



Universitat Ramon Llull

Facultad de Psicología, Ciencias de la Educación y del Deporte
Doctorado Interuniversitario en Psicología de la Educación

TESIS DOCTORAL

Comprensión de múltiples textos
expositivos: relaciones entre conocimiento
previo y autorregulación

Norma Alicia Vega López

Directora: Dra. Eva Liesa Hernández

Co-directora: Dra. Montserrat Castelló Badia

2011

Agradecimientos

A Dios por permitirme vivir por segunda vez

A mi madre por su fortaleza infinita

A mi padre por su nobleza de espíritu

La realización de esta tesis fue posible gracias a una beca otorgada por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México, dirigida por el Ingeniero José María Leal Gutiérrez.

Quiero agradecer primeramente a mi directora de tesis la Dra. Eva Liesa Hernández y a mi co-directora la Dra. Montserrat Castelló Badia por su apoyo y paciencia durante todo el proceso, que han hecho posible la realización de esta tesis. Agradezco al Dr. Carles Monereo por brindarme la oportunidad de formar parte de la gran familia académica, como lo es el grupo Seminario Interuniversitario en Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje (SINTE). Especialmente a la Dra. Montserrat Castelló directora del grupo de investigación SINTE-Lectura y escritura, por el placer de trabajar conjuntamente, por compartir su experiencia y profesionalidad y por todos los espacios y oportunidades de aprendizaje que ha generado durante el proceso

de formación. A los integrantes del grupo, Mariona Corcelles, Anna Iñesta, María Cerrato, Marta Pardo, María Olga Fuente Alba, Lucía Peñalba, Maribel Cano, Paula Mayoral y Gerardo Bañales, por los gratos momentos que compartimos académicamente y por su amistad. Agradezco también a los compañeros del MIPE-DIPE, Juan Carlos Castellanos, Shamaly Niño, Neus Rodríguez, Giovanni Sánchez, Silvia Martínez, Josué Ruíz, Shadai Torres, Ana María Miranda, Magaly Castañeda, Paloma Valladares, Esther Pérez, Patricia Ramírez y Marilene Santos, por brindarme su amistad.

Agradezco a la Dra. Raquel Cerdán por su amabilidad y la oportunidad de enriquecer mis conocimientos. Al Dr. Reinaldo Martínez Fernández por su apoyo para el análisis estadístico.

A mi familia por su apoyo incondicional, a mi abuelo Francisco Vega (q.p.d.), quién me transmitió el placer por la lectura, desde aquellos días cuando ejercitaba mi memoria con poesías y cuentos, por enseñarme a pensar a través de las fabulas, por insistirme y hacerme creer -Nonen tú eres inteligente-, a mi abuelita Manuela (q.p.d.), a mis tías Eulalia y Esperanza que están siempre presentes y gracias por esperarme. A Gerardo Bañales mi pareja, porque juntos iniciamos esta aventura de aprendizaje y ha sido un gran soporte durante todo este proceso. A la familia Infante Serrano por su cálida acogida a mí llegada a Barcelona, que me hizo sentir como en familia.

Mi profundo agradecimiento al Mtro. Pedro Espinoza director de la UAM de Ciencias Educación y Humanidades (UAMCEH), al Mtro. Jesús Ponce y a la Mtra. Mónica Hernández por su apoyo y gestión para la realización de este doctorado.

Finalmente, quiero agradecer a los maestros de la UAMCEH quienes promovieron y facilitaron la participación de los alumnos en la investigación, a las maestras Dalia Bautista, Koryna Contreras, Rosario Contreras y a los maestros Antonio Puga y Noel Ruíz.

ÍNDICE

Capítulo 1. Introducción	1
---------------------------------	---

PARTE I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Capítulo 2. Procesos cognitivos en la comprensión de un único texto	11
--	----

2.1 El Modelo de Construcción-Integración: la comprensión como un proceso de construcción de representaciones mentales	12
--	----

2.2 Factores influyentes en el proceso de comprensión	16
---	----

2.2.1 El papel de los conocimientos previos del tema en la comprensión del texto	17
--	----

2.2.2 El papel de los objetivos de lectura en la comprensión del texto	21
--	----

2.2.3 El papel de las estrategias de lectura en la comprensión	24
--	----

Capítulo 3. Procesos cognitivos en la comprensión de múltiples textos	35
--	----

3.1 El modelo de documentos: una teoría de la comprensión de múltiples textos	37
---	----

3.2 Factores influyentes en el proceso de integración de la información	45
---	----

3.2.1 El papel de los conocimientos previos en la comprensión de múltiples documentos: avances y pendientes de investigación	47
--	----

3.2.2 El papel de las estrategias de lectura en la comprensión de múltiples textos: avances y pendientes de investigación	61
---	----

Capítulo 4. Procesos de autorregulación de la comprensión	71
4.1 La conceptualización de la metacognición en la comprensión lectora: del monitoreo a los procesos de autorregulación	72
4.2 La autorregulación de la comprensión en múltiples textos	81

PARTE II: ESTUDIO EMPÍRICO

Capítulo 5. Estudio empírico	91
5.1 Objetivos e hipótesis	91
5.2 Participantes	94
5.3 Diseño y procedimiento de la investigación	94
5.4 Instrumentos de medida	96
5.5 Materiales	100
5.6 Análisis de datos	102
5.6.1 Medidas de selección y control de los participantes	102
5.6.2 Medidas de comprensión	103
5.6.3 Análisis de los procesos de autorregulación de la comprensión	106
Capítulo 6. Resultados	117
6.1 Conocimiento previo del tema y comprensión a partir de múltiples textos	117
6.2 Niveles de conocimiento previo y autorregulación	120
6.3 Relaciones entre procesos de autorregulación y comprensión	124
6.4 Conocimientos previos y autorregulación en la explicación de la comprensión	137

Capítulo 7. Discusiones	141
7.1 Relaciones entre conocimiento previo y comprensión de texto múltiples	141
7.2 Relaciones entre conocimiento previo, autorregulación y comprensión de textos múltiples	146
Capítulo 8. Conclusiones	153
8.1 Contribuciones teóricas y metodológicas	153
8.2 Implicaciones para la práctica educativa	154
8.3 Limitaciones y perspectivas de investigación	155
Referencias bibliográficas	161
Apéndices	
Apéndice A Consentimiento informado	178
Apéndice B Información general del estudiante	179
Apéndice C Textos expositivos	180
Apéndice D Test de conocimientos previos	185
Apéndice E Cuestionario de aprendizaje superficial	186
Apéndice F Caso práctico de transferencia y aplicación del conocimiento	188
Apéndice G Ejemplo de segmentación y codificación del protocolo de pensamiento en voz alta	189

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 2.1. Síntesis de investigaciones sobre estrategias de comprensión lectora	26
Tabla 3.1. Tipos de vínculo contenido-contenido de acuerdo a condiciones implicadas en las situaciones de lectura de múltiples textos	42
Tabla 3.2. Factores implicados en la comprensión de múltiples textos	46
Tabla 4.1. Síntesis comparativa de los enfoques de investigación de los procesos de regulación metacognitiva de la comprensión	74
Tabla 5.1. Sistema de variables de la investigación	95
Tabla 5.2. Características generales de los textos	100
Tabla 5.3. Unidades de información relevante y su distribución por texto	101
Tabla 5.4. Medidas de control acceso al léxico	103
Tabla 5.5. Sistema de categorías de los procesos de autorregulación de la comprensión	107
Tabla 5.6. Ejemplos de elaboraciones identificadas en los comentarios de los protocolos de pensamiento en voz alta	111
Tabla 6.1. Correlaciones entre el nivel bajo de conocimiento previo y los niveles de comprensión	118
Tabla 6.2. Correlaciones entre el nivel alto de conocimiento previo y los niveles de comprensión	118
Tabla 6.3. Medias y desviaciones estándar de las medidas de comprensión por niveles de conocimiento previo del tema	119
Tabla 6.4. Correlaciones entre el nivel bajo de conocimiento previo y procesos de autorregulación	120

Tabla 6.5.	Correlaciones entre el nivel alto de conocimiento previo y procesos de autorregulación	121
Tabla 6.6.	Medias y desviaciones estándar de los procesos de autorregulación por niveles de conocimiento previo del tema	121
Tabla 6.7.	Frecuencias de procesos de autorregulación durante la comprensión de múltiples textos por niveles de conocimiento previo	123
Tabla 6.8.	Correlaciones entre procesos de autorregulación y niveles de comprensión para el grupo de bajo conocimiento previo	124
Tabla 6.9.	Correlaciones entre procesos de autorregulación y niveles de comprensión para el grupo de alto conocimiento previo	125
Tabla 6.10.	Ejemplo de los procesos de autorregulación de la comprensión por un estudiante con alto conocimiento previo	126
Tabla 6.11.	Ejemplo de los procesos de autorregulación de la comprensión por un estudiante con bajo conocimiento previo	129
Tabla 6.12.	Ejemplos rendimiento en la tarea por estudiantes de alto y bajo conocimiento previo	135
Tabla 6.13.	Ejemplos de la prueba de transferencia del conocimiento por estudiantes de alto y bajo conocimiento previo	136
Tabla 6.14.	Modelo de regresión para la medida de rendimiento en la tarea	137
Tabla 6.15.	Modelo de regresión para la medida de comprensión superficial	137
Tabla 6.16.	Modelo de regresión para la medida de transferencia del conocimiento	138

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 3.1. Modelo de documentos	38

Capítulo 1

Introducción

Where is the wisdom we have lost in knowledge?
Where is the knowledge we have lost in information.

Eliot, T. S.

La comprensión de múltiples textos constituye una de las principales fuentes de aprendizaje en los contextos sociales y educativos contemporáneos (Goldman, 2004; Goldman, et al., 2010; Rouet, 2006). En el ámbito universitario se espera habitualmente que los estudiantes sean hábiles para *aprender con y acerca de* los textos académicos (Rouet, Britt, Mason y Perfetti, 1996). Esto implica que los estudiantes deben ser hábiles no sólo para comprender de forma profunda cada uno de los textos, sino principalmente, para llevar a cabo procesos de integración de la información de las distintas fuentes, a fin de utilizarla de manera flexible en la resolución de tareas académicas y/o profesionales. Para lograr esta compleja tarea, los estudiantes además deben ser hábiles para evaluar críticamente la fiabilidad y relevancia de las fuentes de información (Britt y Aglinskas, 2002; Rouet, 2006).

El interés por indagar y construir una teoría que explique el aprendizaje a partir de múltiples textos complejos surgió en el campo de la comprensión a mediados de los noventa, debido en gran parte al reconocimiento y consenso creciente entre los investigadores de que la teoría e investigación cognitiva de la comprensión de un único texto, a pesar de sus indispensables aportaciones, es limitada para explicar los procesos psicológicos implicados y los factores que influyen en la construcción de significados que hacen posible el aprendizaje a partir de textos múltiples.

En este contexto, destacan los esfuerzos de Perfetti, Rouet, y Britt (1999) y Rouet (2006) quienes han propuesto algunas teorías emergentes a partir de las cuales podemos entender la comprensión de múltiples documentos como un proceso complejo de construcción de significados basado en la representación del significado de cada documento y especialmente, en la construcción de representaciones intertextuales del significado aportado por los distintos textos que, conjuntamente, dan lugar a la construcción de un modelo de documentos, es decir a representaciones intertextuales globalmente coherentes.

A partir de estas teorías emergentes, en la última década se han realizado diversos esfuerzos a nivel empírico para indagar la influencia que distintos factores inherentes al *lector*, *texto* y *contexto* tienen en los procesos de comprensión a partir de múltiples fuentes (ver detalles de las principales líneas de investigación en Rouet, 2006).

En este sentido, una de las principales líneas de investigación -en la que se ubica la presente tesis doctoral- se ha centrado en estudiar la influencia que distintos factores del lector, específicamente el nivel de conocimientos previos y los procesos de regulación metacognitiva de la comprensión, tienen en el aprendizaje a partir de múltiples documentos (Le Bigot y Rouet, 2007; Stadler y Bromme, 2007; Wiley, et al., 2009).

Por una parte, desde hace tiempo, abundantes estudios han demostrado que disponer de un nivel alto o bajo de conocimiento previo del tema influye en el nivel de comprensión que obtienen los lectores a partir de la lectura de un único texto (Coté, Goldman y Saúl, 1998; Goldman, 1997; Kintsch, 1998; McNamara, 2001; McNamara y Magliano, 2009). No obstante, la influencia del nivel del conocimiento previo del tema en la comprensión a partir de múltiples documentos ha sido menos estudiada, obteniendo hasta la fecha resultados no concluyentes, motivo por el cual todavía se requiere mayor investigación que ayude a clarificar esta cuestión (Gil, Bråten, Vidal-Abarca y Strømsø, 2010-a; Le Bigot y Rouet, 2007).

Por otro lado, dentro de esta línea de estudio, otro conjunto de trabajos han señalado que el uso de procesos de regulación metacognitiva – específicamente el establecimiento de objetivos y de estrategias de monitoreo de la comprensión- tienen una poderosa influencia en la comprensión que obtienen los buenos lectores en situaciones de lectura de un único texto (Afflerbach, Pearson y Paris, 2008; Baker y Brown, 1984; Coté, et al., 1998; Pressley y Afflerbach, 1995; Linderholm y van Den Broek, 2002).

No obstante, recientemente diversos autores (Hacker, 1998; Wiley, et al., 2009) han señalado la necesidad de ampliar el estudio de los procesos de regulación metacognitiva de la comprensión incorporando las teorías de la autorregulación del aprendizaje (Winne y Hadwin, 1998) concibiéndolos no sólo como establecimiento de objetivos y estrategias de monitoreo, sino como procesos de autorregulación de la comprensión diferenciados y agrupados en, al menos tres grandes procesos de regulación: planificación (ej. objetivos), monitoreo (ej. evaluación de contenido) y uso de estrategias (ej. paráfrasis, elaboraciones).

En esta línea, recientemente algunos estudios (Moss y Azevedo, 2008-b) han mostrado que los procesos de planificación y monitoreo influyen en el aprendizaje a partir de múltiples documentos de hipermedia, particularmente

cuando los estudiantes tienen un alto nivel de conocimiento previo del tema. A pesar de este avance, poco sabemos respecto a la influencia de los procesos de autorregulación en la comprensión a partir de múltiples documentos complejos, tales como los textos expositivos a los que a menudo se enfrentan los estudiantes en los contextos educativos universitarios. En base a lo anterior, el propósito general de la tesis consiste en analizar las relaciones entre el nivel del conocimiento del tema y los procesos de autorregulación en el aprendizaje a partir de múltiples textos expositivos.

La presente tesis está organizada en dos grandes apartados. En el primero se ofrece una revisión de la literatura acerca de la teoría e investigación de la comprensión de múltiples textos, y se compone de tres capítulos. En el capítulo dos (el primero lo constituye la presente introducción) se explican los procesos de comprensión de un único texto a partir del modelo de Construcción-Integración propuesto por Kintsch (1998), así como la investigación previa que ha indagado el papel del conocimiento previo del tema y los procesos de regulación (objetivos y estrategias de lectura) en dichos procesos.

En el capítulo tres se explican los procesos psicológicos implicados en el aprendizaje a partir de múltiples textos apoyándonos en la teoría del modelo de documentos propuesta por Perfetti, et al. (1999) y Rouet (2006), señalando a su vez, los factores que influyen en los procesos de integración de la información, específicamente el conocimiento previo del tema y las estrategias. Finalmente, en el capítulo cuatro analizamos de forma lacónica las diferentes aproximaciones teóricas y metodológicas adoptadas en el campo para investigar la influencia de los procesos de regulación metacognitiva en la comprensión.

Por otra parte, en el segundo apartado se describe el estudio empírico realizado, mediante cuatro capítulos. En el capítulo cinco, describimos el diseño metodológico, específicamente los objetivos e hipótesis de investigación, el

proceso de selección de los participantes, los instrumentos utilizados y por último el procedimiento de obtención y análisis de los datos. En el capítulo seis, presentamos los resultados obtenidos respecto a los objetivos del estudio. En el capítulo siete se discuten posibles explicaciones de los resultados obtenidos en el marco de las teorías e investigación de la comprensión de un único texto y múltiples textos, así como también de las teorías acerca de autorregulación del aprendizaje. Finalmente, en el capítulo ocho se presentan las conclusiones del estudio, en las que señalamos las contribuciones teóricas-metodológicas y las implicaciones educativas derivadas del mismo y enunciamos las principales perspectivas de investigación para el campo de estudio.

PARTE I

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Capítulo 2

PROCESOS COGNITIVOS EN LA COMPRESIÓN DE EN ÚNICO TEXTO

2.1 El Modelo de Construcción-Integración: la comprensión como un proceso de construcción de representaciones mentales

2.2 Factores influyentes en el proceso de comprensión

2.2.1 El papel de los conocimientos previos del tema en la comprensión del texto

2.2.2 La influencia de los objetivos de lectura en la comprensión del texto

2.2.3 El papel de las estrategias de lectura en la comprensión

Capítulo 2

Procesos cognitivos en la comprensión de un único texto

Investigar cómo se construye una representación del texto base, equivale a investigar cómo se aprende un texto, es decir cómo se memoriza el texto para reproducirlo. Así mismo investigar cómo los lectores construyen un modelo situacional corresponde a investigar cómo ellos aprenden del texto.

(Ferstl y Kintsch, 1999:247-248)

Imaginemos a un estudiante universitario que intenta comprender un texto sobre teorías de aprendizaje para su próxima exposición en clase. Durante su presentación, el profesor observa que éste no ha comprendido las ideas principales y, por el contrario, sólo se limita a repetir algunas ideas poco relevantes para los objetivos de aprendizaje de la exposición. En los contextos escolares es común encontrar situaciones similares donde los estudiantes tienen dificultades para obtener una comprensión profunda de lo que leen, limitándoles poder utilizar la información de manera flexible en distintas tareas de aprendizaje.

Desde la década de los setenta la investigación cognitiva en el campo de la comprensión del texto ha dedicado grandes esfuerzos para explicar qué procesos cognitivos son los responsables de que un alumno memorice algunas ideas aisladas del texto o por el contrario sea capaz de interpretar las ideas principales presentadas por el autor de manera coherente -atribuyéndoles un significado-, es decir se han orientado a construir teorías y modelos que expliquen las diferencias entre memorización y aprendizaje a partir de un único texto.

En este contexto el presente capítulo tiene un doble objetivo. En primer lugar, ofrecemos una explicación teórica de los procesos cognitivos implicados en la comprensión de un único texto a partir del modelo de Construcción-Integración planteado por Kintsch (1998). Las premisas de este modelo constituyen una de las bases para entender la dinámica de la comprensión de múltiples textos, que explicaremos en el segundo capítulo de la presente tesis. En segundo lugar, presentamos una breve revisión de resultados empíricos acerca de las distintas variables inherentes al lector que de acuerdo al modelo señalado afectan a los procesos de comprensión de un texto, centrándonos principalmente en los conocimientos previos, los objetivos y las estrategias de comprensión.

