

Factores que influyen en la comprensión lectora de hipertexto

Factors influencing hypertext reading comprehension

Gabriel Herrada-Valverde

<http://orcid.org/0000-0002-9275-7515>
Universidad de Salamanca

Rosario I. Herrada-Valverde

<http://orcid.org/0000-0002-1878-8882>
Universidad de Murcia

Fecha de recepción:

19/02/2017

Fecha de aceptación:

24/07/2017

ISSN: 1885-446 X

ISSNe: 2254-9099

Palabras clave

Comprensión lectora;
estrategias de lectura;
estrategias de aprendizaje;
hipermedia; publicación
electrónica.

Keywords

Reading Comprehension;
Readings Strategies; Learning
Strategies; Hypermedia;
Electronic Publishing.

Correspondencia:

gabriel.h.valverde@usal.es
rherrada@um.es

Resumen

Este artículo revisa algunas de las investigaciones más destacadas el ámbito de la lectura de hipertexto. Al objeto de identificar los factores y variables que influyen en la comprensión lectora de este tipo de formato textual, se revisan y analizan diferentes definiciones de hipertexto, así como los aspectos que inciden en las características de cada documento hipertextual, entre los que se encuentran la granularidad de sus nodos, el número y el tipo de enlaces, su estructura global, y las ayudas a la navegación. Además, se abordan las tareas y procesos específicos asociados a la comprensión lectora de textos hipervinculados, haciendo especial hincapié en la selección del orden de lectura, que es el principal proceso que diferencia la lectura multilínea de hipertexto de la lectura lineal de texto impreso. A tenor del análisis realizado, se puede concluir que dichos factores tendrán efectos diferentes en términos de carga cognitiva de los lectores dependiendo del conocimiento de dominio que estos posean. Sobre este particular, se observa que la cohesión textual es un elemento de gran importancia para la comprensión del hipertexto en lectores con bajo conocimiento de dominio.

Abstract

This paper revises some of the most significant studies about hypertext reading. With the aim of determining the main factors and variables that influence reading comprehension of such textual format, some definitions of hypertext are provided, and the aspects that affect the characteristics of each hypertext document such as the node granularity, the number and type of links, its overall structure, and navigation aids, are analyzed in detail. In addition, specific tasks and processes associated with reading comprehension of hyperlink text are revised, with particular emphasis on the selection of reading order, which is the process that differentiates the multilinear reading of hypertext and the linear reading of printed text. According to the analysis, it can be concluded that these factors will have different effects in terms of the cognitive load of the readers according to their domain knowledge. In this regard, it is noted that the textual cohesion is an element of great importance to understand hypertext for those readers with low knowledge domain.

Herrada-Valverde, G., & Herrada-Valverde, R. I. (2017). Factores que influyen en la comprensión lectora de hipertexto. *Ocnos*, 16 (2), 7-16.

doi: http://dx.doi.org/10.18239/ocnos_2017.16.2.1287



Introducción

Durante décadas docentes e investigadores han intentado delimitar los aspectos que influyen en la comprensión lectora (Flores-Carrasco, Díaz-Mújica y Lagos-Herrera, 2017; Zanotto y Gaeta, 2017), definida como el proceso simultáneo de extracción y construcción transaccional entre las experiencias y conocimientos del lector, con un texto en un contexto de actividad (Gutierrez-Braojos y Salmerón-Pérez, 2012). La progresiva implantación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en diferentes ámbitos, incluyendo el educativo, ha venido acompañada de un creciente número de investigaciones sobre comprensión lectora de hipertextos, que extenderían la definición tradicional de comprensión lectora para tomar en consideración aquellas variables específicas que no se presentan en la lectura de material impreso. Como muestra del creciente interés en este tema, cabe señalar que desde el año 2009 las pruebas PISA vienen incluyendo pruebas específicas para el análisis de la comprensión lectora en textos digitales (Pérez-Abril y Roa-Casas, 2014).

La principal aportación del hipertexto digital, en lo que se refiere a la lectura no lineal, es que su soporte tecnológico agiliza enormemente el acceso a la información, ya que el lector puede desplazarse de un nodo a otro haciendo *click* en los enlaces. De esta forma, gracias a la velocidad en el paso de un nodo a otro, el hipertexto permite utilizar en toda su extensión el principio de no linealidad. Desde una perspectiva global, Salmerón (2006, p. 6) afirma que “el hipertexto puede definirse de forma genérica como un conjunto de documentos enlazados entre sí”. Landow (2006), por su parte, elabora una definición más holística según la cual el documento hipertextual es un texto digital formado por bloques textuales (*lexías*) unidos a través de vínculos electrónicos (*links*) que favorecen una experiencia de lectura no lineal (también conocida como multilineal o multisequencial). Profundizando en esta idea, Nielsen (1996) indica que el hipertexto es un documento que no

dispone de un orden preestablecido que determine la secuencia en la que el lector debe leer el texto. En este sentido, el hipertexto se define como “...un sistema compuesto por bloques o fragmentos de textos que se comunican por medio de enlaces, de forma que ofrecen al lector numerosos senderos de lectura” (Madrid, 2010, p. 23). De esta forma, como aseguran Amadiou y Salmerón (2014), una parte importante de las tareas de comprensión de hipertexto requiere que los lectores sigan secuencias propias de lectura e integren la información procedente de diferentes nodos estableciendo relaciones semánticas entre los mismos.

