: [http://revistas.um.es/red\\_u/article/view/20011](http://revistas.um.es/red_u/article/view/20011).
- Siemens, G. (2004). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. Recuperado de: <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>.
- Siemens, G. (2006). *Connectivism: Learning Theory or Pastime for the Self-Amused?* Recuperado de: [http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism\\_self-amused.htm](http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism_self-amused.htm).
- Sims, H. (1999). *Hypertext in the secondary school classroom*. Recuperado de: <http://ebbs.english.vt.edu/hthl/etuds/sims/project/hyperorjhome>.
- Spiro, R. (2008). Cognitive Flexibility Theory, Hypertext, and the Post-Gutenberg Mind. *Rand Spiro's Home Page*. Recuperado de: <http://postgutenberg.typepad.com/>.
- Spiro, R., Bruce, B. C. y Brewer, W. F. (1980). *Theoretical issues in reading comprehension: Perspectives from cognitive psychology, linguistics, artificial intelligence, and education*. Hillsdale N. J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Spiro, R., Feltovich, P. J., Jacobson, M. J. y Coulson, R. L. (2001). *Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains*. Recuperado de: [http://phoenix.sce.fct.unl.pt/simposio/Rand\\_Spiro.htm](http://phoenix.sce.fct.unl.pt/simposio/Rand_Spiro.htm).
- Stimson, M. J. (1999). Learning from Hypertext depends on metacognition. *Journal Dissertation Abstracts International, Sciences & Engineering*, 60.

## **PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DE LA AUTORA**

Anna Soria Andurell, Licenciada en Psicología por la Universitat Autònoma de Barcelona y Doctorada en Pedagogía por la Universitat de Barcelona, su especialización está orientada a las TIC y sus efectos en los procesos de aprendizaje. Su tesis doctoral titulada «El hipertexto y el procesamiento de la información en Primaria. El formato hipertextual y sus efectos en el procesamiento y la comprensión de la información textual en niños de educación primaria» puede consultarse íntegramente en: <http://www.tesisenred.net/handle/10803/52875>.

Dirección de la autora: Departamento de Teoría e Historia de la Educación  
Facultad de Pedagogía Universidad de Barcelona  
Campus Mundet, Edifici Llevant, 3.<sup>a</sup> planta  
Passeig de la Vall d'Hebron, 171  
08035 Barcelona  
E-mail: annasoria@ub.edu

Fecha Recepción del Artículo: 15. Abril. 2012

Fecha Modificación Artículo: 15. Julio. 2012

Fecha Aceptación del Artículo: 12. Diciembre. 2012

Fecha Revisión para publicación: 15. Mayo. 2014