2.1 El Modelo de Construcción-Integración: la comprensión como un proceso de construcción de representaciones mentales

Los procesos psicológicos que permiten al lector adquirir una comprensión literal de la información -memoria del texto-, o una comprensión profunda -aprendizaje- así como las relaciones entre ambos procesos, han sido ampliamente explicados en las últimas décadas a partir del modelo de "Construcción-Integración" propuesto por Kintsch y colaboradores (Kintsch y van Dijk, 1978; Kintsch, 1988, 1994, 1998; van Dijk y Kintsch, 1983).

Desde este modelo la comprensión del texto se explica a partir de dos premisas básicas. En primer lugar, el modelo plantea que la naturaleza de la comprensión es un proceso interactivo entre los conocimientos generales que posee el lector y la información provista por el texto que permite la elaboración de una representación mental global coherente de la situación descrita en el texto. En segundo lugar, el resultado de esta interacción deviene en la

construcción de tres niveles de representación mental o de comprensión del texto -decodificación, texto base y modelo situacional- (Kintsch y van Dijk, 1978; Kintsch, 1988). Asimismo bajo este modelo se pone de manifiesto que los procesos psicológicos que permiten la elaboración de dichas representaciones ocurren mediante una serie de ciclos sucesivos de procesamiento de construcción e integración de la información (Kintsch, 1994, 1998).

En este sentido, el procesamiento del texto se inicia con los *ciclos de construcción* durante los que el lector construye dos niveles de representación mental del texto: la superficie del texto (*surface code*) y la base del texto (text base). Por su parte, los *ciclos de integración* tienen lugar cuando el lector integra el conocimiento previo de su memoria a largo plazo a la red de proposiciones establecidas en la base del texto. De acuerdo con Kintsch (1998), durante cada ciclo de procesamiento el lector puede mantener en su memoria de trabajo una o dos oraciones del texto, las cuales son analizadas como una lista de proposiciones semánticas.

Así pues, durante los *ciclos de construcción*, el lector accede a un primer nivel de representación mental denominado superficie del texto (*surface code*), mediante el que procesa y establece relaciones léxicas y lingüísticas entre las palabras incluidas en las oraciones. A partir de la superficie del texto, el lector construye una red de proposiciones semánticas (ideas y conceptos) del texto, formando un segundo nivel de representación mental denominado texto base (*text-base*) que le permite conocer lo que el texto dice en sí mismo - significado literal-.

De acuerdo con el modelo, la *base del texto* se construye a partir del establecimiento de una red proposicional correspondiente a dos niveles de abstracción del significado del texto: micro y macroestructura. La formación de la microestructura se construye mediante el establecimiento de vínculos entre las ideas locales contenidas en las oraciones -microproposiciones-

procesadas en el ciclo actual y las ideas de las oraciones procesadas en ciclos anteriores o subsiguientes. Para llevar a cabo el establecimiento de relaciones a nivel microestructural, el lector debe mantener activas en su memoria de trabajo algunas de las microproposiciones procesadas.

A partir de la microestructura el lector elabora la macroestructura que contiene el significado global -o tema- del texto-. En este sentido, desde el modelo se concibe la macroestructura como el conjunto de macroproposiciones que capturan las ideas generales o principales abordadas en el texto (Kintsch, 1988; 1998). Cabe señalar que de acuerdo con Kintsch y van Dijk (1978) las macroproposiciones son elaboradas mediante el uso de tres macroreglas específicas: 1) Supresión-Selección: que consiste en la eliminación de proposiciones no relevantes para la interpretación de subsecuentes proposiciones, 2) Generalización: que permite sustituir un conjunto de proposiciones por una proposición general relacionada con las proposiciones sustituidas (oraciones explícitas en el texto) y 3) Construcción: que consiste en añadir -construir- una proposición a partir de la sustitución de un conjunto de proposiciones que pueda dar cuenta de ellas de manera global, dicha proposición no se encuentra de forma explícita en el texto. Mediante la aplicación de estas macroreglas el lector realiza inferencias (ej. puente, anafóricas) que le permiten reducir y organizar la información de la microestructura del texto con la finalidad de comprenderlos desde un punto de vista más global y coherente.

Por otra parte, en los *ciclos de integración* el lector construye representaciones o modelos de la situación del texto (Kintsch, 1998). A diferencia de los ciclos de construcción en los que el lector se dedica a procesar y decodificar el texto para construir una red de proposiciones semánticas sobre lo que dice el texto (representación a texto base), en los *ciclos de integración* el lector activa sus conocimientos previos provenientes de su memoria a largo

plazo y los *integra por medio de inferencias elaborativas*¹, a las proposiciones – ideas- de la base del texto procesadas en cada ciclo actual.

En este sentido, desde el modelo se asume que el lector se implica en *ciclos de integración* cuando construye una representación o un modelo de la situación del texto basado tanto en la representación de lo que el texto dice (texto base) y especialmente en la interpretación del significado del texto (modelo situacional) que le permiten alcanzar *una comprensión profunda o aprendizaje del texto* que pasa a formar parte su memoria a largo plazo. (Kintsch, 1998). Estos modelos situacionales entendidos como representaciones globales y coherentes del texto pueden ser utilizados de manera flexible en futuras tareas de aprendizaje. Es importante señalar que diversos factores influyen en la construcción de una representación mental integrada (modelo situacional), tales como las características del texto y factores del lector tales como el nivel de conocimiento previo, los objetivos y las estrategias de lectura, como veremos en el siguiente apartado (Kintsch, 1994, 1998).

En resumen, los ciclos de construcción-integración planteados por el modelo de Kintsch (1998) mediante los que el lector construye dos tipos de representaciones mentales de la información del texto, es decir, la representación del texto base y el modelo situacional, están asociadas a dos niveles de aprendizaje del texto; la primera se relaciona con un nivel de memorización de los contenidos (texto base) y la segunda con un nivel de aprendizaje profundo de los contenidos (modelo situacional).

Desde un punto de vista educativo, la distinción entre representación a texto base y modelo situacional es fundamental para entender e indagar los procesos de comprensión que realizan los estudiantes para aprender del texto. En este sentido, si los estudiantes comprenden los contenidos de los textos a

¹ El tipo de inferencias que el lector realiza durante el proceso de comprensión dependen de las estructuras textuales (ej. narración, explicación, argumentación) y afectan el nivel de representación mental que el lector construye; estos tipos de inferencias han sido ampliamente estudiadas. (ver para una mayor profundidad, Allbritton, 2004; Escudero y León, 2007; Halldorson y Singer, 2002).

un nivel donde sólo logran memorizar la información (texto base), esto implica que difícilmente los estudiantes puedan aplicar la información a otras situaciones de aprendizaje, ya que sólo pueden acceder a un recuerdo literal de la información. En cambio, si los estudiantes durante la comprensión del texto relacionan de forma activa la información del texto y la integran con sus conocimientos previos, podemos decir, que los estudiantes logran un aprendizaje del texto (comprensión profunda) manteniendo dicha información disponible en la memoria a largo plazo que pueden razonarla y aplicarla en nuevas situaciones de aprendizaje.

2.2 Factores influyentes en el proceso de comprensión

De acuerdo con la literatura, la comprensión del texto puede ser afectada por las características individuales del lector y las propiedades del texto. Por ejemplo, en el caso de las características del lector algunos estudios han demostrado que el nivel de conocimiento previo que posee el lector está fuertemente relacionado con el nivel de cohesión del texto y ambos factores influyen en la comprensión (McNamara y Kintsch, 1996). A su vez, varias investigaciones señalan que los objetivos que adoptan los lectores influyen en las diferentes estrategias que utilizan para comprender el texto y ambos influyen en el nivel de comprensión obtenida (Castelló 2002; Castelló y Liesa, 2005; Goldman, 1997; Linderholm y van Den Broek, 2002; Pressley y Hilden, 2004). Finalmente, otros estudios también han puesto de manifiesto que la motivación y el interés por la lectura juegan un rol importante en el resultado de la comprensión. (ver detalles en Guthrie, et al., 2007; Taboada, Tonks, Wigfield y Guthrie, 2009).

Dentro de este amplio marco de factores que en las últimas décadas ha dado lugar a varias líneas de investigación en este campo, nuestra revisión se centra en analizar tres factores inherentes al lector, particularmente, el papel que tienen los conocimientos previos, los objetivos y las estrategias en los

diferentes niveles de comprensión. Cabe señalar, que dicha revisión sobre el papel de estos tres factores en la comprensión de un único texto, la realizamos como antecedente de la revisión llevada a cabo en el capítulo tres sobre el papel de estos factores en la comprensión de múltiples textos, lo cual es un aspecto central de nuestra tesis.

2.2.1 El papel de los conocimientos previos del tema en la comprensión del texto

En el campo de la comprensión los conocimientos previos que posee el lector son clasificados en dos categorías: conocimientos de dominio (*domain knowledge*) y conocimiento del tema (*topic knowledge*) (Alexander, Schallert y Hare, 1991). El primero se refiere a la amplitud de conocimiento que tiene el lector acerca de un determinado campo de estudio (ej. Historia, Sociología, Biología). El segundo se refiere a la profundidad de conocimiento que tiene el lector acerca de un tema específico perteneciente a un dominio más amplio (ej. mitosis celular, tribus urbanas, resistencia bacteriana).

Ya hemos indicado anteriormente, que de acuerdo con el modelo de *Construcción-Integración* de Kintsch (1998) el *conocimiento previo* del lector acerca del tema es un factor importante para lograr una comprensión profunda o aprendizaje del texto. En este sentido, se asume que cuando los lectores poseen un mayor nivel de conocimiento acerca del tema y a su vez son hábiles para activarlo de su memoria a largo plazo e integrarlo a la información provista por el texto, logran una mejor comprensión basada en una representación global coherente del texto. Esto sucede debido a que el conocimiento previo permite al lector superar la carencia de relaciones explícitas entre las ideas del texto e interpretar la situación descrita por el texto (Alexander y Kulikowich 1991; Alexander, Kulikowich y Schulze, 1994; Coté, et al., 1998).

En las últimas dos décadas diversas investigaciones han realizado esfuerzos para entender la influencia del nivel de conocimiento previo del lector en la comprensión del texto y la manera en que dicha influencia puede estar moderada por el nivel de cohesión de los textos (McNamara, 2001; McNamara, Kintsch, Songer y Kintsch, 1996).

Por ejemplo, un estudio realizado por McNamara, et al. (1996) con estudiantes de secundaria, indagaron el efecto que tiene el nivel de conocimiento previo del tema (alto y bajo) en los niveles de comprensión de un texto científico (comprensión superficial y aprendizaje del texto), considerando a su vez, si dicho efecto estaba moderado por el nivel de cohesión del texto (alta y baja). Los resultados obtenidos por McNamara, et al. (1996) en las diferentes medidas de comprensión (preguntas a nivel de texto base e inferenciales) indicaron que los estudiantes con *altos conocimientos previos* que leyeron textos con *baja cohesión* tuvieron un beneficio en el aprendizaje al contestar correctamente a las preguntas inferenciales. En cambio cuando los estudiantes con *altos conocimientos previos* leyeron textos con alta cohesión, se observó que los estudiantes se orientaron hacia la memorización del texto.

Además los resultados señalan que los estudiantes con bajos conocimientos previos que leyeron textos con alta cohesión contestaron correctamente las medidas de comprensión, obteniendo un beneficio tanto el recuerdo como en el aprendizaje del texto. Por el contrario, cuando los estudiantes con bajos conocimientos previos leyeron textos con baja cohesión, solo lograron contestar las preguntas del texto base, alcanzando un nivel de memorización del texto.

De acuerdo con estos resultados, los autores señalan que los lectores con un bajo nivel de conocimiento del tema no pueden cubrir fácilmente los vacíos en los textos de baja cohesión, puesto que carecen del conocimiento necesario para generar inferencias que permitan superar dichos vacíos. Por lo tanto, requieren de textos con alta cohesión para entender y recordar el

contenido. Mientras que los lectores con alto conocimiento del tema ante un texto menos cohesivo se ven obligados a utilizar inferencias basadas en su conocimiento para cubrir los vacíos en el texto.

En esta línea de investigación, otro estudio realizado por McNamara (2001) con estudiantes universitarios, indagó el efecto del nivel conocimiento previo (alto y bajo) en el nivel de comprensión (texto base y situacional) moderado por el nivel de cohesión del texto. En este estudio, los participantes leyeron ambas versiones del texto -alta y baja cohesión- en una secuencia de lectura distinta. Los resultados mostraron que los estudiantes con bajos conocimientos previos rindieron mejor en las preguntas del texto base que en las preguntas del modelo situacional, en cualquiera de las condiciones del texto -alta o baja cohesión-. Por su parte los estudiantes con *alto conocimiento previo* del tema respondieron en mayor medida de forma correcta las preguntas que medían la comprensión a un nivel de texto base, cuando leyeron primeramente el texto con baja cohesión que el de alta cohesión, es decir identificaron una ausencia del efecto de la baja cohesión para la formación del modelo situacional.

Como podemos apreciar, los resultados de McNamara (2001) contradicen la evidencia señalada por McNamara et al. (1996) respecto a que los lectores con un alto nivel de conocimiento previo del tema ante la lectura de un texto de baja cohesión requieren activar su conocimiento previo que les permite lograr una comprensión profunda -modelo situacional- del texto. Esto ha puesto de manifiesto que el lector no sólo debe poseer un nivel suficiente de conocimiento previo para comprender de manera profunda el texto, sino además necesita activar su conocimiento de forma estratégica para generar inferencias que le permitan integrar la información en una representación mental coherente del texto, independientemente del nivel de cohesión del texto (McNamara y Magliano, 2009) (ver apartado 2.2.1 respecto a los procesos de activación de conocimiento).

Estos resultados han generado nuevos cuestionamientos y estudios que analizan el papel que tiene la habilidad lectora como variable moderadora de la influencia del nivel de *conocimiento previo* y el nivel de *cohesión* en la comprensión del texto (O´reilly y McNamara, 2007; Ozuru, Dempsey y McNamara, 2009).

Al respecto, en el estudio conducido por O´reilly y McNamara (2007) con estudiantes universitarios, los resultados indicaron un beneficio en la comprensión para los lectores menos habilidosos² y con altos conocimientos previos cuando leyeron el texto con baja cohesión, mientras que los lectores más habilidosos con alto conocimiento previo se beneficiaron cuando leyeron el texto con alta cohesión. Sin embargo este beneficio en la comprensión sólo se limitó a las preguntas relacionadas con una comprensión a nivel de texto base. En este sentido, los autores señalan que los lectores con *alto conocimiento* cuando tienen mayor y menor habilidad para la comprensión, les supone recurrir a sus conocimientos previos para comprender el texto, pero por diferentes razones. Los lectores habilidosos procesan activamente el texto en ambos tipos de cohesión, mientras que los lectores menos habilidosos incorporan sus conocimientos cuando el texto presenta vacíos –baja cohesión-. Otra diferencia estriba en que los lectores menos habilidosos no activan e integran sus conocimientos previos cuando el texto presenta una alta cohesión. Por el contrario, a los lectores habilidosos les supone activar e integrar sus conocimientos, incluso cuando el texto presenta alta cohesión.

Los resultados del estudio también señalan que los lectores más habilidosos con *bajo conocimiento previo*, obtuvieron un beneficio en la comprensión cuando leyeron textos de alta cohesión, principalmente en las medidas basadas en preguntas inferenciales y no en las preguntas a texto base. Los autores señalan este beneficio en términos de la habilidad de comprensión que ayudó a los estudiantes a compensar su déficit en el

² La habilidad de comprensión se midió a través del test estandarizado de Nelson-Denny, en este sentido los participantes fueron clasificados en lectores habilidosos o menos habilidosos con base en las puntuaciones obtenidas en el test.

conocimiento previo, así como también la cohesión ayudó a los lectores a comprender algunas relaciones entre las ideas del texto que les permitió elevar su rendimiento en las preguntas inferenciales.

En síntesis y de acuerdo con lo expuesto, los conocimientos previos del tema son un factor que influye en la comprensión de un único texto tanto a nivel de memorización (texto base) y aprendizaje (modelo situacional), pero dicha influencia es moderada por dos importantes factores: el nivel de cohesión del texto y la habilidad de lectura. Los resultados presentados en este apartado nos permiten entender no sólo el papel de los conocimientos previos del tema en la comprensión de un único texto, sino también constituyen un referente para entender su papel en la comprensión de múltiples textos como veremos en el apartado 3.2.1.

Finalmente, como ya hemos avanzado, además de la influencia de los conocimientos del tema en la comprensión de un texto, ésta es fuertemente afectada por otros factores del lector, principalmente los objetivos y las estrategias de lectura que emplea durante la lectura, aspectos de los que nos ocupamos a continuación.

2.2.2 La influencia de los objetivos de lectura en la comprensión del texto

En los contextos educativos y profesionales cotidianos las personas leen distintos tipos de textos con objetivos o propósitos diferentes. De acuerdo con el modelo de Construcción-Integración (CI) señalado al inicio de este capítulo, los objetivos de lectura orientan la forma en cómo el texto es procesado y por lo tanto influyen en los procesos de comprensión del texto (Kintsch, 1998).

Siguiendo a van den Broek, Ridsen y Husebye-Hartmann, (1995) los objetivos forman parte de los criterios o *estándares de coherencia* que los

lectores establecen y mantienen para guiar sus esfuerzos de comprensión del texto y a su vez determinan en gran medida, la actividad inferencial y la integración de la información que éstos pueden realizar para construirse una representación global coherente –ej. modelo situacional-.

En la última década la investigación ha demostrado que los objetivos de lectura influyen en los procesos de comprensión del texto en al menos dos grandes aspectos. En primer lugar, varios estudios han identificado que los *objetivos de lectura* influyen en el uso de *estrategias de comprensión* – actividad inferencial- y que dicha influencia parece estar moderada por la *capacidad de memoria* de trabajo de los lectores (Linderholm y van Den Broek, 2002; Narváez, van den Broek y Ruiz, 1999; van den Broek, Lorch, Linderholm y Gustafson 2001).

Por ejemplo, un estudio realizado por van den Broek, et al. (2001) con estudiantes de universidad, indagó la influencia de los objetivos de lectura en, la generación de inferencias y la memoria o recuerdo del texto. Los estudiantes leyeron cuatro textos expositivos bajo dos condiciones de objetivos: leer como entretenimiento y leer para estudiar. El proceso online de generación de inferencias –estrategias- se obtuvo mediante una metodología de pensamiento en voz alta (think-aloud), mientras que el nivel de memoria del texto se obtuvo de manera off-line con una prueba de recuerdo. Los resultados señalan que el objetivo de lectura influyó fuertemente la actividad inferencial, de tal modo que los lectores en la condición de leer para estudiar produjeron más inferencias para construir la coherencia del texto (anafóricas-explicativas, hacia adelante-predictivas) y obtuvieron una mejor puntuación en la prueba de recuerdo del texto, a diferencia de los estudiantes con el objetivo de entretenimiento, quienes produjeron más evaluaciones y asociaciones y obtuvieron menor rendimiento en la prueba de recuerdo.