Tareas implicadas en la lectura de hipertexto

La lectura hipertextual implica acceder a un determinado número de nodos (lectura intratextual) «saltando» de uno a otro en un orden concreto (lectura intertextual). Esto supone la realización simultánea de dos tareas que el lector debe gestionar satisfactoriamente para alcanzar la comprensión lectora: las tareas de navegación y las tareas de lectura.

Las tareas de navegación exigen establecer una ruta de navegación a través de la estructura espacial (topológica) del hipertexto, lo que conlleva reconocer qué palabras o frases de cada nodo representan un enlace y seleccionar/accionar los enlaces que se van a leer en base a unos objetivos lectura; además de identificar y representar mentalmente la estructura topológica del hipertexto. Teniendo esto en cuenta, la organización espacial de un hipertexto lineal supondrá menor carga cognitiva que la estructura de un hipertexto jerárquico (donde el lector puede elegir entre diferentes enlaces dentro de cada nodo que llevan a nodos subordinados); y esta, a su vez, menor carga que la de un hipertexto en red (donde los nodos se comunican entre sí sin un criterio jerárquico). De hecho, diferentes estudios han demostrado que las rutas de navegación elegidas afectan a la comprensión lectora de hipertexto (Jáñez y Rosales, 2016).

Por su parte, las tareas de lectura suponen integrar el contenido de los nodos para elaborar una representación mental coherente (una representación intertextual) que, utilizando el modelo MD-TRACE (Rouet y Britt, 2011), se traduce en tres procesos altamente interrelacionados que permiten acceder, procesar e integrar la información hipertextual (gráfico 1). En primer lugar, el lector evalúa la relevancia de los nodos para la tarea que va a realizar (3a); seguidamente, procesa en profundidad el contenido de los nodos que selecciona, leyéndolos en un orden concreto (3b); y, finalmente, crea una representación mental del contenido del hipertexto, que pasa a ser un recurso interno del lector que será actualizado conforme avanza el proceso de lectura (3c). Estos procesos, especialmente el 3b, exigirán al lector, por un lado, reconocer qué elementos cohesivos del hipertexto permiten identificar las relaciones semánticas explícitas que se dan entre nodos y, por otro, utilizar sus conocimientos previos para realizar inferencias que rellenen los vacíos de información entre nodos.

Aspectos que inciden en las características específicas de un sistema hipertextual

Todo sistema hipertextual dispone de dos elementos básicos responsables de su estructura no lineal: los nodos y los enlaces. Además, cada hipertexto posee unas características específicas asociadas a los siguientes aspectos: la granularidad o tamaño de sus nodos; el número y el tipo de enlaces que utiliza; su estructura global; y las ayudas a la navegación que facilita.

La granularidad o tamaño de los nodos

Son varios los estudios que sugieren que aquellos hipertextos con un mayor número de nodos y una mayor cantidad de información por nodo favorecen la desorientación durante

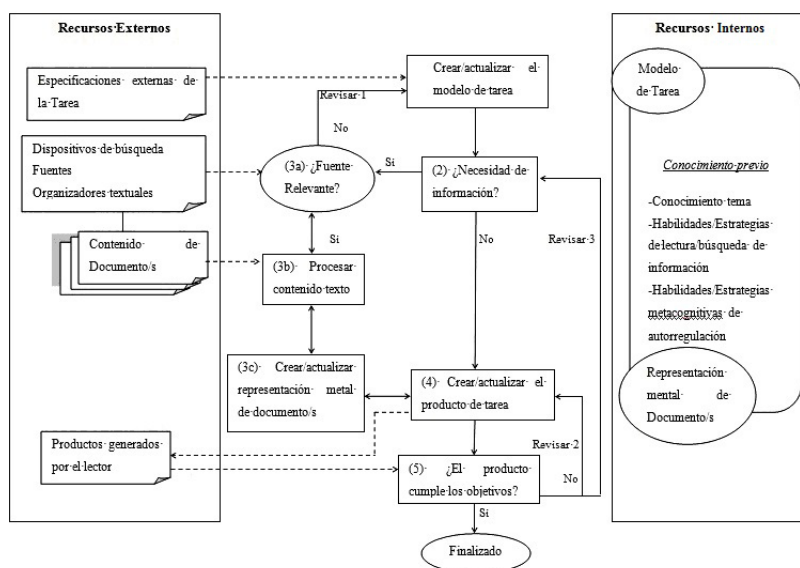


Gráfico 1: Modelo MD-TRACE
 Nota: adaptado de Rouet y Britt (2011).