Posteriormente Linderholm y van Den Broek (2002) investigaron la influencia de los objetivos de lectura en el uso de ciertas estrategias de lectura

que emplean estudiantes universitarios con diferentes capacidades de memoria de trabajo –alta y baja-. Los estudiantes de ambas capacidades leyeron textos expositivos bajo dos condiciones de objetivos: leer como entretenimiento y leer para estudiar. Utilizando una metodología de protocolo verbal registraron la evidencia de cómo los estudiantes ajustaban sus procesos cognitivos para entender el texto de acuerdo a un determinado objetivo; esta evidencia fue categorizada como: asociaciones, comentarios evaluativos, inferencias elaborativas predictivas, comentarios metacognitivos, paráfrasis y repeticiones del texto.

Los resultados indican que cuando los estudiantes leyeron con el objetivo de entretenimiento generaron más comentarios evaluativos y asociaciones, mientras que los estudiantes que leyeron con el objetivo de estudiar generaron más inferencias y paráfrasis. Asimismo, las diferencias entre estudiantes con alta y baja capacidad de memoria fueron observadas. Por ejemplo, a diferencia de los estudiantes con alta capacidad de memoria los de baja capacidad realizaron pocas inferencias predictivas en ambos objetivos. Mientras que en el objetivo de estudiar los lectores con baja capacidad mostraron evidencia de realizar más repeticiones del texto que los lectores con alta capacidad, además de realizar menos comentarios metacognitivos. En este sentido, los lectores con baja capacidad de memoria de trabajo tuvieron en menor recuerdo del texto a diferencia de los lectores con alta capacidad sólo en la condición de leer para estudiar.

Cabe señalar que si bien los estudios anteriores aportan evidencia de la influencia que tienen los objetivos –medidos en términos de condiciones de lectura- en el uso de estrategias de comprensión, no aportan evidencias respecto al papel que tiene la regulación dinámica de los objetivos durante determinadas tareas de aprendizaje, aspecto del que si se han encargado estudios recientes (Castelló y Liesa, 2005; Moss y Azevedo, 2008-b; Pressley y Hilden, 2004).

De acuerdo con Pressley y Hilden (2004) los buenos lectores no establecen únicamente ciertos objetivos al inicio de la lectura, además monitorean su logro y los ajustan en caso de tener problemas de comprensión. Al respecto, recientemente Moss y Azevedo (2008-b) han analizado los objetivos de lectura entendidos como procesos de autorregulación (recuerdo de objetivos, establecimiento de sub-objetivos y monitoreo de objetivos) que utilizan los estudiantes universitarios con alto y bajo nivel de conocimiento previo para resolver una tarea de aprendizaje en hipermedia. Los resultados del estudio señalan que los estudiantes de alto nivel de conocimiento del tema a diferencia de los estudiantes de bajo nivel, recordaron con mayor frecuencia los objetivos establecidos para la tarea, establecieron más sub-objetivos y monitorean en mayor número de ocasiones el progreso hacia sus objetivos. En síntesis, los resultados del estudio indican que los estudiantes de alto nivel de conocimiento a diferencia de los de bajo nivel utilizaron una mayor cantidad de procesos de regulación (incluyendo objetivos) que les permitieron obtener mejores puntuaciones en la tarea de aprendizaje de hipermedia.

En conjunto, los estudios reseñados aportan evidencias empíricas sobre la influencia de los objetivos de lectura en la comprensión, tanto si éstos son entendidos de manera estática -como condición de lectura- o dinámica – como proceso de regulación-. Además, la literatura señala que el mantenimiento de los objetivos de lectura no sólo pueden ser influidos por las capacidades de memoria de los lectores, también aporta evidencia del efecto que tienen los objetivos adoptados en el tipo de estrategias de lectura utilizadas para comprender los textos. Precisamente, al análisis del papel de las estrategias de lectura en la comprensión, dedicamos el siguiente apartado.

2.2.3 El papel de las estrategias de lectura en la comprensión

En las últimas décadas el concepto de *estrategia de lectura* ha tomado dos grandes acepciones que han sido motivo de constantes debates y

confusiones dentro del campo de la comprensión del texto: estrategias como toma de decisiones a nivel metacognitivo y estrategias como procedimientos.

En el primer caso, se concibe que "las estrategias de lectura son esfuerzos deliberados y dirigidos por objetivos para controlar y modificar los esfuerzos del lector para decodificar el texto, entender las palabras y construir los significados del texto...son actos metacognitivos, deliberados y conscientes (Afflerbach, et al., 2008: 368). En el segundo caso, se asume que "las estrategias son conocimientos de procedimientos acerca de cómo hacer algo" (Pressley y Harris, 2006: 3) -distinguiéndolos de los conocimientos declarativos conceptuales y de los conocimientos metacognitivos y condicionales-.

En el presente trabajo y conforme los trabajos en el campo del aprendizaje estratégico (Monereo, 2002) y en la autorregulación del aprendizaje (Winne y Hadwin, 1998), nos parece adecuado resolver esta confusión conceptual, designando el termino *estrategia de lectura* para la primera acepción y *el termino procedimiento de lectura* para la segunda acepción. Así, apoyándonos en Monereo (2002) entendemos por *estrategia de lectura* el proceso de regulación metacognitiva que permite al lector decidir consciente y deliberadamente el conjunto de procedimientos adecuados para lograr un determinado objetivo de lectura. Cabe señalar que dicho proceso de toma de decisiones se apoya a su vez en procesos metacognitivos de *monitoreo de la comprensión* -progreso hacia objetivos, efectividad de procedimientos, detección de problemas- y en *conocimiento condicional* respecto a qué, cuándo, cómo y porqué utilizar unos determinados procedimientos de lectura para lograr un determinado objetivo o superar determinados problemas de comprensión (Winne y Hadwin, 1998).

Por su parte entendemos el procedimiento de lectura como el conjunto de operaciones cognitivas que permiten la consecución de una acción de comprensión del significado del texto tanto a nivel local (ej. palabras) como global (ej. macroestructura, objetivos del autor) (Liesa, 2004; Pressley y

Afflerbach, 1995). Cabe señalar, que tales procedimientos a diferencia de las estrategias, pueden ser utilizados de manera automática a través de su práctica deliberada y constante. (Afflerbach et al., 2008; Castelló, 2002; Monereo, 2002).

En términos empíricos, es importante señalar que en las últimas décadas la mayoría de estudios han indagado el papel de las estrategias de lectura en la comprensión, bajo la segunda aceptación, *es decir utilizando el término estrategias pero analizándolos como procedimientos*. Desde esta óptica se han dedicado a identificar los procedimientos de lectura que emplean lectores habilidosos y menos habilidosos y a medir su influencia en la comprensión, tanto a nivel de memoria como de aprendizaje profundo. (ver Tabla 2.1 para un resumen de los estrategias identificados en algunos estudios centrados en poblaciones universitarias y en textos expositivos, foco de nuestro estudio; ver revisión detallada de los procedimientos identificados en los protocolos de lectores habilidosos en Pressley y Afflerbach (1995).

Tabla 2.1. *Síntesis de investigaciones sobre estrategias de comprensión lectora*

Autor	Tipo de texto	Participantes	Instrumento	Estrategias identificadas
Afflerbach (1990)	Ensayos	10 estudiantes de postgrado 5 universitarios	Protocolo de pensamiento en voz alta	<ul style="list-style-type: none"> • Hipotetizar • Monitorear • Relacionar el conocimiento previo
Wade, Trathen y Schraw (1990)	Expositivo	67 estudiantes universitarios	Protocolo de pensamiento en voz alta	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de notas • Subrayar • Diagramas • Repetición de información • Integración • Auto-cuestionamiento • Examinar rápidamente • Releer

Tabla 2.1, continuación

Coté, Goldman y Saul (1998)	Expositivo	24 estudiantes de primaria	Protocolo de pensamiento en voz alta	<ul style="list-style-type: none"> • Paráfrasis • Elaboraciones • monitoreo
Magliano, Trabasso y Graesser (1999)	Narrativo	48 estudiantes universitarios	Protocolo de pensamiento en voz alta	<ul style="list-style-type: none"> • Explicaciones (explicaciones basadas en el texto, y en el conocimiento previo) • Predicciones (explicaciones y predicciones basadas en el conocimiento previo) • Asociaciones (basadas en el conocimiento previo) • Entendimiento (paráfrasis, inferencias, confirmación de predicciones)
Samuelstuen y Bråten (2005)	Expositivo	78 estudiantes de preparatoria	Inventario de estrategias cognitivas y metacognitivas	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración • Organización • Monitoreo
McNamara (2004)	Expositivo	42 estudiantes universitarios	Intervención-ISTART	<p>Autoexplicación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo • Paráfrasis • Predicciones • Inferencias puente • Elaboraciones
Liesa (2004)	Expositivo	246 estudiantes de secundaria	Intervención	<p>Procedimientos de adquisición de la información</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura • Memorización • Subrayado • Resumen <p>Procedimientos de interpretación de la información</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autocuestionamientos • Dibujos <p>Procedimientos de análisis de la información</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apuntes personalizados

Tabla 2.1, continuación

				Procedimientos de organización de la información <ul style="list-style-type: none"> • Esquemas • mapas de conceptos
Kobayashi (2009-a)	Argumentativo	80 estudiantes universitarios	Experimental	Procedimientos externos (External strategies) <ul style="list-style-type: none"> • Resaltado • Resúmenes discretos • Ideas personales • Notas –cuasi intertextuales • Miscelánea de resúmenes • Notas intertextuales

Cabe señalar -como se puede apreciar en la Tabla 2.1- que a la fecha los procedimientos de lectura identificados en la literatura han sido clasificados y operacionalizados de distintas maneras en cada uno de los estudios, haciendo un uso indistinto de los términos que a nuestro parecer ha dado lugar a confusiones y solapamiento conceptual respecto a este constructo, algo que también ha sucedido con otros constructos como el *conocimiento del tema* (Alexander, et al., 1991) o la *metacognición* (Dinsmore, Alexander y Loughlin, 2008) dentro del campo la psicología cognitiva y educativa, por lo que pensamos sería deseable realizar dentro del campo, un esfuerzo de clarificación de las definiciones conceptuales y operacionales que permitan la mejora de la investigación futura y nuestro entendimiento del papel de los procedimientos de lectura en la comprensión.

A pesar de esta situación, es posible clasificar los procedimientos de lectura identificados en la literatura de acuerdo a su ejecución ya sea como procedimiento internos en la mente (ej. a nivel cognitivo -memorización,

paráfrasis, elaboración- o a nivel metacognitivo³ –monitoreo, autoexplicaciones; ver Coté, et al., 1998; McNamara, 2004) o procedimientos externos sobre el texto (ej. toma de notas, resúmenes, esquemas, mapas conceptuales, subrayar, resaltar, ideas personales; ver Kobayashi, 2009-a; Nist y Holschuh, 2000).

Adicionalmente a los estudios anteriores –aunque en menor medida– otros trabajos han indagado el conocimiento condicional o estratégico a partir del cual los estudiantes utilizan intencionalmente los procedimientos externos de comprensión del texto (Liesa, 2004; ver revisión de estudios al respecto en Lorch, Lorch, y Klusewitz, 1993). En su trabajo Liesa (2004) analizó el uso consciente de procedimientos de lectura por parte de los estudiantes cuando leían tres textos expositivos (diferente temática) ante tres condiciones o demandas de lectura diferentes: demanda inferencial extratextual, literal e inferencial textual. Para ello clasificó los procedimientos de lectura de los estudiantes en cuatro tipos de acuerdo a su funcionalidad para gestionar y comprender la información: procedimientos de adquisición, de interpretación, de análisis y de organización de la información.

Un primer resultado del trabajo de Liesa (2004) señala que los estudiantes utilizaron mayoritariamente procedimientos de adquisición de la información tales como el subrayado durante la lectura de los tres textos y muestra a su vez, que solamente cuando se les demandó de forma explícita organizar gráficamente los conceptos presentes en uno de los textos, utilizaron procedimientos de organización de la información tales como esquemas o mapas conceptuales.

Adicionalmente a este resultado, Liesa (2004) realizó un interesante análisis del uso consciente de estos procedimientos a partir de las justificaciones que los estudiantes proporcionaron a través de un auto-informe.

³ Es importante señalar que si bien los procedimientos de lectura a nivel cognitivo si pueden llegar a utilizarse de manera más automática o rutinaria, los procedimientos internos a nivel metacognitivo son siempre utilizados de manera consciente y deliberada (Monereo, 2002).

En su estudio la autora muestra que independientemente del procedimiento utilizado en la lectura de los diferentes textos, mayoritariamente los estudiantes no justificaron explícitamente el uso de los procedimientos, manifestando en cambio, respuestas de naturaleza implícita tales como "yo siempre lo hago así". A su vez identificó, que en menor proporción, las justificaciones ofrecidas para el uso de procedimientos más complejos como organización de la información -mapas conceptuales- fueron atribuidas como función de la demanda de comprensión, es decir cuando los estudiantes tomaron en cuenta el objetivo concreto de la tarea, representándose que debían elaborar la información. Asimismo, indica que los estudiantes atribuyeron el uso de procedimientos de adquisición de la información al tiempo disponible para la realización de la tarea. En síntesis, Liesa (2004), concluye señalando que los estudiantes en su investigación utilizaron mayoritariamente de forma automatizada los procedimientos externos de lectura, es decir, mostrando no sólo una escasa consciencia de los criterios que guían el uso que hacen de los mismos, sino también, poca evidencia de utilizarlos de forma estratégica antes las distintas demandas implícitas y explícitas de comprensión afrontadas.

En definitiva, si bien la investigación en el campo de la comprensión de un único texto ha demostrado la influencia que tiene el uso de procedimientos de lectura internos (Coté, et al., 1998; McNamara, 2004) y procedimientos externos especialmente cuando se utilizan intencional o estratégicamente (Kobayashi, 2009; Liesa, 2004) para el logro de una comprensión profunda del texto ante condiciones y objetivos de lectura específicos, dicha influencia esta menos explorada en situaciones de comprensión de múltiples textos, como veremos 3.2.2.

A modo de síntesis a lo largo del capítulo se ha explicado la comprensión como un proceso de construcción de representaciones mentales a nivel de texto base y de modelo situacional a partir del modelo de Construcción-Integración (Kintsch, 1998). Además se ha presentado una revisión de la

literatura donde se analiza la influencia que tienen diversos factores inherentes al lector tales como los conocimientos del tema, los objetivos y estrategias de lectura en la comprensión del texto.

A pesar de los avances teóricos y empíricos señalados, dichos avances no son suficientes para explicar los procesos psicológicos implicados en la comprensión de múltiples textos y la manera en cómo los factores señalados influyen en dichos procesos, aspecto del que nos ocupamos en el siguiente capítulo.

Capítulo 3

PROCESOS COGNITIVOS EN LA COMPRESIÓN DE MÚLTIPLES TEXTOS

3.1 El modelo de documentos: una teoría de la comprensión de múltiples textos

3.2 Factores influyentes en el proceso de integración de la información

3.2.1 El papel de los conocimientos previos en la comprensión de múltiples documentos: avances y pendientes de investigación

3.2.2 El papel de las estrategias de lectura en la comprensión de múltiples textos: avances y pendientes de investigación

Capítulo 3

Procesos cognitivos en la comprensión de múltiples textos

Leer múltiples documentos requiere que el lector identifique el origen de cada documento, compare la información a través de los documentos e integre la información en una representación coherente.

(Rouet, 2006: 189)

En los contextos universitarios la comprensión de múltiples documentos es una de las actividades indispensables para el aprendizaje disciplinar. En este tipo de actividades, los estudiantes se enfrentan al desafío de integrar información para construir una representación coherente de un determinado tema, a partir de la lectura de diferentes textos y con la finalidad de resolver distintas tareas académicas complejas que van más allá de la elaboración de un resumen, como pueden ser, la elaboración de textos expositivos o argumentativos, entre otras. Aun cuando estas situaciones de lectura tienen el potencial para promover un aprendizaje profundo, en ocasiones los estudiantes pueden no beneficiarse de estas situaciones, debido a que presentan problemas para comprender la información de manera integrada.

Desde principios de la década de los noventa, los procesos psicológicos implicados en la comprensión de múltiples documentos se convirtieron en un interesante objeto de investigación para la psicología de la comprensión del texto, a partir de los trabajos pioneros de Wineburg (1991) y Hartman (1995). A diferencia de los estudios tradicionales de la comprensión de un único texto, ambos estudios intentaron comprender los procesos de lectura que llevaban a

cabo los lectores expertos y novatos durante tareas de comprensión de múltiples textos.

Por ejemplo, Wineburg (1991) identificó que los lectores expertos a diferencia de los novatos evaluaban las fuentes y contrastaban su información antes de integrarla para resolver una tarea académica compleja. Por su parte, Hartman (1995) descubrió que los estudiantes de bachillerato ante la lectura de múltiples textos, no sólo comprendían la información de los textos de forma aislada, sino que además establecían relaciones entre la información de los diferentes textos que no estaban explícitamente establecidas en éstos. A partir de este hallazgo, el autor propuso entender estas relaciones entre los distintos textos, como prácticas intertextuales mediante las que "el lector transpone textos dentro de otros textos y absorbe un texto dentro de otro, construyendo un mosaico de textos en intersección" (Hartman, 1995, p. 526).

En conjunto, los hallazgos de ambos estudios han generado en las últimas dos décadas diversos desafíos teóricos y metodológicos dentro del campo de la comprensión de múltiples documentos (Goldman, 1997; Perfetti, et al., 1999; Rouet, 2006). A nivel teórico el principal desafío ha sido la elaboración de un modelo psicológico que permita explicar los procesos cognitivos de representación mental implicados en la comprensión de múltiples documentos, integrando en dicho modelo, las principales premisas del *modelo de comprensión de un único texto* y superando al mismo tiempo, las limitaciones que éste último tiene, para explicar dichos procesos de representación. A nivel metodológico el principal desafío ha consistido en la identificación de los factores inherentes al *lector, al texto y al contexto* que afectan los procesos de integración de la información de múltiples textos, así como las dinámicas de relación entre éstos (Perfetti, 1997; Rouet, 2006).

En este contexto, y conforme los objetivos de nuestro estudio, el capítulo tiene un doble propósito. En primer lugar, se explican los procesos psicológicos implicados durante la comprensión e integración de la información

de múltiples textos a partir de la *teoría de representación de documentos* propuesta por Perfetti, et al. (1999), las elaboraciones adicionales de dicha teoría planteadas por Rouet (2006) y las aportaciones recientes en el campo del procesamiento cognitivo del discurso (Britt y Sommer, 2004; Escudero y León, 2007; Kurby, Britt y Magliano, 2005; Otero, León y Graesser, 2002; van den Broek, Rapp y Kendeou, 2005; Wiley, et al., 2009). En segundo lugar, se expone una breve revisión de la literatura sobre los distintos factores que influyen en la comprensión de múltiples documentos, específicamente sobre el papel de los conocimientos previos del tema y las estrategias de lectura.

3.1 El modelo de documentos: una teoría de la comprensión de múltiples textos

Las diferentes tareas académicas que afrontan los estudiantes en la universidad, generalmente implican la búsqueda, evaluación y selección de diferentes fuentes, cuya información debe ser leída, comprendida e integrada en una representación mental global coherente que permita resolver dichas tareas, favoreciendo a su vez el aprendizaje profundo a partir de múltiples textos (Goldman, 2004). Dentro del campo de la comprensión lectora, estos procesos psicológicos de integración de la información se han intentado explicar mediante la *teoría del modelo de documentos* (Perfetti, et al., 1999).

De acuerdo con esta teoría, los lectores expertos comprenden e integran la información de múltiples fuentes mediante la construcción de una representación mental global denominada *modelo de documentos* compuesta de dos representaciones: la representación del documento y la representación intertextual (Britt, Perfetti, Sandak y Rouet, 1999; Perfetti, et al., 1999; Rouet, 2006; Rouet, et al., 1996; Rouet, Favart, Britt y Perfetti, 1997). La Figura 3.1 resume los principales componentes del *modelo de documentos*.

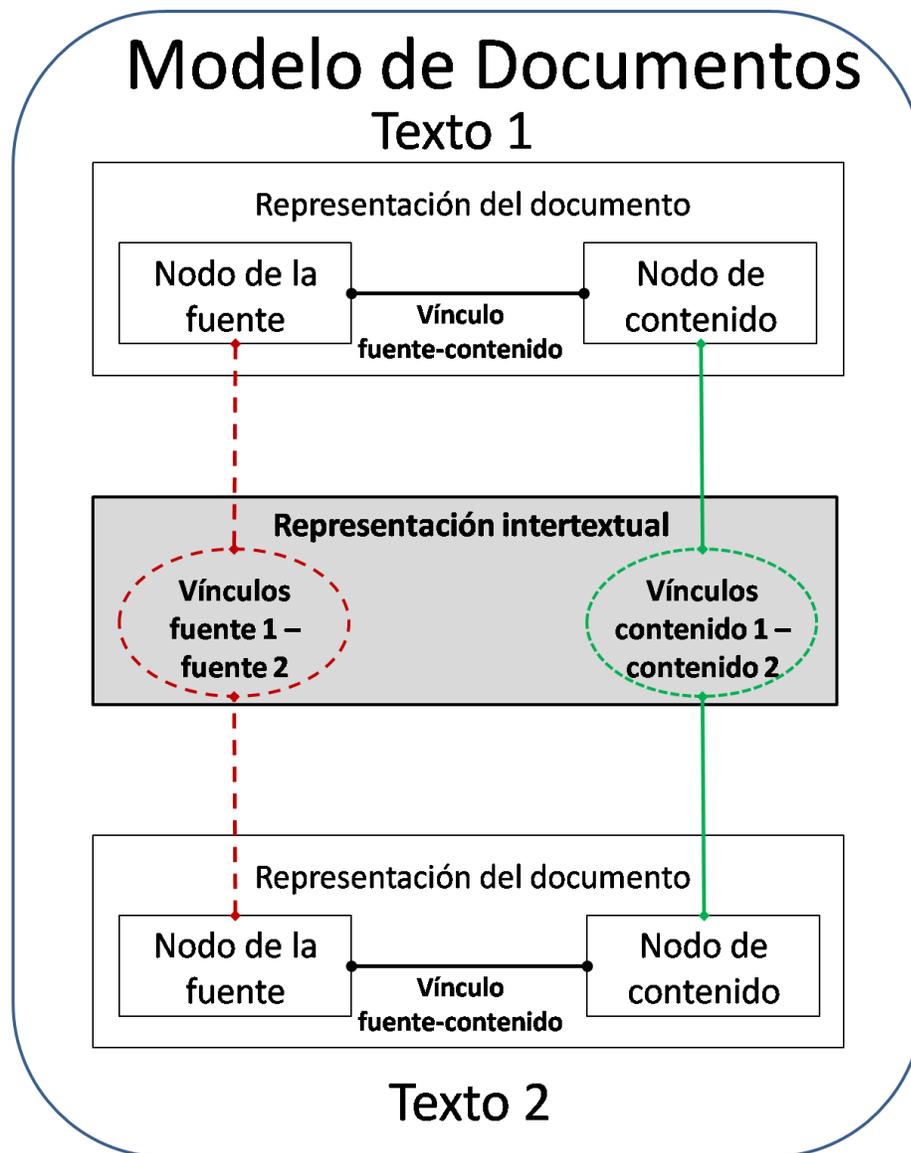


Figura 3.1. Modelo de documentos

Nota. Elaborado a partir de Perfetti, et al. (1999) y Rouet (2006)

En situaciones de lectura de múltiples textos, los lectores expertos inicialmente construyen *una representación para cada uno de los documentos*, también denominada "nodo de documento" (Perfetti, et al. 1999). Esta representación se construye a partir de dos componentes o nodos semánticos: el nodo de la fuente (source node) y el nodo del contenido (content node) (Rouet, 2006). En el *nodo de la fuente* el lector se representa la información

acerca de la fuente considerando al menos 4 aspectos: la identidad del autor, el contexto, la forma del documento y los objetivos retóricos (Perfetti, et al., 1999). Para la representación de la identidad del autor, los lectores expertos toman en cuenta el nombre, el estatus, motivaciones para escribir el texto y los grupos de trabajo a los que pertenece. Por otra parte, para la representación del contexto toman en cuenta el lugar, el período histórico-cultural en el que fue creado y la reputación del medio de publicación del documento. Respecto a la forma o características del texto, los lectores consideran el estilo del lenguaje y el tipo de texto. Por último, los lectores identifican los objetivos retóricos del documento en términos de las intenciones del autor (ej. persuadir o explicar, entre otras) y la audiencia a la cual se dirige el documento. La investigación señala que el conocimiento de estas características provee al lector de un marco de referencia para evaluar el contenido del documento (Goldman y Bisanz, 2002; Rouet, 2006).

Por otra parte, la representación del nodo de contenido implica que el lector construya dos tipos representaciones mentales del significado del texto: el texto base y el modelo situacional (Kintsch, 1998). Como hemos mencionado en el primer capítulo, la representación de la *base del texto* se realiza mediante la construcción de un red de significados de la ideas a nivel micro y macroestructural. Por su parte el modelo situacional se construye a partir de la integración del conocimiento previo que permite al lector la interpretación de la red de significados establecida en la base del texto.

De acuerdo con Rouet (2006) ambos componentes o nodos toman la forma de una red conceptual que integra el conocimiento previo que posee el lector sobre ambos nodos y el conocimiento recién adquirido del texto. A su vez, ambos componentes de la representación del documento se conectan a través de *vínculos fuente-contenido* soportados por la *consciencia* que tiene el lector respecto a la información de la fuente y de su contenido (Rouet, 2006; Strømsø, Bråten y Britt, 2010).

Por otra parte, como podemos apreciar en la Figura 3.1, la construcción de *representaciones intertextuales* se realiza a partir del establecimiento de vínculos entre ambos nodos de los distintos textos: *vínculos fuente-fuente* y *vínculos contenido-contenido* (Rouet, 2006).

Los *vínculos fuente-fuente* pueden ser establecidos por los lectores expertos mediante conexiones intertextuales en términos de la *citación* que realizan los autores de los textos respecto a otros textos, pero también por el reconocimiento de sus *credenciales* (ej. psicólogo cognitivo o psicólogo educativo), del *estatus* que poseen dentro de un determinado campo de conocimiento (ej. investigador experto o novel) e incluso de las *afiliaciones* a equipos de investigación, instituciones o asociaciones específicas a las se adhieren. También pueden establecerlos mediante conexiones basadas en la *ubicación temporal* de la publicación de los diferentes textos y su correspondiente contexto histórico cultural, por ejemplo, cuando un determinado lector intenta comprender documentos de la teoría vygotskyana del aprendizaje producidos en la década de 1930 en el seno del comunismo ruso o textos de las actuales teorías postvygotskyanas producidos en la sociedad del conocimiento (Britt y Angliskas, 2002; Bråten, Strømsø y Britt, 2009; Strømsø, et al., 2010; Wiley, et al., 2009).

Por su parte, los vínculos contenido-contenido que pueden establecer los lectores para construir representaciones intertextuales, es decir para integrar la información a través de los textos, no están del todo explicados por las teorías cognitivas de la comprensión de múltiples textos (ver Kurby, et al., 2005: 336; Rouet, 2006: 26; Wiley, et al., 2009: 6). Ante esta situación, varias voces han señalado que un primer paso para entender los procesos de integración intertextual, es asumir que éstos son paralelos a los procesos y estructuras cognitivas identificados en la comprensión de un único texto, es decir que las conexiones intertextuales ocurren a nivel de texto base y modelos de las situaciones de cada texto apoyados en los procesos de memoria a corto y largo plazo (ver Britt y Sommer 2004; Kurby, et al., 2005).

A su vez podemos asumir que las conexiones intertextuales a nivel de contenido que pueden establecer los lectores dependen de los *tipos de conocimiento* implicados en los textos complejos propios de los contextos académicos: inclusiones de clase, conocimiento espacial, estructural, procedimental, redes o cadenas causales, agentes y otros (Graesser, León y Otero, 2002). De igual manera reconocer que durante la lectura de múltiples textos complejos, estas conexiones estarían basadas en al menos siete tipos de *inferencias*: anafóricas, puente, explicativas, predictivas, de objetivos, elaborativas y de proceso (Graesser, et al., 2002; van den Broek, Virtue, Everson, Tzeng, y Sung, 2002). Dichos procesos inferenciales como sabemos, son distintos dependiendo del tipo de discurso de los textos, ya sea narrativo o expositivo (Graesser, et al., 2002; Escudero y León, 2007). Además, dichos procesos inferenciales al igual que los procesos de comprensión de un único texto, se basan en dos procesos de activación del conocimiento: procesos basados en memoria y constructivos-estratégicos (Britt y Sommer 2004; van den Broek, et al., 2005; Long y Lea 2005; Rouet 2006; ver apartado 3.2.1 para más detalles).

Además de las premisas teóricas mencionadas y de acuerdo con la investigación de múltiples textos, las conexiones intertextuales o vínculos a nivel de contenido que pueden establecer los lectores adoptan formas distintas dependiendo de al menos 4 condiciones: (1) el *tipo de tarea*, si es explicativa (Graesser, et al., 2007) o argumentativa (Wiley, et al., 2009), (2) las *características de la información* de las fuentes utilizadas, por ejemplo, si éstas son de información complementaria (Cerdán y Vidal-Abarca, 2008) o contradictoria (Britt, Rouet y Perfetti, 1996), (3) el *tipo de preguntas-respuestas* implicadas en la tarea, ya sean de respuesta simple o profunda y del tipo de conocimiento asociado a éstas, por ejemplo, conocimiento taxonómico y/o causal (Graesser, McNamara y VanLehn, 2005; Graesser, et al., 2002; Graesser, Baggett y Williams, 1996) y (4) a las características de dominio de conocimiento disciplinar (ej. Historia, Biología, Geología) (Alexander, 1997; Goldman y Bisanz 2002). La Tabla 3.1 resume las 4

condiciones implicadas en las situaciones de lectura de múltiples textos y los tipos de vínculos asociados a ellas.

Tabla 3.1. *Tipos de vínculo contenido-contenido de acuerdo a condiciones implicadas en las situaciones de lectura de múltiples textos*

Situaciones de lectura de múltiples textos		
Condiciones	Descripción	
Tipo de tareas	Argumentativas	Explicativas
Características de la información de las fuentes	Contradictorias	Complementarias
Tipo de preguntas	Profundas	Profundas
Dominio de conocimiento disciplinar	Historia	Biología Geología
Tipos de vínculos contenido-contenido	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciones de Solidaridad • Relaciones incrementales • Relaciones familiar-temporal • Relaciones imprecisas 	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciones de complementariedad explicativa entre unidades de información o conceptos • Solapamiento conceptual

Como puede apreciarse en la Tabla 3.1, en tareas argumentativas basadas en información contradictoria los lectores pueden establecer cuatro tipos de vínculos contenido-contenido (Perfetti, et al., 1999).

Los primeros denominados vínculos de solidaridad permiten que los lectores establezcan conexiones entre las ideas de dos o más documentos en términos de acuerdo versus desacuerdo, apoyo u oposición, evidencias a favor versus evidencias en contra, entre otros, que son típicos de los discursos académicos científicos, como por ejemplo en las controversias históricas. Mientras que los segundos se basan en relaciones incrementales entre los textos (basado en), los terceros en relaciones de temporalidad (fuentes predecesora o sucesora) y los cuartos en relaciones imprecisas (relevante para). Es importante aclarar, que la identificación empírica de estos tipos de vínculos de contenido-contenido se ha realizado principalmente en situaciones de lectura de múltiples textos específicas del campo de la historia, donde los lectores suelen utilizarlos para comprender de manera integrada los argumentos a favor o en contra que ofrecen distintos documentos respecto a una determinada controversia histórica (Britt, et al., 1996).

Sin embargo, es probable que este tipo de vínculos sean menos importantes en otros campos disciplinares (ej. Biología) y en situaciones de lectura de múltiples textos expositivos que requieren comprender e integrar la información para responder a preguntas acerca de cómo ocurre un determinado fenómeno físico o biológico (ej. ¿Cuáles son las causas de la erupción de un volcán? o ¿Cómo las bacterias generan resistencia a los antibióticos?), es decir, en situaciones donde los estudiantes deben identificar y conectar los principios explicativos y los mecanismos causales aportados por los conceptos e ideas de las distintas fuentes, a fin de construirse un modelo causal profundo de un fenómeno (Cerdán y Vidal-Abarca, 2008; Wiley, et al., 2009).

Durante este tipo de situaciones de lectura basadas en información complementaria, los vínculos entre las fuentes a nivel de contenido-contenido, estaría orientada a establecer relaciones semánticas de complementariedad entre los conceptos o unidades de información relevantes provistas por las distintas fuentes, para responder a preguntas que requieren un razonamiento

explicativo profundo (ej. Por qué, por qué no, cómo, qué pasaría si) y de acuerdo al conocimiento asociado a este tipo de preguntas (ej. taxonómico, espacial, sensorial, procedimental, causal). (Graesser, et al., 2005; Graesser, et al., 2002; Graesser, et al., 1996; Wiley, et al., 2009).

En un sentido más amplio, también se asume que mediante los vínculos contenido-contenido el lector debe identificar las relaciones semánticas y discursivas establecidas *explícitamente* a nivel global entre las ideas o unidades de información de los diferentes documentos, a fin de conectarlas e integrarlas de manera organizada en una representación global coherente, es decir, a fin de construirse una representación intertextual (Rouet, 2006).

Cabe señalar que cuando las relaciones semánticas y discursivas no se establecen de manera explícita por los autores de los documentos, el lector debe inferir una representación intertextual basándose en su conocimiento previo de los textos (Perfetti, et al., 1999). A su vez, se considera que el grado de integración que los lectores pueden lograr a nivel intertextual dependerá de la cantidad de conocimiento previo disponible y de la facilidad que éstos tengan para activar de manera estratégica las unidades de información relevantes durante la lectura de los textos en curso (Britt y Sommer, 2004). Este último aspecto se aborda con más detalle en el apartado 3.2.1.

En definitiva, mediante la representación de cada documento (nodo fuente y nodo contenido) y de las representaciones intertextuales los lectores pueden construir un modelo de documentos más o menos integrado para responder a una determinada tarea de comprensión a partir de múltiples textos (Britt, et al., 1999; Perfetti, et al., 1999; Rouet, 2006; ver Figura 3.1).

Desde esta óptica, la teoría del modelo de documentos asume que los buenos lectores son capaces de aprender con y acerca de los documentos. En este sentido, *aprender con* implica la habilidad de utilizar la información proveída por los documentos de manera flexible para resolver un problema o

tarea de aprendizaje. Mientras que *aprender acerca* requiere la habilidad para evaluar la información dependiendo del tipo de documento. Ambos tipos de habilidades son importantes para el aprendizaje profundo en una situación de lectura con múltiples documentos (Rouet, et al., 1996; Rouet, 2006).

A pesar de los esfuerzos realizados para explicar teóricamente los procesos de integración de la información a partir de múltiples documentos, es importante señalar el carácter emergente y en construcción de dicha teoría. A su vez reconocer que a nivel empírico aún no se cuenta con resultados concluyentes respecto a la influencia específica de los distintos factores inherentes al lector, al texto y al contexto que en la literatura se han hipotetizado como influyentes en los procesos de comprensión de múltiples textos, los cuales explicamos a continuación, haciendo énfasis en la revisión de los estudios sobre el papel de los conocimientos previos del tema y las estrategias de lectura, dado que la presente tesis se centra en indagar la influencia de ambos factores.

3.2 Factores influyentes en el proceso de integración de la información

De acuerdo con la literatura, la comprensión a partir de múltiples textos puede ser afectada por varios factores relacionados con el lector, el texto y el contexto (Bråten, y Strømsø, 2006; Britt y Angliskas, 2002; Cerdán y Vidal-Abarca, 2008; Graesser, et al., 2007; Perfetti, et al., 1999; Rouet, 2006). Una clasificación amplia de estos factores se resume en la Tabla 3.2, en la que referimos los estudios principales enfocados a cada uno de ellos. Por ejemplo, en el caso de los factores del lector algunos estudios se han centrado en indagar el papel que tiene el nivel de conocimientos previos (Le Bigot y Rouet, 2007) y las creencias epistemológicas (Bråten, y Strømsø, 2006) en el aprendizaje de múltiples textos.

Tabla 3.2. Factores implicados en la comprensión de múltiples textos

Dimensión	Factores	Estudios
Lector	<ul style="list-style-type: none"> Objetivos de lectura Conocimientos previos del tema 	Gil, Bråten, Vidal-Abarca y Strømsø, 2010-a; Le Bigot y Rouet, 2007
	<ul style="list-style-type: none"> Estrategias de comprensión Creencias epistemológicas 	Bråten y Strømsø, 2003; Kobayashi, 2009-b; Wolfe y Goldman, 2005 Bråten, 2008; Bråten y Strømsø, 2008; Strømsø, Bråten, y Samuelstuen, 2008
	<ul style="list-style-type: none"> Habilidades de búsqueda, habilidades evaluación de la fuente 	Bråten, Strømsø y Britt, 2009; Bråten, Strømsø y Salmerón, 2010; Strømsø, Bråten y Britt, 2010; Rouet, Favart, Britt y Perfetti, 1997
Texto	Formato del texto <ul style="list-style-type: none"> Impreso/digital Hipertexto 	Cerdán 2007; Gil, Bråten, Vidal-Abarca y Strømsø, 2010-b; Le Bigot y Rouet 2007; Salmerón, Kintsch y Kintsch, 2010
	Características de la información <ul style="list-style-type: none"> Complementaria Contradictoria 	Cerdán 2008 Rouet, Britt, Mason y Perfetti 1996
	Tipo de texto <ul style="list-style-type: none"> Expositivo/argumentativo 	
	Fuentes <ul style="list-style-type: none"> primarias / secundarias 	Bråten y Strømsø, 2006
Contexto	Tipo de tarea <ul style="list-style-type: none"> Argumentativa Explicativa Resumen 	Gil et al., 2010 a y b; Wiley y Voss, 1999; Wineburg, 1999 Cerdán y Vidal-Abarca, 2008, Wolfe y Goldman, 2005 Gil et al., 2010 a y b
	Tipo de andamiajes para favorecer la integración <ul style="list-style-type: none"> Construcción de macroestructura Programas informáticos de tutoría: 	Britt y Sommer, 2004; Lacroix, 1999
	<ul style="list-style-type: none"> SEEK Tutor Sourcer's Apprentice 	<ul style="list-style-type: none"> Graesser, et al., 2007; Wiley, et al., 2009 Britt y Angliskas, 2002

Por otro lado, respecto a los factores del texto varios estudios han indagado el papel que tienen el formato del texto, por ejemplo en hipermedia (Graesser, et al., 2007) mientras que otros han explorado el efecto que puede tener el tipo de información que provee el texto, ya sea de tipo contradictoria (Rouet, 1996) o complementaria (Cerdán y Vidal-Abarca, 2008). Por último, en el caso de los factores referidos al contexto se han estudiado principalmente el efecto que tienen el tipo de tareas en las que se demanda a los lectores la realización de tareas argumentativas (Wiley y Voss, 1999) de resumen (Gil, et al., 2010-b) o de elaboración de una explicación (Cerdán, 2007); mientras que otros estudios han indagado el tipo de andamiajes o ayudas que facilitan a los estudiantes la integración de la información (Britt y Angliskas, 2002; Graesser, et al., 2007). Es importante mencionar que a pesar de los esfuerzos realizados para identificar las relaciones dinámicas y específicas entre los factores inherentes a las dimensiones señaladas (lector, texto, contexto), todavía no hay evidencias concluyentes al respecto.