la navegación e incrementan la carga cognitiva inefectiva en la memoria de trabajo del lector, por lo que, en estos casos, serán aquellos lectores con alta capacidad de memoria de trabajo los que obtengan una mejor comprensión del texto (Burin, Barreyro, Saux y Irrazábal, 2015). En este sentido, se aconseja que el diseño de hipertexto debería incluir nodos que no sean ni muy finos ni muy gruesos (Codina, 2001; Iriarte, 2004; Nielsen, 2012). Así, Iriarte (2004, p. 54) afirma que “.....la lectura de un hipertexto con nodos tan pequeños puede resultar frustrante para el lector. Si los nodos son muy grandes, se desaprovecha la genuina ventaja de los hipertextos: el establecimiento de relaciones asociativas entre partes significativas de un documento”. En la misma línea, Codina (2001, p. 40) señala que “los nodos deben tener un tamaño ni demasiado grande ni demasiado pequeño, sino que resulte apropiado al propósito, el contenido y el público del hipertexto”.

El número y el tipo de enlaces

En lo que se refiere a la cantidad de enlaces, la mayoría de los estudios muestran que cuanto mayor sea el número de hipervínculos mayor será la carga cognitiva que soporta la memoria de trabajo del lector (Parush, Shwartz, Shtub y

Chandra, 2005). Sin embargo, otros estudios empíricos matizan estos resultados, bien porque cuando consideran el número de *links* no encuentran diferencias significativas en la carga cognitiva o bien porque indican que los lectores navegan más lentamente en hipertextos con pocos enlaces (Lin, 2003). Esta diferencia de resultados parece resolverse en estudios como los de Madrid y Cañas (2009) y Madrid, Van Oostendorp y Puerta (2009), quienes concluyen que lo que afecta realmente a la carga cognitiva es el orden de lectura, de forma que, independientemente de la cantidad de enlaces del hipertexto, los lectores que leen en un orden más coherente sufren menor carga cognitiva que los que lo hacen en un orden menos coherente. Específicamente, Madrid y Cañas (2009) señalan que leer en un orden de baja coherencia supone una carga cognitiva inefectiva para lectores con bajo conocimiento de dominio.

En cuanto al tipo de enlaces, estos vienen determinados por diferentes características, entre las que podemos destacar las ocho que comentamos a continuación en base de la tipología propuesta por Codina (2001) y las aportaciones de autores como Iriarte (2004) y Jáñez (2014):

- Dirección: el enlace unidireccional comunica el nodo A con el B, pero no al contrario; mientras que el enlace bidireccional vincula el nodo A con el B y viceversa.
- Secuencia: el enlace secuencial no permite ir desde el nodo A hasta el D sin pasar antes por los nodos B y C; mientras que el enlace no secuencial permite ir directamente desde el nodo A hasta el D.
- Modelo de navegación: los enlaces superpuestos actúan como un menú, vinculando la metainformación con la información de los nodos (estos enlaces suelen estar situados en un mapa de contenido, un índice, un sumario, etc.); mientras que los enlaces implicados están incrustados dentro de la información de los nodos.
- Lógica: los enlaces estructurales conforman un metatexto que facilita la navegación por los nodos (dan cohesión global al hipertexto); mientras que los enlaces semánticos estable-

cen relaciones semánticas entre el contenido de los nodos (estas relaciones pueden ser de concepto-definición, de causa-efecto, de semejanza entre ideas, etc.).

- Grado: los vínculos 1:1 permiten ir de un nodo a otro nodo, los enlaces 1:N de un nodo a diversos nodos, y los *links* N:1 de diversos nodos a un nodo.
- Creación: los enlaces definidos por el autor del hipertexto son aquellos que se establecen en el momento de la creación del documento; mientras que los enlaces definidos por el lector son aquellos que este agrega a un documento ya creado, como ocurre en las *wikis*.
- Conmutación: el enlace de sustitución permite sustituir el nodo de inicio por el de destino (cuando se hace *click* en el *link*, en la ventana aparece un nuevo nodo); mientras que el enlace de superposición superpone el nodo de destino sobre el de inicio (cuando se hace *click* en el *link*, aparece una nueva ventana que recoge el nodo de destino, la cual se superpone a la ventana en donde se encuentra el nodo de partida).
- Anclaje: cada enlace entre dos nodos dispone de un punto de inicio y un punto de destino, conocidos como anclajes. Dichos anclajes pueden comunicar un nodo con otro nodo en general, o un nodo con una parte concreta de otro nodo.