Dentro de este amplio e interesante conjunto de factores que en los últimos años ha dado lugar a varias líneas de investigación en este campo, nuestro estudio se enfoca en analizar dos factores inherentes al lector, particularmente, el papel que tienen los conocimientos previos y las estrategias de comprensión en el aprendizaje a partir de múltiples documentos expositivos.

3.2.1 El papel de los conocimientos previos en la comprensión de múltiples documentos: avances y pendientes de investigación

Desde la *teoría de la representación de documentos* (Perfetti, et al., 1999; Rouet, 2006) se asume que una característica común de las tareas de comprensión a partir de múltiples documentos es que los textos no son escritos para ser leídos en conjunción con otros y por lo tanto normalmente carecen de señales discursivas explícitas que faciliten la identificación de

relaciones semánticas entre las unidades de información de los diferentes textos. Por lo tanto, para comprender e integrar la información de los documentos se plantea que el lector debe inferir una representación intertextual basándose en su *conocimiento previo* obtenido a partir de los textos y/o de su memoria a largo plazo (Britt y Sommer, 2004; Goldman y Bisanz, 2002; Perfetti, et al. 1999).

En los últimos años se han generado dos principales líneas de investigación centradas en indagar el papel de los conocimientos previos en la integración de la información a partir de múltiples documentos. La primera línea ha dirigido sus esfuerzos a estudiar cómo influye el nivel de conocimiento previo del tema en la integración de la información y la segunda se ha enfocado a entender el papel que tienen los mecanismos de activación del conocimiento que permiten dichos procesos de integración.

Respecto a la primera línea podemos ubicar los trabajos realizados por Le Bigot y Rouet (2007) y Gil, et al. (2010-a). El estudio realizado por Le Bigot y Rouet (2007) con 52 estudiantes universitarios, indagaron el efecto del nivel del conocimiento previo (alto y bajo) en la comprensión de múltiples textos. Los estudiantes fueron asignados a dos condiciones: leer para elaborar un resumen y leer para construir un argumento.

En ambas condiciones, los estudiantes leyeron 7 textos cortos (145 palabras cada uno) durante 15 minutos y escribieron el texto correspondiente en un plazo no mayor a 20 minutos. El nivel de comprensión se evaluó mediante un test de 16 ítems de opción múltiple basado en 4 tipos de preguntas: microestructura-texto-base (preguntas acerca de detalles literales), microestructural-modelo situacional (preguntas que requerían inferencias locales), macroestructura-texto base (preguntas acerca de las ideas principales explícitas) y macroestructura-modelo situacional (preguntas que requerían inferencias globales- estas fueron tomadas como una primer medida de integración). Por otra parte, una segunda medida de integración de la

información fue el análisis de los ensayos escritos mediante tres categorías: ideas prestadas (ideas literales o parafraseadas tomadas del texto), ideas transformadas (combinación de dos ideas de los textos que no estaban conectadas previamente) e ideas agregadas (ideas nuevas no contenidas en los textos).

Los resultados del estudio señalan que los estudiantes de alto nivel de conocimiento previo rindieron mejor que los de bajo nivel en el test de comprensión, pero únicamente en las preguntas de macroestructura-texto base, es decir en las preguntas acerca de las ideas principales explícitas. El estudio no identificó diferencias significativas entre los dos niveles de conocimientos respecto al resto de preguntas. A su vez, no se encontró un efecto significativo del nivel de conocimiento previo en la medida de integración basada en los textos escritos. Una limitación del estudio que haya dado lugar a estos resultados, puede ser la mínima diferencia de 1 punto en la prueba utilizada para clasificar a los estudiantes en ambos niveles de conocimiento.

En esta misma línea de investigación, un estudio reciente realizado por Gil, et al. (2010-a) con 47 estudiantes universitarios, indagaron el efecto que tiene el nivel de conocimiento previo del tema (alto y bajo) en la comprensión a nivel intra e intertextual, en dos condiciones de lectura de múltiples textos. Para la obtención de dos grupos con diferente nivel de conocimiento previo del tema (calentamiento global), los investigadores asignaron a los estudiantes aleatoriamente a dos grupos de entrenamiento; el grupo uno recibió información relevante respecto al tema y el segundo grupo recibió información irrelevante pero relacionada con el tema. Posteriormente y de acuerdo a las puntuaciones obtenidas en el test de conocimientos previos del tema, los estudiantes fueron de nuevo asignados aleatoriamente a dos condiciones de lectura de múltiples textos leer para resumir y leer para argumentar. En ambas condiciones los estudiantes leyeron 5 textos expositivos de información divergentes acerca del tema (cada uno contenía entre 300 a 460 palabras)

durante 35 minutos. Posteriormente escribieron el texto correspondiente durante 15 minutos, otorgando tiempo adicional en caso necesario.

El nivel de comprensión fue obtenido a través de dos tipos de medidas: el *Test de Comprensión superficial* (verificación de sentencias) que media un nivel de comprensión a nivel intratexto y que incluyó tres tipos de sentencias: *originales* (copias de sentencias que aparecían en los textos), *paráfrasis* (cambios en las palabras de las sentencias originales sin cambiar su significado), *cambios del significado* (cambios en una o dos palabras que alteraban el significado de la sentencia original). El test de inferencias intertextual (verificación de sentencias) midió la habilidad de los estudiantes para realizar inferencias intertextuales mediante inferencias válidas e inválidas elaboradas a partir de la combinación de oraciones provenientes de los diferentes textos.

Los resultados del estudio mostraron que los estudiantes con un alto nivel de conocimiento previo del tema a diferencia de los estudiantes con bajo nivel, obtuvieron mayores puntuaciones en las medidas de comprensión intra e intertextual en la condición de leer para argumentar. Adicionalmente el estudio señala que los estudiantes con un alto nivel de conocimiento previo del tema en la condición de leer para argumentar obtuvieron mayores puntuaciones en ambas medidas de comprensión respecto a los estudiantes del mismo nivel de conocimientos en la condición de leer para resumir. De acuerdo con los autores, ambos resultados apoyan la hipótesis del estudio, que asume que únicamente los lectores con un alto nivel de conocimientos del tema en tareas de leer para argumentar obtienen los mayores beneficios de comprensión a nivel intra e intertextual.

Finalmente, no se identificaron diferencias de rendimiento significativas en las medidas de comprensión para los estudiantes con bajo nivel de conocimiento en ambas condiciones de lectura. Para los autores, este resultado contradice la hipótesis del estudio, dado que se esperaba que los lectores con

bajo conocimiento en la condición de resumen obtuvieran un mayor rendimiento en ambas medidas de comprensión (intra e intertextual) que los lectores del mismo nivel en condición de leer para argumentar. En conjunto, ambos estudios aportan evidencias no concluyentes respecto la influencia específica que tiene el nivel de conocimientos previos del tema en la comprensión e integración de la información en situaciones de lectura de múltiples textos, y aun se requiere mayor investigación al respecto.

Respecto a la segunda línea enfocada a entender el papel que tienen los mecanismos de activación del conocimiento que permiten dichos procesos de integración podemos ubicar los trabajos realizados por Britt y Sommer (2004) y Kurby, Britt y Magliano (2005). Antes de presentar los avances generados por ambos estudios, es importante recordar que actualmente se asume (ver Britt y Sommer, 2004: 317-318) que los procesos de activación del conocimiento implicados en la comprensión de múltiples textos –al igual que en un único texto- pueden ser de dos tipos: basados en la memoria – automáticos- (Gerrig y O’Brien, 2005) y los procesos construccionistas – estratégicos- (Long y Lea, 2005).

De acuerdo a la visión del procesamiento del texto basada en la memoria –modelo de resonancia-, cuando un texto es leído la información del texto y cualquier otra actividad en la memoria de trabajo darán lugar a una propagación de la información activada a través de la base del conocimiento previo del lector, activando la información asociada (Myers y O’Brien, 1998). En palabras de Gerrig y O’Brien (2005) la activación y conexión de la información basada en los procesos de memoria sucede de la siguiente manera:

Una premisa básica del modelo de resonancia es que la información entrante del texto y también la información que reside en ese momento en la memoria de trabajo, sirven como señales para toda la memoria a largo plazo, incluyendo la parte inactiva de la representación del discurso y también la del conocimiento general del mundo. La intensidad de la señal puede depender del grado de atención dado a los conceptos enfocados actualmente, pero la señal procede de manera autónoma y sin restricciones. Los conceptos formados de porciones

anteriores del discurso y del conocimiento general del mundo resuenan como una función del grado de coincidencia con los conceptos de entrada. La coincidencia depende de la superposición entre las características semánticas y contextuales entre los conceptos. Los elementos de memoria que son contactados por la señal inicial a su vez señalan a otros elementos. Durante este proceso de resonancia, la activación se construye y cuando el proceso se estabiliza, los elementos más activos entran en la memoria de trabajo y forman parte de la porción activa del modelo del discurso. El modelo de resonancia provee una explicación directa de cómo los elementos inactivos en la representación del discurso vuelven a reactivarse. (p.229)

En resumen, se considera que los procesos de activación basados en la memoria ocurren de "manera gratuita" debido a que son procesos pasivos e implican poca o ninguna influencia de los objetivos y estándares de coherencia utilizados por los lectores para comprender los textos, tal como propone la visión construccionista que veremos más adelante (van der Broek, et al., 2005).

En el campo de la comprensión de múltiples textos estos procesos automáticos de recuperación y activación del conocimiento están poco explicados teóricamente (ver Britt y Sommer, 2004; Kurby, et al., 2005, para una explicación incipiente). Britt y Sommer (2004) señalan que durante la comprensión de múltiples textos narrativos la resonancia de la información puede ser activada por el solapamiento de las dimensiones situacionales características de este tipo de textos tales como el tiempo, el espacio, los protagonistas, la motivación y la causalidad.

A su vez, las autoras consideran que dichos procesos de activación por resonancia son sensibles al tiempo entre lecturas. Si el intervalo entre lecturas de diversos textos es suficientemente prolongado, los conceptos del texto previo requerirán de activación adicional para alcanzar el umbral o valor de activación mínima que produzca un efecto determinado en la comprensión, en comparación con la situación o conceptos que han sido leídos recientemente en el texto actual. De acuerdo con las autoras, durante la comprensión de múltiples textos, el lector puede utilizar tanto la micro y macroestructura de

los textos anteriores para mejorar la búsqueda y recuperación automática de conocimientos previos durante el proceso de integración de la información leída en textos posteriores facilitando la comprensión.

Por otra parte, la visión construccionista considera la comprensión del texto como un proceso activo, analítico y estratégico basado en el principio denominado *búsqueda después del significado* (*search/effort after meaning*) (Graesser, Singer y Trabasso, 1994). Dicho principio entiende el procesamiento del texto a partir de tres premisas: la premisa de objetivos del lector, la premisa de coherencia y la premisa de explicación. La primera plantea que los lectores construyen el significado del texto de acuerdo a sus objetivos. La segunda plantea que durante la lectura el lector intenta construir una representación del texto que sea coherente a nivel local y global. Por último, la premisa de la explicación plantea que los lectores intentan explicar el por qué de las acciones, eventos y estados mencionados en el texto (Graesser, et al., 1994).

Siguiendo estas premisas, actualmente la comprensión basada en la *búsqueda después del significado* es considerada como un proceso de evaluación e integración de la información activada por los procesos de memoria, de acuerdo a unos determinados estándares de coherencia (Long y Lea, 2005). Por estándares de coherencia se entiende "el conocimiento del lector y sus creencias respecto a qué constituye una buena comprensión y también a los objetivos del lector para leer un texto en particular" (van den Broek, et al., 2002, p. 137). Los estándares normalmente varían debido a factores del lector (ej. Objetivos de lectura) y a factores contextuales (ej. tipo de tarea de comprensión) y pueden influir el grado en el que los lectores se comprometen en la realización de procesos construccionistas de lectura (van der Broek, et al., 2005).

En este sentido, más que un proceso automático de búsqueda de información en la memoria, se considera que el proceso construccionista de

búsqueda después del significado es un proceso estratégico de resolución de problemas que toma lugar durante los *procesos de integración* de la información y a través del cual los lectores evalúan y determinan la relevancia de la información basándose en unos determinados estándares de coherencia; normalmente este proceso se lleva a cabo en tareas que requieren la comprensión de un texto para ofrecer explicaciones a preguntas de razonamiento profundo de tipo causal, por eso a esta visión también se le denomina *visión basada en la explicación* (Long y Lea, 2005; Gerrig y O'Brien, 2005).

En resumen, y de acuerdo a van den Broek et al. (2005), los procesos de búsqueda después del significado ocurren de manera interactiva con los procesos basados en la memoria y dicha interacción sucede de la siguiente manera:

La información que se activa a través de este proceso autónomo, es restringida únicamente por la fuerza de los conceptos desencadenados y las fortalezas de sus asociaciones son evaluadas en relación a los estándares de coherencia del lector. Si la información activada es suficiente para cumplir dichos estándares, entonces las conexiones son rápidas y fácilmente identificadas. Sin embargo, si la información activada es insuficiente para satisfacer tales estándares, entonces los procesos estratégicos y de mayor esfuerzo se producirán en un intento por lograr dichos estándares. Consecuentemente, si el lector mantiene estándares estrictos (como función de unas variables contextuales), entonces los procesos constructivistas serán más comunes, con el beneficio de un entendimiento profundo pero con el costo de un gran esfuerzo por parte del lector. Sin embargo, si el lector mantiene unos estándares de coherencia relajados, entonces los procesos constructivistas serán menos comunes, con el beneficio de una lectura menos esforzada pero con el costo potencial de una representación del texto menos coherente. (p.304)

En el campo de la comprensión de múltiples textos estos procesos constructivos y estratégicos de evaluación e integración de los conocimientos activados están poco explicados teóricamente (ver Britt y Sommer, 2004;

Kurby, et al., 2005, para una explicación emergente). Britt y Sommer (2004) señalan que al igual que en la comprensión de un único texto durante la comprensión de múltiples textos narrativos los lectores pueden construir estratégicamente relaciones significativas entre los eventos del actual texto y de los previos a fin de crear representaciones globales más coherentes. De acuerdo al principio de búsqueda después del significado, los lectores a partir de unos determinados estándares de coherencia (ej. objetivos de lectura) pueden evaluar la información recuperada automáticamente, determinando su relevancia para establecer conexiones entre las unidades de información de los textos, facilitando la construcción de representaciones coherentes del texto a nivel intertexto. Considerando que "los vínculos explícitos entre los textos rara vez existen...las demandas en el lector son mayores y por tanto el uso de mecanismos estratégicos para la integración tendrá un papel mayor en los procesos de integración intertexto que en la integración intratexto" (Britt y Sommer, 2004: 318).

Más allá de la teoría incipiente y tal como señalamos, a la fecha son pocos los estudios realizados en el campo de la comprensión de múltiples textos respecto al papel que tienen la activación del conocimiento previo en el nivel de integración de la información, aclarando que tales estudios han sido realizados principalmente con textos narrativos (Britt y Sommer, 2004; Kurby, et al., 2005). Por ejemplo, Britt y Sommer (2004) realizaron dos experimentos con estudiantes universitarios de psicología para determinar la influencia de una tarea de intervención dirigida a facilitar el grado representación e integración de la información a partir de múltiples textos narrativos. Mediante ambos experimentos pusieron a prueba lo que denominaron la *hipótesis de la reestructuración*, la cual plantea que "construir una representación bien estructurada y elaborada del texto inicial ayudará en los procesos de integración en términos de búsqueda por resonancia y estratégica" (Britt y Sommer, 2004: 319).

En el experimento 1, participaron 28 estudiantes de licenciatura, quienes leyeron dos textos narrativos cortos (600 palabras aprox.) que describían un evento histórico desde dos perspectivas diferentes (crítica y a favor). Para obtener las condiciones del experimento, los estudiantes leyeron el primer texto; cuando los estudiantes terminaron de leer, devolvieron el texto al experimentador y fueron asignados aleatoriamente a una de dos condiciones: tarea de macro-resumen y tarea sin pausa. A los participantes en la primera condición se les otorgaron entre 3 a 4 minutos para escribir un resumen de 3-4 oraciones del primer texto; al terminar se les retiró el primer texto, dejándoles el resumen elaborado y se les facilitó el segundo texto.

Por otro lado, los participantes en la condición sin pausa, recibieron el segundo texto inmediatamente al devolverles el primer texto. Una vez que los participantes en ambas condiciones terminaron de leer el segundo texto, éste les fue retirado y ambos grupos realizaron una tarea de reconocimiento de contenido en la que tenían que reconocer de entre una lista de 32 eventos, aquellos que habían sido mencionados en los textos. Posterior a dicha tarea y a fin de medir la integración de la información, a los participantes se les presentó una tarea de tabla del tiempo que contenía 16 eventos presentados aleatoriamente, solicitándoles que los ordenaran cronológicamente del primero al último conforme la información de los textos leídos.

En el primer resultado del experimento 1, no se identificaron diferencias significativas en el porcentaje de contenido reconocido por los estudiantes en ambas condiciones. En este sentido, las autoras consideran que la tarea de macroestructura (condición 1) no mejoró el rendimiento global de retención de información a partir de los textos. En el segundo resultado del mismo experimento relacionado con la medida de integración, los datos indicaron que la tarea de macroestructura condujo a una mejor integración del material a partir de los textos. De acuerdo a las autores, estos resultados ofrecen una primera evidencia que apoya la hipótesis de reestructuración, en el sentido de que los participantes que escribieron un resumen de la macroestructura del

primer texto, mejoraron su habilidad para construir una representación integrada con la información del segundo texto. No obstante, las autoras señalaron que estos resultados pudieron deberse a un mayor tiempo dedicado a comprender la información del primer texto y no tanto al hecho de enfocarse en resumir las proposiciones del mismo, por lo que plantearon un segundo experimento para despejar esta incógnita.

En el experimento 2, participaron 145 estudiantes de licenciatura, quienes leyeron dos textos narrativos cortos (800 palabras aprox.) que describían un evento histórico desde dos perspectivas diferentes (crítica y a favor). El experimento se realizó mediante un diseño factorial 2 x 2 con la intención de medir si el nivel de la estructura del texto en el que se enfocan los lectores durante la lectura ambos textos influye la integración. Para la obtención de los grupos, antes de leer los textos, se clasificaron a los estudiantes en dos condiciones de lectura: leer para comprender y leer para integrar. A los participantes del primer grupo se les dieron instrucciones de comprender los textos con el objetivo contestar posteriormente a preguntas generales de los textos. Mientras que a los participantes del segundo grupo, se les dijo que iban a leer dos textos con perspectivas conflictivas respecto a un evento histórico, de tal modo que ellos debían comparar y contrastar la información para aprender globalmente la historia del evento.

Una vez leído el primer texto, participantes de ambos grupos fueron asignados aleatoriamente a dos nuevas condiciones respecto a la tarea de intervención: preguntas micro y preguntas macro. A los participantes en la condición de preguntas macro se les facilitaron 5 preguntas enfocadas en la macro estructura de los textos. Los participantes en la segunda condición, se les facilitaron 5 preguntas enfocadas en detalles microestructurales de los textos. Adicionalmente a las condiciones de lectura (leer para comprender/integrar) y a las condiciones de intervención (preguntas micro/macro) se creó una condición denominada texto integrado-único, en la

que los participantes leyeron un sólo texto, para compararlo con las otras condiciones.

Los procedimientos para la tarea fueron similares a los utilizados en el experimento 1. A su vez se utilizó una prueba similar de reconocimiento de contenido y una prueba diferente de integración (time-line task) que contenía 20 ítems clasificados en dos tipos: ítems de respuesta basada en intratexto e ítems basados en respuesta intertexto. La respuesta a los primeros no requerían la integración de la información, sino únicamente la representación de cada texto. Por el contrario, la respuesta a los segundos, requería comprender un evento a partir de los dos textos. Además se les presentó una segunda prueba de integración, basada en el recuerdo de eventos a partir de los dos textos (switch recall). Los resultados del segundo experimento respecto la prueba de reconocimiento de contenido, indicaron que los participantes en la condición de leer para comprender reconocieron mejor el contenido de los textos que los participantes en la condición de leer para integrar. A su vez que los participantes en la condición de macro-preguntas reconocieron ligeramente mejor el contenido que los participantes en la condición de micro preguntas.

Por otra parte, los resultados del experimento respecto a la medida de integración tanto a nivel de reconocimiento de ítems (time-line task) como de recuerdo de eventos (switch recall), indicaron que los estudiantes en la condición de leer para integrar con preguntas macro obtuvieron un mejor rendimiento en ambas pruebas que los estudiantes en la condición de leer para comprender, apoyando la hipótesis de la reestructuración. No obstante, cabe señalar de acuerdo a las autoras, que esta mejora en la facilidad de dichos participantes para integrar la información a partir de múltiples textos, tuvo un mayor costo en los procesos estratégicos de activación del conocimiento a fin de lograr la construcción de un modelo de documentos, con el consecuente menor rendimiento en el recuerdo de los contenidos globales de cada documento.

A pesar de la importancia de los resultados encontrados por Britt y Sommer (2004) en términos de la influencia que tienen los objetivos de lectura (leer para integrar) en la integración de la información, a nuestro parecer su estudio da lugar algunos cuestionamientos metodológicos respecto a las pruebas de medición de los procesos de activación e integración del conocimiento. En primer lugar, es necesario reconocer que las pruebas utilizadas en ambos experimentos para medir la integración de la información son pruebas de naturaleza off-line basadas en el reconocimiento y recuerdo de información de naturaleza temporal (eventos) dada por los textos.

En este sentido, nos parece que las pruebas miden únicamente la construcción de una representación integrada o intertextual de los eventos a un nivel macroestructural pero a nivel de texto base (recuerdo-memoria de los textos), que los lectores podían construir sin la necesidad de activar e incorporar conocimiento previo de la memoria a largo plazo para construirse modelos situacionales de los textos.

Aun cuando estas medidas pueden ser adecuadas para el tipo de tarea realizada por dicho estudio, es poco viable que este tipo de medidas sean adecuadas para medir online los procesos de activación e integración del conocimiento en tareas que requieren la construcción de modelos de documentos para ofrecer una explicación causal de determinados eventos históricos, biológicos o físicos a partir de la información provista por múltiples textos expositivos y del conocimiento previo almacenado en la memoria a largo plazo. Un segundo aspecto, es que dicho estudio no explica de qué manera el nivel de conocimiento previo del tema de los participantes pudo influir en los resultados obtenidos en las medidas de integración de la información.

En un estudio posterior Kurby, et al. (2005) realizaron dos experimentos con estudiantes universitarios para analizar el grado en que los procesos de activación de conocimiento por resonancia o estratégicos influyen en la integración de la información a partir de múltiples textos narrativos. En el

experimento 1 examinaron a partir de protocolos de recuerdo, el papel del solapamiento de eventos y entidades como claves que guían la integración de la información a partir de los textos. Mediante este experimento pusieron a prueba dos hipótesis: la hipótesis dirigida por entidades y la hipótesis dirigida por eventos o situaciones. La primera asume que la interacción de la información durante la lectura de múltiples textos narrativos es dirigida por el solapamiento de los caracteres y entidades de los textos, mientras que la segunda plantea que la integración es dirigida por el solapamiento de los eventos entre los textos. Los resultados señalan que los estudiantes lograron una mejor integración basada en el recuerdo, cuando los textos leídos comparten o tienen un solapamiento en los eventos que cuando comparten entidades, apoyando la hipótesis dirigida por eventos o situaciones.

Además, realizaron un segundo experimento para medir la influencia de los procesos constructivos y basados en la memoria en los procesos de integración de la información que realizan los estudiantes universitarios a partir de dos textos narrativos: uno con información correcta y otro con información ambigua respecto a un evento. Los resultados sugieren que ambos procesos influyen en la integración de la información dependiendo del orden de lectura de los textos señalados. Es decir, que cuando el texto correcto fue leído primero, independientemente del grado de solapamiento de la información entre los textos, los estudiantes fueron más precisos para juzgar dos eventos como correlacionados, respecto al grupo a que sólo se le dio el texto ambiguo, apoyando la premisa de la influencia de los procesos constructivistas o top-down en la integración de la información. Mientras, que cuando el texto ambiguo fue leído primero y después el correcto, los participantes fueron únicamente más precisos para realizar juicios anafóricos, siempre y cuando hubiese un alto grado solapamiento conceptual entre los textos, que les permitiera activar por *resonancia* la información necesaria para resolver las ambigüedades del texto.

A pesar de estos interesantes resultados, a nuestro parecer y aun cuando la investigación de Kurby, et al. (2005) adopta una combinación de pruebas off-line y online para medir los procesos de integración de la información, dichas pruebas al igual que en el estudio Britt y Sommer (2004), se orientan a medir la integración basándose en el recuerdo que hacen los estudiantes de pequeños textos narrativos con eventos temporales y todavía es necesaria mayor investigación que utilice medidas online que nos permitan entender los procesos de activación e integración de la información en tareas que requieren la construcción de modelos de documentos a partir de la información provista por múltiples textos expositivos y del conocimiento previo almacenado en la memoria a largo plazo.

En conjunto, y a pesar de los aportes de los estudios realizados en ambas líneas de investigación señaladas a lo largo del presente apartado, es evidente que todavía sabemos poco respecto a la influencia que tienen el nivel de conocimientos previos y los procesos de activación del conocimiento (automáticos y estratégicos) en los procesos de comprensión de múltiples textos expositivos. Ante estos pendientes de investigación, la presente tesis indaga la influencia del nivel de conocimientos del tema en tareas de comprensión de múltiples textos expositivos.

3.2.2 El papel de las estrategias de lectura en la comprensión de múltiples textos: avances y pendientes de investigación

En los últimos años dos grandes líneas de investigación han indagado el uso de estrategias de lectura y su influencia en la comprensión de múltiples textos. La primera línea se ha enfocado en indagar las estrategias que utilizan los lectores expertos y novatos en el campo de la historia para comprender múltiples documentos (Rouet, et al., 1996; Rouet, et al., 1997; Wineburg, 1991).

Por ejemplo, en su estudio pionero Wineburg (1991) analizó mediante protocolos de pensamiento en voz alta, las estrategias de lectura que utilizaron historiadores expertos y novatos, a fin de comprender un evento histórico a partir de varios documentos contradictorios para elaborar un ensayo. Los resultados del estudio mostraron que los expertos a diferencia de los novatos manejaban e integraban la información a partir de la puesta en marcha de tres estrategias denominadas heurísticas: 1) *corroboración heurística* de los documentos proveídos; mediante dicha estrategia los historiadores comparaban la información importante entre los diferentes documentos, contrastándola a su vez con información que conocían de otros recursos, antes de integrarla como una evidencia plausible; 2) *evaluación de la fuente*, los historiadores evaluaban el documento (ej. tipo de fuente, autor, fecha de publicación) antes de leerlo, para poder seleccionar e interpretar el contenido del documento; 3) *contextualización* del documento, es decir ubicaron en una dimensión temporal y espacial el evento histórico valiéndose de su conocimiento previo. A partir del uso de tales estrategias los lectores expertos a diferencia de los novatos, produjeron mejores ensayos que reflejaban una integración global y coherente de las ideas contradictorias respecto al evento histórico.

En esta línea de investigación, otro estudio realizado por Rouet, et al. (1996), con estudiantes universitarios, investigaron si las estrategias heurísticas y las habilidades para producir ensayos coherentes a partir de múltiples documentos identificadas en el estudio de Wineburg (1991), eran características exclusivas de los expertos o por el contrario también pueden ser puestas en marcha por estudiantes no familiarizados con el ámbito de la historia, es decir si los estudiantes eran hábiles para utilizar la información provista por los documentos, para resolver la tarea de aprendizaje, basándose a su vez en la evaluación de las fuentes.

Los resultados de Rouet et al. (1996) señalan que los estudiantes fueron hábiles para integrar y mantener activos diferentes tipos de información

contradictoria de los eventos históricos, presentando la información de forma integrada mediante un ensayo coherente. Además, los estudiantes mostraron evidencias de evaluar la información cuando leyeron los recursos primarios, promoviendo de esta forma el uso de referencias en los ensayos. Estos resultados señalan que los estudiantes con poca experiencia en historia, pueden aprender y razonar con múltiples documentos, contrariamente a los resultados encontrados por Wineburg (1991).

Ante esta divergencia, Rouet, et al. (1997) realizaron un estudio posterior con estudiantes de doctorado novatos (psicólogos) y expertos (historiadores), para investigar la influencia que tiene la expertitud de la disciplina en las *estrategias heurísticas de lectura*, en la *evaluación de las fuentes* y en el *uso* de los documentos que ponen en marcha para elaborar su opinión acerca de un hecho histórico. Ambos grupos, primero leyeron un conjunto de documentos que presentaban dos controversias históricas acerca del Canal de Panamá y posteriormente escribieron un ensayo expresando su opinión acerca de la controversia. Los resultados mostraron que expertos y novatos afrontaron la lectura del conjunto de documentos, con un objetivo diferente, los novatos se enfocaron en construir una representación mental acerca de lo que ocurrió en Panamá, mientras que los expertos se centraron en la interpretación y la evidencia dando mayor importancia a los recursos primarios. Los resultados también mostraron que no hubo diferencias significativas en el uso de *estrategias -búsqueda y corroboración-*, pero sí mostraron diferencia en la *estrategia de contextualización*, los expertos mostraron evidencia de contrastar la información de los documentos con su conocimiento general.

Por otra parte, *la evaluación de las fuentes* difirió como una función atribuida al nivel de expertitud de la disciplina, pues los expertos tenían un rango de criterios más amplio para evaluar la utilidad de la fuente y los utilizaban de manera adaptada según el tipo de documento. Además los estudiantes novatos y expertos difirieron en la forma en que ellos expresaron y

sustentaron su opinión en los ensayos, puesto que los expertos percibieron la demanda con una mayor complejidad que los novatos; para los expertos implicó describir el espacio del problema, atender a las premisas y argumentos que podían afirmarse, mientras que los novatos percibieron que tenían que decidir cuál opinión acerca del evento histórico era la correcta y explicar porqué.

En resumen, los resultados de estos estudios muestran que la expertitud en la disciplina –historia– es un factor importante que permite llevar a cabo procesos de integración de la información de múltiples documentos. Las características principales de los expertos a diferencia de los novatos, son por una parte la conciencia que tienen sobre la importancia de llevar a cabo procesos de evaluación y por otra el conocimiento amplio de criterios para evaluar la fiabilidad de las fuentes que les facilitan integrar la información en representaciones mentales coherentes.

Una segunda línea de investigación se ha centrado en indagar el uso de estrategias en otras disciplinas de conocimientos y principalmente con textos expositivos (Cerdán y Vidal-Abarca, 2008; Strømsø, Bråten y Samuelstuen, 2003; Wolfe y Goldman, 2005).

Dentro de esta línea, Cerdán y Vidal-Abarca (2008) indagaron la influencia del patrón estratégico seguido por 56 estudiantes universitarios en la comprensión a partir de múltiples textos expositivos de información complementaria, utilizando una metodología de pensamiento en voz alta. En dicho estudio, concibieron el patrón estratégico como un proceso de selección, comprensión e integración de las unidades de información relevantes distribuidas en los diferentes textos, que los estudiantes tenían que seguir para elaborar una explicación coherente acerca de un fenómeno biológico.

Para analizar dicho patrón, los estudiantes fueron asignados a dos condiciones de lectura: leer para explicar cómo ocurre un fenómeno biológico

(pregunta general o ensayo) lo cual requería el uso del patrón estratégico y leer para contestar 4 preguntas literales, lo cual sólo demandaba seleccionar y comprender de forma superficial las unidades de información concretas sin la necesidad de tener que integrarlas. De acuerdo con sus hipótesis, los resultados del estudio mostraron que únicamente los estudiantes en la condición de leer para explicar, siguieron un patrón estratégico caracterizado por seleccionar, comprender e integrar la información relevante para responder a la tarea. Los autores atribuyen la influencia del patrón en la integración de la información, al hecho de que los estudiantes invirtieron más tiempo de lectura a comprender las unidades de información relevante, releyéndolas frecuentemente a medida que elaboraban la explicación. Mientras que los estudiantes en condición de leer para contestar preguntas literales, siguieron un patrón orientado a la búsqueda y localización de ideas específicas en el texto, realizando un procesamiento superficial de la información para componer sus respuestas. De acuerdo a estos resultados, los autores señalan que las tareas de leer para explicar un fenómeno promueven una mayor integración de la información en situaciones de lectura múltiples textos complementarios.

A diferencia del estudio de Cerdán y Vidal-Abarca (2008) en el que se analizan las estrategias de lectura mediante la identificación de la influencia del patrón estratégico en la integración de la información, otros estudios dentro de esta línea, han identificado un conjunto de estrategias de lectura que utilizan los estudiantes durante la comprensión de múltiples textos (Strømsø, et al., 2003; Wolfe y Goldman, 2005).

Por ejemplo, Strømsø, et al. (2003) realizaron un estudio longitudinal con 7 estudiantes universitarios de derecho en el que analizaron las estrategias de lectura que utilizaban para integrar la información de múltiples textos expositivos, durante su preparación para un examen, utilizando una metodología de protocolo de pensamiento en voz alta. Los resultados indican que los estudiantes utilizaron 4 estrategias de lectura para comprender e

integración la información a partir de múltiples textos: memorización, elaboración, organización y monitoreo. De acuerdo con los resultados, los estudiantes utilizaron *estrategias de memorización*, cuando seleccionaban y repetían información del texto, sin intentar transformarla o ir más allá del contenido planteado en el mismo (ej. marcar partes del texto, copiar o subrayar oraciones). A su vez, utilizaron *estrategias de elaboración* cuando se representaban las ideas del texto de forma significativa, construyendo conexiones entre las ideas localizadas en el texto que guardaban una relación distante o conectando ideas localizadas en el texto con ideas que se encontraban fuera de él (ej. conocimientos previos).

Además utilizaron estrategias de *organización*, que les permitían relacionar y ordenar un grupo de ideas provistas por el texto, (ej. mapas conceptuales, resúmenes). Por último, los autores encontraron que los estudiantes utilizaron estrategias de *monitoreo*, cuando evaluaban su comprensión del texto, tanto para corroborar su entendimiento y para detectar un problema de comprensión a fin de resolverlo. Por último, los autores señalan que los estudiantes que utilizaron estrategias de elaboración y organización con mayor frecuencia obtuvieron puntuaciones más altas en los exámenes.

Por otra parte, Wolfe y Goldman (2005) examinaron mediante protocolos de pensamiento en voz alta, las estrategias de lectura que utilizaron 44 estudiantes de secundaria para realizar una explicación de un evento histórico a partir de la lectura de múltiples textos contradictorios.

De manera similar al estudio de Strømsø, et al. (2003) los resultados de Wolfe y Goldman (2005) indican que los estudiantes utilizaron 5 tipos de estrategias de lectura para comprender e integración la información a partir de múltiples textos: paráfrasis, elaboraciones, evaluaciones y monitoreo. De acuerdo con los resultados, los estudiantes utilizaron *estrategias de paráfrasis*, cuando se centraban en verbalizar oraciones de los textos que eran

semánticamente similares a la información proveída por el texto; en contraste emplearon *estrategias de elaboración cuando establecían* relaciones entre la información de los textos –texto en curso- y el conocimiento previo recuperado tanto de los textos leídos previamente incluidos en la tarea y de la memoria a largo plazo, no establecidas de forma explícita entre los textos.

Además utilizaron *estrategias de evaluación*, cuando realizaron juicios tanto positivos como negativos sobre los contenidos del texto y *de monitoreo* cuando identificaron problemas de comprensión a nivel de palabra, frases y oraciones y éxitos en la comprensión al indicar el entendimiento de partes del texto. Los investigadores señalan que los estudiantes que utilizaron con mayor frecuencia estrategias de elaboración intra e intertextuales construyeron representaciones globales más coherentes e integradas de la información, produciendo explicaciones más complejas del evento histórico (Wolfe y Goldman, 2005).

A pesar de estos avances en la investigación, los resultados señalados a nuestro parecer no son concluyentes y todavía quedan algunos aspectos pendientes acerca del papel que tiene el uso de estrategias de lectura en la comprensión de múltiples textos. En primer lugar, los estudios identificados se han realizado con estudiantes universitarios anglosajones y españoles, pero no con estudiantes universitarios mexicanos. A su vez, sabemos poco de las relaciones que pueden existir entre el nivel de conocimiento del tema y el uso de estrategias de lectura en tareas que requieren la integración de la información a partir de múltiples documentos. Por último, señalar que actualmente son varias las voces que abogan por la necesidad de estudiar las estrategias de lectura identificadas, como una parte integrada de procesos de autorregulación metacognitiva que permiten a los estudiantes aprender de múltiples fuentes (Wiley, Griffin y Thiede, 2005; Wiley et al., 2009). Sobre este último aspecto nos ocupamos en el siguiente capítulo.