La estructura global del hipertexto

El hipertexto posee una estructura global que refleja el modo particular en el que sus nodos se organizan espacial y conceptualmente a través de sus conexiones. En este sentido, según diferentes estudios, es esencial que la estructura del hipertexto sea apropiada tanto para el lector como para el tema abordado (Bezdan, Kester y Kirschner, 2013; Sullivan y Puntambekar, 2015). Partiendo de esta base, de acuerdo con Vörös, Rouet y Pléh (2011), cualquier hipertexto se estructura a nivel conceptual o de contenido (relaciones locales y globales que se dan entre el contenido semántico de los nodos) y a nivel topológico o de organización espacial (conexiones que se dan entre los nodos a través de menús

y enlaces incrustados). Así, podemos enumerar cuatro estructuras básicas de hipertexto (gráfico 2, donde los rectángulos representan los nodos y las flechas los enlaces):

- Un hipertexto lineal dispone de una estructura topológica (organización espacial) que determina la secuencia de lectura de sus nodos (el primer nodo permite el acceso a un segundo nodo, que a su vez, permite el acceso a un tercer nodo, y así sucesivamente), por lo que la única decisión de navegación que toma el lector es avanzar o retroceder dentro de dicha secuencia.
- El hipertexto jerárquico posee una estructura topológica que, a pesar de no ser lineal, favorece en mayor medida la cohesión semántica de la estructura conceptual. Cada nodo (a excepción de aquellos que se sitúan en la posición jerárquica más alta, y los que lo hacen en la posición más baja) conecta con nodos que contienen información subordinada o con el nodo al que está subordinado, pero no se comunica con los nodos que se encuentran en su mismo nivel de la estructura jerárquica.
- El hipertexto en red posee una estructura topológica que favorece la lectura no secuencial, de forma que la cohesión entre nodos dependerá fundamentalmente de la conducta de navegación del lector (que se refleja en los nodos que selecciona y el orden en el que los selecciona). Al igual que en las estructuras anteriores, cada nodo conecta con diversos nodos y desde esos nodos se puede volver al nodo anterior, pero a diferencia de ellas, ni existe una secuencia predeterminada de lectura (como ocurre con el hipertexto lineal), ni un criterio jerárquico global a la hora de conectar los nodos (como ocurre con el hipertexto jerárquico), sino que las conexiones entre nodos siguen un criterio principalmente local que hace que aparezcan diferentes tipos de *links* semánticos dentro de estos hipertextos (por ejemplo:

vínculos causa-efecto, categoría-ejemplo, concepto-definición).

- El hipertexto mixto normalmente se asemeja a la estructura jerárquica, pero con la peculiaridad de conectar nodos que se encuentran en el mismo nivel de la jerarquía y de permitir ir directamente desde el nodo de mayor grado de supraordinación hasta el nodo de mayor grado subordinación. Cuanto mayor número de conexiones existan, más similar será a la estructura en red y, por tanto, menor grado de estructuración tendrá.

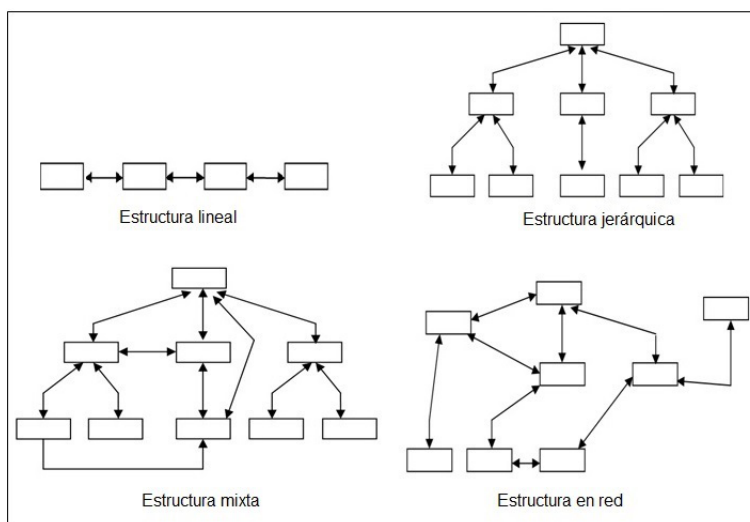


Gráfico 2. Representación de las diferentes estructuras topológicas en hipertexto

Fuente: elaboración propia.

Diversos estudios que han analizado la interacción existente entre la estructura hipertextual y otras variables, tales como el conocimiento de dominio y las habilidades/estrategias de lectura, inciden en la representación mental que construye el lector (Amadiou, Tricot y Mariné, 2009; Calisir, Eryazici y Lehto, 2008; Potelle y Rouet, 2003; Scheiter, Gerjets, Vollmann y Cantrambone, 2009). En este sentido, se pone de manifiesto que las estructuras hipertextuales afectan casi exclusivamente a los lectores con bajo conocimiento de dominio:

- Los lectores con bajo conocimiento de dominio se benefician fundamentalmente de estructuras hipertextuales que limitan la navegación a nivel topológico y establecen

relaciones de supraordinación-subordinación entre nodos a nivel conceptual (estructuras jerárquicas y mixtas), ya que estas favorecen un orden de lectura coherente (Calisir et al., 2008) y reducen la sensación de desorientación (Amadiou et al., 2009). Además, dichas estructuras hipertextuales favorecen que la información sea recordada (Amadiou et al., 2009), lo que contribuye a construir una representación mental adecuada (De-Jong y Van-der-Hulst, 2002).