Capítulo 4

PROCESOS DE AUTORREGULACIÓN DE LA COMPRENSIÓN

4.1 La conceptualización de la metacognición en la comprensión lectora: del monitoreo a los procesos de autorregulación

4.2 La autorregulación de la comprensión en múltiples textos

Capítulo 4

Procesos de autorregulación de la comprensión

“Dado que los lectores efectivos deben tener alguna consciencia y control de las actividades cognitivas en las que se comprometen durante la lectura, la mayoría de las caracterizaciones de la lectura incluyen habilidades y actividades que implican metacognición”

(Baker and Brown, 1984:354)

La comprensión de textos múltiples es una actividad compleja y demandante para el lector (Goldman, 2004; Rouet, 2006). Gran parte de esta complejidad radica en el desafío de integrar la información proveniente de fuentes diversas en una representación mental global altamente integrada, mediante la puesta en marcha no sólo de actividades cognitivas sino especialmente de procesos de regulación metacognitiva (Wiley et al., 2009).

En las últimas décadas los procesos de regulación metacognitiva y su influencia en la comprensión han sido estudiados desde dos grandes aproximaciones o enfoques teórico-metodológicos: el enfoque tradicional de orientación cognitiva y el enfoque emergente de orientación psicoeducativa. Como veremos en el siguiente apartado, ambos enfoques asumen diferentes conceptualizaciones y métodos de investigación de los procesos de regulación metacognitiva de la comprensión, que han dado lugar a constantes debates dentro del campo de la comprensión.

En este contexto, el presente capítulo tiene un doble objetivo. En primer lugar se presenta la conceptualización de los procesos de regulación

metacognitiva desde el enfoque tradicional y el enfoque emergente psicoeducativo basado en los modelos de autorregulación del aprendizaje, señalando las razones ofrecidas por la literatura para la adopción de este último, como el enfoque más adecuado para estudiar los procesos de regulación metacognitiva de una manera integrada y comprensiva en situaciones naturales de lectura de múltiples textos propias de los contextos educativos y profesionales. En segundo lugar, se ofrece una conceptualización de los procesos autorregulación de la comprensión a partir del modelo de autorregulación del aprendizaje propuesto por Winne y Hadwin (1998) y se concluye señalando los avances y pendientes de investigación acerca de la influencia de dichos procesos autorregulación en el aprendizaje a partir de múltiples documentos.

4.1 La conceptualización de la metacognición en la comprensión lectora: del monitoreo a los procesos de autorregulación

El constructo metacognición fue introducido en la literatura psicológica durante la década de los setenta y ochenta a partir de los estudios realizados por Flavell (1979, 1985, 1987) acerca de los procesos denominados metamemoria y los realizados por Brown (1980, 1985, 1987) y Baker (1985, 1989) acerca del papel de la metacognición en la comprensión del texto.

A partir de su introducción, la conceptualización de la metacognición ha dado lugar en las últimas décadas a una proliferación de términos distintos, ocasionando múltiples debates teóricos-metodológicos acerca de los procesos implicados en dicho constructo y respecto a la manera de medirlos, muchos de los cuales aún permanecen vigentes, (ver revisiones detalladas en Crespo, 2004; Dinsmore, et al., 2008; Martí, 1995; Veenman, Van Hout-Wolters y Afflerbach, 2006).

A pesar de estos debates, actualmente existe un consenso mayoritario entre los investigadores para entender la metacognición como “cognición acerca de la cognición” compuesta de dos elementos: conocimiento metacognitivo y regulación metacognitiva (Pozo, Monereo, Castelló, 2001; Veenman, et al., 2006). El conocimiento metacognitivo se refiere al conocimiento declarativo que tiene la persona sobre las personas (clasificados a su vez en intra-individuales, inter-individuales y universales) acerca de las tareas y respecto a las estrategias (Flavell, 1985, 1987).

Por su parte, de acuerdo con Brown (1987) la regulación metacognitiva se compone de tres procesos de naturaleza procedimental cuya función es regular los procesos cognitivos: planificación, control (monitoring) y evaluación. El primero consiste en la toma de decisiones que permiten el establecimiento de los objetivos y procedimientos necesarios para resolver un determinado problema antes de iniciar la tarea. El segundo consiste en la realización de acciones de verificación y rectificación de los procedimientos empleados durante la realización de la tarea. Finalmente, la evaluación consiste en la realización de una valoración global de la efectividad de la estrategia empleada una vez finalizada la tarea.

Bajo este marco general, en las últimas décadas se han realizado una gran cantidad de investigaciones acerca del papel de la metacognición en distintos dominios académicos como las matemáticas, la escritura y evidentemente en la comprensión lectora, tema central de este capítulo (ver estudios en diferentes dominios en Hacker, Dunlosky y Graesser, 2009).

En el caso particular del campo de la comprensión lectora, los estudios sobre metacognición se han enfocado mayoritariamente a indagar el papel de la *regulación metacognitiva* o procedimental en la comprensión del texto desde dos grandes enfoques teórico-metodológicos: enfoques de orientación cognitiva y enfoques de orientación psicoeducativa. (ver resumen en Tabla 4.1).

Tabla 4.1. Síntesis comparativa de los enfoques de investigación de los procesos de regulación metacognitiva de la comprensión

	Enfoques cognitivos			Enfoques psicoeducativos
Termino utilizado	Detección-error	Calibración de la comprensión	Estrategia de Monitoreo	Autorregulación de la comprensión
Raíces conceptuales	<p>Metacognición (Baker, 1985)</p> <p>Metacognición como regulación de la cognición</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluación de la comprensión Regulación de la comprensión 	<p>Metacognición (Baker y Brown, 1984; Flavell, 1985)</p> <p>Metacognición como regulación de la cognición</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluación de la comprensión 	<p>Metacognición (Baker, 1985, 1989)</p> <p>Metacognición como regulación de la cognición</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluación de la comprensión 	<p>Procesos de autorregulación del aprendizaje (Winne y Hadwin, 1998)</p> <p>Autorregulación de la comprensión (Hacker, 1998; Pressley y Ghatala, 1990)</p>
Noción de regulación metacognitiva	<p>Habilidad de los lectores para monitorear –evaluar– problemas en la comprensión y regulación se refiere al proceso de reparación del problema una vez detectado por el lector.</p>	<p>Habilidad para evaluar con precisión el estado final de la comprensión del texto</p> <p>“Calibración de la comprensión es la relación entre la confianza y el rendimiento o entre la predicción y el rendimiento logrado”</p>	<p>Habilidad para evaluar el proceso de comprensión, identificando fallas o confirmando la comprensión</p>	<p>Proceso consciente, deliberado y recursivo mediante el que lector establece objetivos de lectura y utiliza determinadas estrategias de lectura para lograrlos, monitorea su logro e identifica problemas de comprensión, adaptando los procedimientos de lectura en caso de ser necesario a fin de conseguir los objetivos de comprensión.</p>
Unidad de análisis	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación/detección de errores o contradicciones en los textos (palabras sin sentido, información que contradice el conocimiento general, información inconsistente entre las ideas del texto) Regulación (estrategias ej., releer un pasaje) 	<p>Precisión de la evaluación o monitoreo (accuracy monitoring)</p> <ul style="list-style-type: none"> Predicción de rendimiento Juicios de comprensión (judgment of comprehension) Juicios de facilidad de comprensión Juicios de confianza para responder a test de comprensión de lo aprendido 	<ul style="list-style-type: none"> Verbalizaciones de logros y/o problemas en la comprensión a nivel de palabra, oración o párrafo 	<ul style="list-style-type: none"> Planificación (identifica objetivos y subobjetivos de lectura) Monitoreo (identifica el conocimiento previo del tema, evalúa el contenido del texto, evalúa el progreso hacia los objetivos, juzga que tanto ha aprendido) Uso de estrategias (memorización, paráfrasis, organización, elaboraciones)

Tabla 4.1, continuación

Métodos de recogida	<p>ON-LINE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reportes verbales • Subrayado de problemas en el texto • Tiempo de lectura en oraciones problemáticas 	<p>OFF-LINE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de un ítem y / múltiples ítems (escalas likert) • Juicios globales y términos específicos (escalas likert) <p>Condiciones de realización de las pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Predicción (juicios antes de la prueba de comprensión) • Postdicción (juicios después de la prueba de comprensión) 	<p>ONLINE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protocolos de pensamiento en voz alta (think-aloud protocol) <p>OFF-LINE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario de estrategias de lectura 	<p>ONLINE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protocolos de pensamiento en voz alta (think-aloud protocol)
Métodos de análisis	<p>Estudios experimentales</p> <p>Correlacionales</p>	<p>Estudios experimentales</p> <p>Correlaciones gama entre índices de confianza y rendimiento de comprensión (Lin y Zabucky 1998, p. 347)</p>	<p>Estudios correlacionales</p> <p>Estudios longitudinales</p>	<p>Estudios correlacionales</p>
Situación de lectura	<p>Un texto</p>	<p>Un texto</p>	<p>Un texto</p> <p>Múltiples textos</p>	<p>Múltiples textos (hipermedia)</p>
Estudios empíricos	<p>García-Arista, Campanario y Otero, 1996; Oakhill, Hartt y Samols, 2005; Otero, Campanario y Hopkins, 1992;</p>	<p>Anderson y Thiede, 2008; Dunslosky y Lipko, 2007; Griffin, Wiley, y Thiede, 2008; Maki, Shields, Wheeler y Zacchilli (2005); Thiede, Anderson, y Therriault 2003; Glenberg y Epstein, 1985</p>	<p>Coté, Goldman y Saul, 1998; Strømsø, Bråten, y Samuelstuen 2003; Wolfe y Goldman, 2005</p>	<p>Azevedo y Crombley 2004; Moos y Azevedo, 2008</p>

Como podemos apreciar en la Tabla 4.1, dentro de los enfoques de orientación cognitiva podemos identificar en la literatura los estudios realizados bajo tres principales aproximaciones o paradigmas de investigación denominados *detección error* (Otero, 1998), *calibración de la comprensión* (Lin y Zabucky, 1998) y *estrategia de monitoreo* (Strømsø, et al., 2003). Cabe señalar que a menudo los dos primeros paradigmas son denominados con el término amplio de *metacompreensión* (Lin y Zabucky, 1998).

Aun cuando estos paradigmas comparten raíces teóricas adoptando la propuesta de Baker y Brown (1984) y Baker (1985) quienes conciben la regulación metacognitiva de la comprensión en dos componentes evaluación y regulación, estos enfoques -como veremos a continuación-, no sólo tienen diferencias en la noción de regulación que asumen, además varían en la aproximación metodológica que emplean para indagarlos.

El enfoque o *paradigma de detección-error* fue planteado originalmente por Winograd y Jonhston (1982) para estudiar los procesos de regulación metacognitiva a partir del constructo monitoreo de la comprensión (comprehension monitoring) conformado por dos componentes *evaluación* y *regulación de la comprensión*. En este enfoque la evaluación se refiere "a la identificación de un problema de comprensión" mientras que "la regulación se refiere a las estrategias remediales utilizadas para resolver estos problemas" (Otero, 1998: 145). Bajo este paradigma se plantea, que los textos leídos por los participantes en los estudios, deben ser manipulados, introduciendo errores, principalmente contradicciones entre las ideas del texto, para que contrasten con el conocimiento que el lector posee (inconsistencias externas) o contradicciones entre las ideas del propio texto (inconsistencias internas) (Baker, 1985; Otero, 2002). En este tipo de tareas "la detección de contradicciones se considera un signo de un adecuado monitoreo de la comprensión" (Otero, 2002: 282).

En este sentido en los estudios realizados desde el enfoque de detección-error, las unidades de análisis habitualmente asumidas son el proceso de evaluación medido a partir de la detección de un problema de comprensión (detección de las contradicciones) y la regulación medida a partir de las acciones que realiza el lector para resolver los problemas de comprensión (soluciones de las contradicciones) (García-Arista, et al., 1996; Otero y Campanario, 1990; Zabrocky y Ratner, 1992; ver revisión exhaustiva de estudios en Otero, 1998; 2002). Cabe señalar que en dichos estudios ambos procesos son medidos principalmente mediante instrumentos de registro de respuesta verbal y en situaciones de lectura de un único texto.

A pesar de las aportaciones realizadas por este enfoque para el entendimiento de los procesos de regulación metacognitiva implicados en la comprensión, recientemente Baker (2002) uno de los principales promotores de este enfoque ha señalado al menos dos principales limitaciones. En primer lugar, el autor considera que aun cuando el lector falla para detectar un error insertado, esto no representa necesariamente un completo fallo por parte del lector para monitorear y, por el contrario, este resultado puede deberse a que el lector emplea un estándar de monitoreo diferente (a nivel léxico, sintáctico, semántico) al utilizado por el investigador en la forma de error incluido.

Además, el autor señala que puede darse el caso de que el lector sea capaz de detectar todos los errores introducidos a nivel léxico, pero al mismo tiempo falle para entender el significado del texto e incluso que el lector se dé cuenta de los errores pero no los mencione en su reporte verbal. En segundo lugar, Baker (2002) señala que las situaciones de lectura utilizadas por este enfoque no proveen de una situación válida y altamente ecológica para los contextos escolares, debido a que a los estudiantes normalmente no se les asignan textos para detectar errores, por el contrario se les requiere la comprensión profunda de los textos que favorece el aprendizaje (ver además Dole, Duffy, Roehler y Pearson, 1991).

De acuerdo con Lin y Zabrocky (1998) estas limitaciones plantearon a los investigadores la búsqueda de nuevas aproximaciones para estudiar la regulación metacognitiva de la comprensión, que dieron como resultado el surgimiento del *paradigma de calibración* de la comprensión a partir de los trabajos pioneros de (Glenberg y Epstein, 1985).

A diferencia del paradigma de detección-error centrado en ambos aspectos del monitoreo metacognitivo (evaluación y regulación), bajo este paradigma el foco se centra únicamente en la evaluación de la comprensión (Lin y Zabrocky, 1998). No obstante, la evaluación ya no es entendida como detección de inconsistencias, sino como la habilidad del lector para predecir con precisión el estado final de la comprensión del texto, denominada en los trabajos recientes bajo el termino estándar "precisión de la metacomprensión" (metacomprehension accuracy) (Dunlonsky y Lipko, 2007; Griffin, Jee y Wiley, 2009; Maki, 1998; Thiede, Griffin, Wiley y Redford, 2009; Wiley, et al., 2005).

Desde esta óptica, el estudiante lee un pasaje y se le solicita que realice predicciones acerca de su rendimiento en una prueba de comprensión (Maki, 1998). En este sentido, el lector lee un texto y después se le solicita que realice una o varias de las siguientes predicciones o juicios de comprensión: a) *predicción del rendimiento*, es decir juicios sobre el rendimiento que puede obtener en una prueba con preguntas acerca del material leído; b) *juicios de comprensión*, es decir juicios sobre que tan bien ha comprendido el material que se acaba de leer; c) *juicios de facilidad*, es decir, juicios sobre la facilidad que se tuvo para comprender el texto; d) *juicios de confianza*, es decir juicios sobre la confianza que se tiene para usar lo aprendido para responder pruebas de comprensión sobre el contenido del texto (ver revisión en Thiede, et al., 2009). Para los investigadores dentro de este enfoque la "calibración de la comprensión es la relación entre la confianza y el rendimiento o entre la predicción y el rendimiento logrado" (Lin y Zabrocky, 1998: 347).

Normalmente la medición de la precisión metacognitiva de las predicciones y juicios señalados por los lectores se realizan mediante pruebas de una o múltiples preguntas de comprensión acerca del contenido del texto (Thiede, et al., 2009; 87) y recientemente se han utilizado pruebas de comprensión con ítems que miden *juicios globales* y de *términos específicos* del texto (Dunslonsky y Lipko, 2007: 230). Comúnmente estas pruebas de medición de la precisión metacognitiva –además de otras pruebas, ver revisión en Thiede et al., 2009- emplean escalas tipo likert y se aplican bajo condiciones de *predicción* –después de leer los textos pero antes de contestar la prueba de comprensión- y/o *postdicción* –es decir “una vez terminada la lectura, los sujetos realizan la prueba de comprensión y posteriormente predicen qué también saldrán en la prueba” (Lin y Zabucky, 1998: 360). Finalmente, conviene señalar que debido a que las pruebas de predicción o postdicción utilizadas en este enfoque se emplean *después* de realizar la tarea de lectura, pueden ser consideradas como *medidas off-line* de regulación metacognitiva (ver Veenman, et al., 2006: 9; respecto a las diferencias entre métodos online y off-line de medición de la metacognición).

A pesar de la ingente cantidad de estudios realizados bajo este enfoque (ver revisiones detalladas en Lin y Zabucky, 1998; Thiede, et al., 2009), la literatura sobre la influencia de la *precisión o monitoreo metacognitivo* –según la nomenclatura utilizada- en la comprensión, presenta resultados inconsistentes, debido en parte a varias limitaciones que los principales promotores de este enfoque han señalado (Wiley, et al., 2005: 422), principalmente, su exclusivo énfasis en los procesos de evaluación sin tener en cuenta los objetivos de lectura, además de la inconstancia en las medidas utilizadas para operacionalizar la precisión metacognitiva y, especialmente, la falta de explicación del impacto que tienen el tipo de textos e ítems de las pruebas de metacomprensión empleadas, en el nivel de comprensión superficial o profundo que logran los lectores tal como se plantea en la teoría de Kintsch (1998; ver explicación de ambos niveles en capítulo 1).

Además, a nuestro parecer una limitación importante de este enfoque es el uso de medidas offline –*después* de la tarea- para medir la regulación metacognitiva, que a diferencia de las medidas online realizadas *durante* la tarea, éstas últimas “parecen ser más predictivas del rendimiento de aprendizaje en comparación con los métodos off-line, incluso cuando estos últimos son administrados retrospectivamente a la ejecución de la tarea” (Veenman et al., 2006: 9).

En contraste a los enfoques anteriores, desde mediados de la década de los ochenta diversos estudios han indagado con gran interés, las estrategias de lectura, especialmente, la *estrategia de monitoreo* metacognitivo que llevan a cabo lectores adultos expertos y novatos *durante* la lectura, mediante el uso de protocolos de pensamiento en voz alta (Baker, 1989; ver revisión detallada en Pressley y Afflerbach, 1995). Desde este tercer enfoque, la unidad de análisis es la estrategia de monitoreo concebida como la habilidad de lector para evaluar constantemente y de manera deliberada el logro de la comprensión, pero, principalmente, para la identificación de problemas en la comprensión del texto tanto a nivel de palabra-frase como a nivel del significado del global texto, que le permitan dar paso a la implementación de estrategias de solución (Pressley y Afflerbach, 1995).