- Los lectores con alto conocimiento de dominio, por el contrario, obtienen mejor comprensión en hipertextos que los que tienen bajo conocimiento de dominio (Jáñez, 2014); mientras que la estructura hipertextual no es tan determinante en el caso de los primeros, ya que su comprensión lectora depende, en gran medida, del grado de activación de su conocimiento previo (Amadiou et al., 2009; Müller-Kalthoff y Möller, 2003; Potelle y Rouet, 2003).

La disposición de ayudas a la navegación: los esquemas gráficos

Los sistemas hipertextuales también difieren unos de otros dependiendo de la disposición o no de ayudas a la navegación, que poseen diferentes grados de navegabilidad (navigabilidad estática cuando no son navegables, o dinámica cuando si lo son), y diferentes grados de estructuración (desde poco o nada estructurados hasta altamente estructurados). Entre las principales ayudas a la navegación existentes encontramos la lista alfabética, la lista de temas o de contenidos, los mapas de red, las sugerencias de enlaces, y los mapas de contenido o jerárquicos (Potelle y Rouet, 2003; Salmerón, 2006; Vörös et al., 2011).

No obstante, no existe un consenso generalizado en relación al valor de estos instrumentos para mejorar la comprensión lectora. Así, diferentes autores señalan que los mapas jerárquicos mejoran la comprensión y reducen la desorientación que sufre el lector cuando lee hipertextos pocos cohesivos (De-Jong y Van-der-Hulst, 2002; Vörös et al., 2011). Por el contrario, estudios

como los presentados por Nilsson y Mayer (2002) y Waniek y Edwald (2008), otorgan un efecto negativo a los esquemas gráficos muy estructurados, ya que los mapas de contenido aumentan la carga cognitiva inefectiva. Otros estudios no encuentran diferencias significativas en la comprensión de hipertextos con y sin esquemas gráficos (Müller-Kalthoff y Möller, 2003), o sugieren que el efecto de los esquemas gráficos en la comprensión depende principalmente del conocimiento de dominio, de forma que los lectores con bajo conocimiento de dominio se benefician más de mapas jerárquicos que de mapas de red, mientras que los lectores con alto conocimiento se benefician más de los mapas en red que de los mapas jerárquicos, puesto que los mapas de red les obligan a procesar activamente la información (Amadiou et al., 2009). Otros autores también señalan que los mapas de contenido benefician a los lectores con bajo conocimiento de dominio, pero consideran que los esquemas gráficos no tienen efectos significativos para la comprensión en lectores con alto conocimiento de dominio (Potelle y Rouet, 2003). También estudios recientes han concluido que la ayuda a la navegación mediante resaltado de texto no mejora la comprensión lectora (Li, Tseng y Chen, 2016).

Para finalizar, cabe señalar que diferentes autores sugieren que, además de tener en cuenta la variable conocimiento de dominio, el efecto de los mapas jerárquicos en la comprensión depende del grado de coherencia en las transiciones entre nodos, del momento en el que el lector accede a estos esquemas gráficos y del tiempo que este dedica al procesamiento de dichos esquemas (Salmerón, Baccino, Cañas, Madrid y Fajardo, 2009; Salmerón, Cañas, Kintsch y Fajardo, 2005). Así, Salmerón et al. (2005) concluyeron que los lectores con bajo conocimiento de dominio construían un mejor modelo de la situación cuando seguían un orden de lectura coherente, y que los de alto conocimiento de dominio lo construían mejor cuando seguían un orden de lectura poco coherente. Posteriormente, Salmerón et al. (2006a) concluyeron que los lectores con bajo conocimiento

previo mejoraban la comprensión cuando procesaban al inicio de la lectura el mapa de contenido de un hipertexto poco coherente. Estos resultados fueron confirmados por Salmerón et al. (2009) que, además, establecieron que los lectores con bajo conocimiento de dominio obtenían peor comprensión cuando procesaban el mapa jerárquico al final de la lectura de un hipertexto coherente.

Tareas y procesos específicos asociados a la comprensión de hipertexto

Cuando un lector se enfrenta a un texto hipervinculado gestiona simultáneamente tareas de lectura y de navegación, es decir, el lector pone en marcha un proceso propio de la lectura hipertextual, como es la selección del orden de lectura. A continuación analizaremos esas tareas, para después profundizar en dicho proceso.

Procesos específicos implicados en la lectura hipertextual: la selección del orden de lectura

De acuerdo con Jáñez (2014) y Madrid (2010), cuando un lector se enfrenta a un hipertexto, pone en marcha una serie de estrategias o reglas de decisión que, específicamente, le permiten decidir qué nodos lee y en qué orden los lee, y, globalmente, le llevan a establecer una conducta/perfil de navegación concreto (reflejada en el número de nodos que ha visitado, el orden en el que los ha visitado y el tiempo que ha permanecido en cada nodo). Como reglas de decisión destacan: la estrategia de coherencia, que lleva al lector a tratar de leer los nodos en un orden coherente (Jáñez, 2014); la de interés, que le lleva a accionar los enlaces en función del interés que le suscitan (Ainley, Hidi y Berndorff, 2002); y la de posición en pantalla, que le lleva a abrir los enlaces en el orden en el que aparecen en la pantalla (Salmerón, 2006). En cuanto a las conductas de navegación, Lawless, Brown, Mills y Mayall (2003) identifican tres patrones de lectores: los buscadores de conocimiento, que se centran en información relacionada con el contenido del hipertexto; los exploradores de rasgo, que invierten más tiempo tratando de

comprender cómo funciona el hipertexto que reuniendo información importante del texto escrito; y los usuarios apáticos, que se caracterizan por permanecer poco tiempo en cada nodo y seguir un patrón de navegación lineal.

Atendiendo a lo reseñado, podemos considerar que la selección del orden de lectura es el principal proceso que diferencia la lectura multilínea de texto hipervinculado de la lectura lineal de texto impreso. Así, Salmerón et al. (2005) observaron que los lectores con bajo conocimiento aprendían más siguiendo un orden de lectura coherente, mientras que los de alto conocimiento mejoraban su rendimiento siguiendo un orden de baja coherencia. Esta conclusión fue matizada en dos trabajos posteriores (Salmerón, Kintch y Cañas, 2006a; Salmerón et al., 2006b) que, además de las variables conocimiento de dominio y grado de coherencia del orden de lectura, tenían en cuenta la variable estrategias de lectura hipertextual. Concretamente, los dos estudios mostraron que:

- Los lectores con bajo conocimiento previo obtenían beneficio a la hora de construir el modelo de la situación, bien cuando seleccionaban el orden de lectura siguiendo una estrategia de coherencia (fueran o no instruidos en dicha estrategia), o bien cuando leían el hipertexto en orden coherente sin poder elegir el orden de lectura. Sin embargo, encontraban perjuicio en la comprensión cuando seguían una estrategia de interés o posición en pantalla, o cuando leían el hipertexto en orden incoherente sin poder elegir el orden de lectura.
- En cuanto a los lectores con alto conocimiento, se beneficiaban de la lectura de hipertexto independientemente del tipo de estrategia utilizada.

A la vista de los resultados, Salmerón et al. (2006a, 2006b) señalan efectos inducidos por el texto y efectos inducidos por la estrategia. Por un lado, la comprensión lectora en los lectores con bajo conocimiento de dominio parecía estar inducida por el texto. Estos lectores, cuando leen textos de forma lineal, mejoran la comprensión

ante un orden de lectura muy cohesivo (estrategia de coherencia) y la empeoran ante uno poco cohesivo (estrategias de interés y posición en pantalla). Por otro lado, la comprensión lectora de lectores de alto conocimiento de dominio parecía estar inducida por la propia estrategia, ya que el uso de estrategias les llevaba a procesar activamente la información, utilizando su conocimiento previo para obtener una representación más coherente.

Por su parte, Madrid y colaboradores (Madrid y Cañas, 2009; Madrid et al., 2009) analizaron el efecto del proceso de selección del orden de lectura, no sólo en la comprensión, sino también en la carga cognitiva que soporta la memoria operativa. Así, Madrid et al. (2009) percibieron que los lectores que seleccionaban un orden de lectura de alta coherencia sufrían menor carga cognitiva durante la lectura y obtenían mejor aprendizaje que aquellos que seguían un orden de baja coherencia (específicamente, parecían sufrir menos carga cognitiva en la elección de los *links*). También Madrid y Cañas (2009) determinaron que los lectores con bajo conocimiento de dominio que seguían una estrategia de coherencia soportaban menor carga cognitiva durante la lectura y alcanzaban mejor nivel de comprensión que los que seguían las estrategias de interés o de posición en pantalla; mientras que los lectores de alto conocimiento que seguían una estrategia de interés producían una mayor carga cognitiva que los que usaban una estrategia de coherencia (aunque ambos aprendieron igualmente con ambas estrategias).

Por tanto, el principal proceso que diferencia la lectura lineal de la no lineal es la selección del orden de lectura. El grado de cohesión de un texto siempre depende del autor, pero el de un hipertexto puede depender, bien del autor, si la secuencia de lectura está predeterminada; o bien del lector, si tiene libertad para seleccionar el orden de lectura de los nodos. Por tanto, conforme aumenta la libertad del lector para seleccionar el orden de lectura, se incrementa la probabilidad de que aparezcan diferencias significativas en la comprensión de texto e hipertexto

en función del conocimiento de dominio y las habilidades de lectura.

Conclusiones

El estudio de los procedimientos y variables que intervienen en los procesos de lectura hipertextual ha permitido obtener diferentes conclusiones de interés. Por un lado, se observa que las características del hipertexto tales como la granularidad de sus nodos, el número y el tipo de enlaces, su estructura global, y las ayudas a la navegación que facilitan, tendrán diferentes efectos en la carga cognitiva de los lectores dependiendo del conocimiento de dominio que estos posean. Por otro lado, la cohesión textual resulta ser un elemento fundamental para la comprensión en lectores con bajo conocimiento de dominio. Dichas conclusiones sugieren que los resultados de evaluación de comprensión lectora en textos digitales hipervinculados pudieran variar de forma significativa entre diferentes lectores, no tanto por su capacidad para comprender un texto digital, sino por los conocimientos previos que estos tengan sobre el dominio (temática) del texto en cuestión. Como consecuencia, se podría afirmar que el diseño de material instruccional o de material para llevar a cabo dichas pruebas de evaluación de comprensión lectora deberían analizar detenidamente las características del hipertexto a utilizar en el contexto en cuestión. Por último, cabe destacar que el interés en el análisis de comprensión lectora de textos digitales hipervinculados seguirá creciendo en el futuro como consecuencia de la continua expansión de los dispositivos móviles con acceso a Internet. De hecho, aunque muchas páginas web están siendo optimizadas para su uso en dispositivos móviles, la mayor dificultad inherente de navegar en un dispositivo móvil con respecto a una computadora hace que las variables analizadas pudieran adquirir connotaciones particulares.

Referencias

Ainley, M., Hidi, S., & Berndorff, D. (2002). Interest, learning, and the psychological processes that mediate their relationship. *Journal of Educational*

- Psychology, 94(3), 545-561. doi: <https://dx.doi.org/10.1037//0022-0663.94.3.545>.
- Amadiou, F., & Salmerón, L. (2014). Concept maps for comprehension and navigation of hypertexts. En D. Ifenthaler, & R. Hanewald (Eds.), *Digital knowledge maps in education* (pp. 41-59). New York: Springer. doi: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3178-7_3.
- Amadiou, F., Tricot, A., & Mariné, C. (2009). Prior knowledge in learning from a non-linear electronic document: Disorientation and coherence of the reading sequences. *Computers in Human Behavior*, 25, 381-388. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.12.017>.
- Bezdan, E., Kester, L., & Kirschner, P.A. (2013). The influence of node sequence and extraneous load induced by graphical overviews on hypertext learning. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 870-880. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.12.016>.
- Burin, D., Barreyro, J.P., Saux, G., & Irrazábal, N.C. (2015). Navigation and Comprehension of Digital Expository Texts: Hypertext Structure, Previous Domain Knowledge, and Working Memory Capacity. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 13(37), 529-550. doi: <http://dx.doi.org/10.14204/ejrep.37.14136>.
- Calisir, F., Eryazici, M., & Lehto, M.R. (2008). The effects of text structure and prior knowledge of the reader on computer-based learning. *Computers in Human Behavior*, 24(2), 439-450. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2007.01.032>.
- Codina, L. (2001). El diseño de la navegación en hipertexto informativos. *Temas de Disseny*, 18, 39-48.
- De-Jong, T., & Van-der-Hulst, A. (2002). The effects of graphical overviews on knowledge acquisition in hypertext. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18(2), 219-231. doi: <https://dx.doi.org/10.1046/j.0266-4909.2002.00229.x>.
- Flores-Carrasco, P.G., Díaz-Mújica, A., & Lagos-Herrera, I.E. (2017). Comprensión de textos en soporte digital e impreso y autorregulación del aprendizaje en grupos universitarios de estudiantes de educación, *Revista Electrónica Educare*, 21(1), 1-17. doi: <https://dx.doi.org/10.15359/ree.21-1.7>.
- Gutierrez-Braojos, C., & Salmerón-Pérez, H. (2012). Estrategias de comprensión lectora: enseñanza y evaluación en educación primaria. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 16(1), 183-202.
- Iriarte, F. (2004). *Influencia de diferentes tipos de hipertextos en la comprensión lectora*. (Tesis inédita de doctorado). Universidad de Salamanca, Salamanca.
- Jáñez, A. (2014). *Efectos de las instrucciones de lectura sobre la comprensión y navegación de hipertextos en sujetos con bajo conocimiento de dominio*. (Tesis inédita de doctorado). Universidad de Salamanca, Salamanca.
- Jáñez, A., & Rosales, J. (2016). Novices' need for exploration: Effects of goal specificity on hypertext navigation and comprehension. *Computers in Human Behavior*, 60, 121-130. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.02.058>.
- Landow, G.P. (2006). *Hypertext 3.0. Critical theory and new media in an era of Globalization*. Baltimore: The John Hopkins University Press.
- Lawless, K.A., Brown, S.W., Mills, R., & Mayall, H.J. (2003). Knowledge, interest, recall and navigation: A look at hypertext processing. *Journal of Literacy Research*, 35, 911-934. doi: https://dx.doi.org/10.1207/s15548430jlr3503_5.
- Li, L.-Y., Tseng, S.-T., & Chen, G.-D. (2016). Effect of hypertext highlighting on browsing, reading, and navigational performance. *Computers in Human Behavior*, 54, 318-325. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.012>.
- Lin, D.M. (2003). Hypertext for the aged: Effects of text topologies. *Computers in Human Behavior*, 19, 201-209. doi: [https://doi.org/10.1016/S0747-5632\(02\)00045-6](https://doi.org/10.1016/S0747-5632(02)00045-6).
- Madrid, R.I. (2010). *Hacia un modelo de comprensión del hipertexto: el papel de las estrategias de lectura y la carga cognitiva*. (Tesis inédita de doctorado). Universidad de Granada, Granada. Recuperado de: <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/5584/1/18811255.pdf>
- Madrid, R.I., & Cañas, J. (2009). The effect of reading strategies and prior knowledge on cognitive load and learning with hypertext. *The Ergonomics Open Journal*, 2, 124-132. doi: <https://dx.doi.org/10.2174/1875934300902010124>.

- Madrid, R.I., Van Oostendorp, H., & Puerta, M.C. (2009). The effects of the number of links and navigation support on cognitive load and learning with hypertext: The mediating role of reading order. *Computers in Human Behavior*, 25, 66-75. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.06.005>.
- Müller-Kalthoff, T., & Möller, J. (2003). The effects of graphical overviews, prior knowledge and self-concept on hypertext disorientation and learning achievement. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 12(2), 117-134.
- Nielsen, J. (1996). *Multimedia and hypertext: Internet and beyond*. New York: Academic Press.
- Nielsen, J. (2012). Usability 101: Introduction to usability. *Jakob Nielsen's Alertbox*. Recuperado de <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Nilsson, R.M., & Mayer, R.E. (2002). The effects of graphic organizers giving cues to the structure of a hypertext document on users' navigation strategies and performance. *International Journal of Human-Computer Studies*, 57, 1-26. doi: <https://doi.org/10.1006/ijhc.2002.1011>.
- Parush, A., Shwartz, Y., Shtub, A., & Chandra, M. J. (2005). The impact of visual layout factors on performance in web pages: a cross-language study. *Human Factors*, 47(1), 141-157. doi: <https://doi.org/10.1518/0018720053653785>.
- Pérez-Abril, M., & Roa-Casas, C. (2014). Aproximación a los fundamentos de la prueba pisa-Lectura y algunas consideraciones en relación con la política curricular de Colombia. *Pedagogía y Saberes*, 41, 23-35. doi: <https://dx.doi.org/10.17227/01212494.41pys23.35>.
- Potelle, H., & Rouet, J.F. (2003). Effects of content representation and readers' prior knowledge on the comprehension of hypertext. *International Journal of Human Computers Studies*, 58(3), 327-345. doi: [https://doi.org/10.1016/S1071-5819\(03\)00016-8](https://doi.org/10.1016/S1071-5819(03)00016-8).
- Rouet, J.F., & Britt, M.A. (2011). Relevance processes in multiple document comprehension. En M.T. McCrudden, J.P. Magliano, & G. Schraw (Eds.), *Relevance instruction and goal-focusing in text learning* (pp. 19-52). Greenwich, CT: Information age publishing.
- Salmerón, L. (2006). *Estrategias de comprensión de textos en hipertextos*. (Tesis inédita de doctorado). Universidad de Granada. Recuperado de: <http://hera.ugr.es/tesisugr/16098158.pdf>
- Salmerón, L., Baccino, T., Cañas, J.J., Madrid, R. I., & Fajardo, I. (2009). Do graphical overviews facilitate or hinder comprehension in hypertext? *Computers & Education*, 53(4), 1308-1319. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.06.013>.
- Salmerón, L., Cañas, J., Kintsch, W., & Fajardo, I. (2005). Reading Strategies and Hypertext Comprehension. *Discourse Processes*, 40(3), 171-191. doi: https://dx.doi.org/10.1207/s15326950dp4003_1.
- Salmerón, L., Kintsch, W., & Cañas, J. (2006a). Reading strategies and prior knowledge in learning from hypertext. *Memory and Cognition*, 34(5), 1157-1171. doi: <https://dx.doi.org/10.3758/BF03193262>.
- Salmerón, L., Kintsch, W., & Cañas, J. (2006b). Coherence or interest as basis for improving hypertext comprehension. *Information Design Journal*, 14(1), 45-55. doi: <https://dx.doi.org/10.1075/idj.14.1.06sal>.
- Scheiter, K., Gerjets, P., Vollmann, B., & Cantrambone, R. (2009). The impact of learner characteristics on information utilization strategies, cognitive load experienced, and performance in hypermedia learning. *Learning and Instruction* 19(5), 387-401. doi: <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.02.004>.
- Sullivan, S.A., & Puntambekar, S. (2015). Learning with digital texts: Exploring the impact of prior domain knowledge and reading comprehension ability on navigation and learning outcomes. *Computers in Human Behavior*, 50, 299-313. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.04.016>.
- Vörös, Z., Rouet, J.F., & Pléh, C. (2011). Effect of high-level content organizers on hypertext learning. *Computers in Human Behavior*, 27(5), 2047-2055. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2011.04.005>.
- Waniek, J., & Ewald, K. (2008). Cognitive costs of navigation aids in hypermedia learning. *Journal of Educational Computing Research*, 39(2), 185-204. doi: <https://doi.org/10.2190/EC.39.2.e>.
- Zanotto, M., & Gaeta, M.L. (2017). Creencias epistemológicas, lectura de múltiples textos y aprendizaje en doctorandos de Pedagogía. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 74(22), 949-976.