Bajo esta óptica, en la última década se han llevado a cabo diversos trabajos acerca del papel del uso de estrategias de monitoreo en la comprensión, mediante protocolos de pensamiento en voz alta en situaciones normales de lectura de un único texto (Coté, et al., 1998) y de múltiples textos (Strømsø, et al., 2003; Wolfe y Goldman, 2005). En conjunto, estos estudios señalan que los buenos lectores a diferencia de los menos hábiles, utilizan con mayor frecuencia y efectividad estrategias de monitoreo tanto para confirmar la comprensión como para identificar problemas, lo que les permite lograr mayores niveles de comprensión profunda en situaciones de lectura de un texto (Coté, et al., 1998) y de múltiples textos (Wolfe y Goldman, 2005).

A pesar de la importancia de las aportaciones realizadas por este último enfoque, su énfasis en la estrategia de monitoreo (logro y problemas de comprensión) como explicación exclusiva de los procesos de regulación metacognitiva de la comprensión parece reducida a la luz de los modelos de autorregulación del aprendizaje -surgidos en el campo de la psicología de la educación- aplicados recientemente a la investigación de la comprensión, especialmente, el modelo propuesto por Winne y Hadwin (1998) desde el cual y de acuerdo con varios autores (Hacker, 1998; Wiley, et al., 2009) la autorregulación de la comprensión debe ser conceptualizada y analizada de manera más amplia e integrada incluyendo los procesos de *planificación* (ej., objetivos de lectura) *monitoreo* y *uso de estrategias* que los lectores llevan a cabo en situaciones normales de lectura de múltiples textos. En el siguiente apartado exponemos la aplicación de este modelo a la comprensión de múltiples documentos.

4.2 La autorregulación de la comprensión en múltiples textos

A fines de la década de los noventa Hacker (1998) desde una óptica psicoeducativa propuso el uso del término autorregulación de la comprensión (*self-regulated comprehension*) como un término estándar que ayudará a superar los problemas teórico-metodológicos causados por la diversidad de términos utilizados en el campo -señalados en el apartado anterior- y que permitiera disponer de un lenguaje común entre los investigadores para describir e indagar de manera precisa la regulación de la comprensión en situaciones de lectura normales. En palabras de Hacker (1998):

“Por lo tanto, más que favorecer el termino monitoreo de la comprensión que es un nombre poco apropiado en el que sólo una parte del proceso general parece estar implicado, o cualquier otro término que se ha utilizado (ej., metamemoria para el texto, la calibración de la comprensión), que carecen de precisión, propongo el uso del término autorregulación de la comprensión. Este término no sólo connota tanto el monitoreo y control de los procesos de lectura, además lleva el concepto más cerca al conjunto creciente de investigación que se ha centrado en el aprendizaje autorregulado”. (p.167).

Bajo esta noción, el autor propuso además un modelo de la autorregulación de la comprensión basado en la distinción de procesos que ocurren a un nivel metacognitivo (monitoreo y control) de los procesos que ocurren a un nivel cognitivo (ej. recuperación de conocimiento previo) durante una lectura normal.

Más allá de esta noción y el modelo inicial de la autorregulación de la comprensión, en los últimos años varios estudios han incorporado los modelos de autorregulación del aprendizaje -propuestos en el campo psicoeducativo, para explicar y analizar de manera amplia e integrada los procesos de autorregulación de la comprensión en situaciones normales de lectura de múltiples textos (Graesser, et al., 2007; Wiley, et al., 2009). Si bien tales estudios reconocen la diversidad de modelos de autorregulación del aprendizaje (ver revisión de los modelos en Zimmerman y Schunk, 2001), las investigaciones han adoptado preferentemente las premisas del modelo de autorregulación del aprendizaje basado en el procesamiento de la información propuesto por Winne y Hadwin (1998)⁴, dada su cercanía teórica-conceptual con los modelos de comprensión tanto de uno como de múltiples textos señalados en capítulos anteriores.

A partir del modelo Winne y Hadwin (1998), dichas investigaciones conceptualizan que los lectores llevan a cabo los procesos de autorregulación de la comprensión en cuatro fases: representación de la tarea, establecimiento de objetivos y planes, uso de estrategias y monitoreo. En la primera fase, el lector se representa la tarea de lectura a partir de dos fuentes: las condiciones de la tarea y las condiciones cognitivas. Las *condiciones de la tarea* proveen al lector de la información externa acerca de la tarea, principalmente en términos de la demanda de lectura (ej. tipo de pregunta), los recursos (ej. textos disponibles), el tiempo y el contexto social en el que se lleva a cabo, por ejemplo en clase o como parte de un experimento.

⁴ Ver elaboraciones adicionales del modelo en Winne (2001) y una revisión de la literatura respecto a los estudios empíricos que fundamentan los distintos componentes del modelo en Greene y Azevedo (2007).

Por su parte, las condiciones internas proveen al lector de información recuperada internamente de su memoria a largo plazo, la cual puede incluir desde conocimiento previo del tema, de la tarea y de estrategias de lectura hasta distintos tipos de creencias (ej. creencias epistemológicas) y factores motivacionales (ej. interés o implicación en la lectura).

En la segunda fase, el lector establece los objetivos y subobjetivos de lectura (ej. comprender para explicar, para resumir, para argumentar) así como un plan de acción para afrontar la tarea (ej. decidiendo las estrategias a utilizar de acuerdo al tipo de texto y condiciones de la tarea). En la tercera fase, el lector pone en marcha las estrategias (procedimientos) de lectura internas (ej. paráfrasis) y externas (ej. toma de notas) –según la clasificación establecida en el apartado 1.2.3- seleccionadas en la fase 2, que le permiten comprender en mayor o menor medida cada uno de los textos y los textos en conjunto de manera integrada. En la cuarta fase, el lector lleva a cabo procesos de monitoreo -guiados por los estándares de comprensión establecidos durante la fase 1 y 2- que le permiten evaluar tanto el logro de la comprensión como los problemas de la comprensión en uno como en múltiples textos, y a partir de dichas evaluaciones puede ajustar las estrategias de lectura empleadas hasta ese momento. Cabe señalar que siguiendo las premisas de Winne y Hadwin (1998) además de Winne (2001) en situaciones normales los lectores emplean estas fases no de manera lineal, sino de manera dinámica y recursiva en distintos ciclos o episodios de autorregulación de la comprensión.

En resumen, desde este modelo se asume que los buenos autorreguladores de la comprensión, se representan la tarea de manera clara, establecen objetivos acordes a ésta y utilizan estrategias internas y externas que consideran convenientes para lograr los objetivos. Además, se considera que durante todo el proceso los buenos lectores emplean procesos de monitoreo a nivel intra e intertexto que les permiten evaluar el logro de la comprensión de uno como de múltiples textos utilizando los diversos

estándares de comprensión establecidos durante la representación de la tarea, así como aplicar procesos de control que les permiten ajustar las estrategias utilizadas hasta ese momento, además de actualizar los objetivos y la propia representación de la tarea en caso de ser necesario, a fin de construirse una representación global y coherente de múltiples documentos para resolver una determinada tarea de aprendizaje.

Bajo este marco teórico se han realizado escasos estudios empíricos para indagar el papel de los procesos de autorregulación de la comprensión en el aprendizaje a partir de múltiples textos, principalmente en ambientes de aprendizaje basados en hipermedia (Moss y Azevedo, 2008-b; ver revisión en Azevedo y Whitterspoon, 2009).

Por ejemplo, recientemente Moss y Azevedo (2008-b) realizaron un estudio con 49 estudiantes universitarios para analizar las relaciones entre el dominio del conocimiento previo, el uso de procesos de autorregulación del aprendizaje y su impacto en el aprendizaje basado en hipermedia. En dicho estudio los procesos de autorregulación del aprendizaje fueron recogidos mediante protocolos de pensamiento en voz alta y codificados en tres grandes categorías y sus respectivas sub-categorías: *planificación* (ej. de sub-categorías, activación de conocimiento previo, recuperación de objetivos y establecimiento de sub-objetivos), *uso de estrategias* (ej. memorización, paráfrasis, elaboraciones, releer) y *monitoreo* (ej. evaluación de contenido, monitoreo de progreso hacia objetivos, monitoreo del uso de estrategia, juicios de aprendizaje). Los resultados del estudio señalan que los estudiantes con un alto nivel de conocimiento previo, a diferencia de los de bajo nivel, emplearon una mayor cantidad de procesos de planificación y monitoreo, que les permitió obtener mayores puntuaciones en las pruebas de aprendizaje.

Además, los resultados indican que los estudiantes con bajo nivel de conocimiento, a diferencia de los de alto nivel, utilizaron una mayor cantidad de estrategias de comprensión, no obstante, dichas estrategias fueron

principalmente resúmenes y en menor medida hicieron uso de estrategias de elaboración.

Los resultados del estudio de Moss y Azevedo (2008-b) aportan una interesante evidencia no sólo de la influencia de los procesos de autorregulación del aprendizaje en situaciones de hipermedia, además señalan el efecto del nivel de conocimientos previos en dicha influencia. Sin embargo, aun cuando dentro del campo de la comprensión de múltiples textos se reconoce la importancia de los procesos de autorregulación de la comprensión (ver Graesser, et al., 2007; Wiley, et al., 2009) son prácticamente inexistentes los estudios enfocados al análisis del impacto de dichos procesos en la comprensión de múltiples textos, desde el enfoque psicoeducativo de autorregulación de la comprensión señalado. Por lo tanto, todavía se requieren mayores investigaciones en situaciones normales de lectura de múltiples textos que confirmen los resultados obtenidos por Moss y Azevedo (2008-b) durante la lectura en ambientes de hipermedia. En este sentido, el objetivo central del estudio empírico que hemos llevado a cabo, fue la exploración de las relaciones entre estas variables para contribuir en la medida de lo posible a clarificar este aspecto pendiente de investigación.

PARTE II

ESTUDIO EMPÍRICO

Capítulo 5

ESTUDIO EMPÍRICO

5.1 Objetivos e hipótesis

5.2 Participantes

5.3 Diseño y procedimiento de la investigación

5.4 Instrumentos de medida

5.5 Materiales

5.6 Análisis de datos

5.6.1 Medidas de selección y control de los participantes

5.6.2 Medidas de comprensión

5.6.3 Análisis de los procesos de autorregulación

Capítulo 5

Estudio Empírico

En el presente capítulo se expone el método seguido para realización del estudio. Para ello, se exponen en primer lugar los objetivos e hipótesis que guían la investigación y se describen posteriormente, las características de los participantes, el diseño adoptado, los instrumentos de medida y materiales utilizados, el procedimiento de recogida y el análisis de datos realizado.

5.1 Objetivos e hipótesis de la investigación

De acuerdo con aspectos pendientes de investigación presentados en el capítulo anterior, respecto a las relaciones entre los conocimientos previos del tema, los procesos de autorregulación y la comprensión de múltiples textos expositivos, en la presente tesis doctoral adoptamos los siguientes objetivos:

- 1) Analizar las relaciones entre el nivel de conocimientos previos del tema y la comprensión de múltiples textos expositivos
- 2) Analizar las relaciones entre el nivel de conocimientos previos del tema y los procesos de autorregulación que despliegan los estudiantes durante la comprensión de múltiples textos
- 3) Analizar las relaciones entre los procesos de autorregulación y la comprensión de múltiples textos expositivos
- 4) Analizar en qué medida el nivel de conocimientos previos del tema y los procesos de autorregulación predicen la comprensión de múltiples textos

Basados en los estudios previos se proponen las siguientes tres hipótesis:

1. En situaciones de comprensión de un único texto la investigación ha demostrado a través de diversos estudios que un nivel alto de conocimiento del tema favorece una comprensión profunda (Ferstl y Kintsch, 1999). Teóricamente, se asume que la agencia estratégica por parte del lector para saber cuándo activar sus conocimientos previos e integrarlos a la información provista por el texto puede ayudar al logro de la comprensión profunda (McNamara 1996; McNamara, 2007), por lo que es válido pensar que dichos procesos de activación, también sucedan e influyan la comprensión a partir de múltiples textos. No obstante, menor atención ha sido dedicada a explicar la influencia del nivel de conocimiento previo del tema (alto o bajo) en la comprensión a partir de múltiples textos, obteniendo hasta la fecha resultados no concluyentes (Gil, et al., 2010-a; Le Bigot y Rouet, 2007; Moos y Azevedo, 2008). Con base a lo anterior y de acuerdo a los resultados obtenidos recientemente por Moss y Azevedo (2008-b) se hipotetiza que un alto nivel de conocimientos previos sobre el tema correlacione positivamente con una comprensión profunda a partir de múltiples textos. Por el contrario, se espera que un bajo nivel de conocimiento previo del tema únicamente se correlacione positivamente con un nivel de comprensión superficial.
2. En la última década dentro del campo de la comprensión se ha reconocido la importancia de los procesos de autorregulación tanto en la comprensión de un único texto (Hacker, 1998) como en el aprendizaje a partir de múltiples textos (Wiley, et al., 2009). No obstante, los estudios sobre el papel del nivel del conocimiento previo del tema en el uso procesos de regulación específicos tales como planificación (ej. establecimiento de objetivos), monitoreo y uso de estrategias (ej. elaboraciones) en situaciones naturales de comprensión de múltiples documentos son escasos en el campo de la comprensión, con excepción del trabajo realizado por Moss y Azevedo (2008-b) en el campo de la

autorregulación del aprendizaje en hipermedia. En su estudio, los autores identificaron que los estudiantes con alto nivel de conocimiento emplearon una mayor cantidad de procesos de planificación y monitoreo, pero no así de uso de estrategias, siendo los de bajo nivel quienes hicieron más uso de ellas. A partir de estos resultados, en el presente trabajo se hipotetiza que un alto nivel de conocimiento previo del tema se correlacione positivamente con procesos de autorregulación específicamente procesos de planificación (ej. reciclar objetivos), monitoreo (ej. evaluar contenidos relevantes) y uso de estrategias (especialmente de elaboraciones intra e intertextuales). Por el contrario, se hipotetiza una correlación positiva entre un bajo nivel de conocimiento y uso estrategias centradas en la adquisición de la información (ej. memorización, paráfrasis).

3. Finalmente, los estudios en la comprensión de un único texto han demostrado que el uso de objetivos y de estrategias de monitoreo – procesos típicamente asociados a la regulación metacognitiva- influyen en el aprendizaje profundo del texto (Coté, et al., 1998; Linderholm y van Den Broek, 2002). Sin embargo, el papel o influencia de los procesos de regulación en el aprendizaje a partir de múltiples textos está menos explorado (Graesser, 2007). A partir de los estudios previos realizados por Moss y Azevedo (2008-b) y Wolfe y Goldman (2005) se hipotetiza que los lectores que lleven a cabo los procesos de regulación señalados –planificación, monitoreo y uso de estrategias- correlacionarán positivamente con una comprensión profunda a partir de múltiples textos.

5.2 Participantes

Una muestra conformada por cuarenta estudiantes ($n=40$) de una población total de 130 alumnos, participaron en el desarrollo de la investigación. Todos inscritos en la Licenciatura Ciencias de la Educación con opción en Químico-biológicas, de la Unidad Académica Multidisciplinaria de Ciencias, Educación y Humanidades de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. La muestra estuvo constituida por 13 hombres y 27 mujeres con una media de edad de 19.95 ($SD= 1.358$). Los estudiantes cursaban diferentes años escolares, 10 de primer año, 10 de segundo, 9 de tercero y 11 de cuarto año.

Para obtener esta muestra específica se adoptaron tres criterios. En primer lugar, queríamos asegurarnos de obtener una muestra con diferente nivel de conocimientos previos sobre el tema *Resistencia bacteriana*; para ello se eligió a una población de estudiantes que cursaban distintos grados de la licenciatura señalada. En segundo lugar, la muestra fue elegida en base a los resultados del test de conocimientos previos del tema (comparación de medias ver apartado 5.4), obteniendo de esta forma dos grupos: 20 estudiantes con altos conocimientos previos y 20 con bajos conocimientos previos. Finalmente nos aseguramos que la muestra no mostrara diferencias en cuanto a su habilidad de acceso al léxico.

5.3 Diseño y procedimiento de la investigación

Para el logro de los objetivos planteados se realizó un diseño correlacional y análisis de varianza mediante análisis de regresión (Ato y Vallejo 2007; Howitt y Cramer, 2008; McMillan y Schumacher, 2005). A continuación en la Tabla 5.1 presentamos el sistema de variables abordado en nuestra investigación.

Tabla 5.1. *Sistema de variables de la investigación*

Variable	Dimensiones	Indicadores	Datos Disponibles
Conocimiento previo del tema	1. Alto 2. Bajo	Puntuación en test	Respuestas test
Autorregulación de la comprensión	1. Planeación 2. Monitoreo 3. Uso de procedimientos	Eventos de autorregulación observados	Transcripción de los protocolos de pensamiento en voz alta
Niveles de comprensión	1. Rendimiento en la demanda de la tarea (pregunta global-inferencial) 2. Superficial 3. Aprendizaje	1. Puntuaciones de las respuestas 2. Puntuaciones en test 3. Puntuaciones en test	1. Textos 2. Respuestas test 3. Respuestas test

El procedimiento seguido para la obtención de los datos ocurrió en dos fases:

- 1) En la primera fase se obtuvieron las medidas de control, aplicándose primeramente el test de conocimientos previos a todos los estudiantes inscritos en la licenciatura de Químico-biológicas que cursaban diferentes ciclos escolares (semestres); posteriormente, a los alumnos seleccionados con base en las puntuaciones obtenidas (media) en el test de conocimientos, se les informó de su participación en la segunda parte de la investigación, dándoles a conocer los objetivos del estudio a través del documento de consentimiento informado (véase Apéndice A) y se les aplicó el test de acceso al léxico de manera individual con lo que se obtuvo la información general de cada estudiante (véase Apéndice B).

2) La segunda fase tuvo lugar en un laboratorio donde los estudiantes primeramente fueron entrenados en el uso del protocolo de pensamiento voz alta; para ello el investigador modeló durante 5 minutos lo que se esperaba que verbalizaran, es decir los estudiantes debían verbalizar todo pensamiento que pasara por su mente cuando se encontraban leyendo el texto, sin intentar describir o explicar su proceso de pensamiento. De esta forma se les demandó que realizaran verbalizaciones al final de cada punto y seguido de cada párrafo del texto, con la finalidad de no saturar la memoria de trabajo y dar margen a que procesaran con mayor profundidad aquellos párrafos donde se localizaban las unidades de información relevantes que debían ser comprendidas e integradas. Posteriormente se les solicitó leer tres textos expositivos presentados de forma impresa (véase Apéndice C), con la finalidad de contestar a una pregunta presentada en el ordenador. La grabación de los protocolos de pensamiento en voz alta se realizó utilizando el programa informático Camtasia Studio 4. Al terminar esta actividad, los estudiantes contestaron a dos medidas de comprensión – comprensión superficial y transferencia de conocimientos- finalizando así su participación en el estudio.

5.4 Instrumentos de medida

A continuación se describen los instrumentos y materiales utilizados en la presente investigación para medir la comprensión de múltiples textos.⁵

Test de acceso al léxico. Un aspecto importante para lograr una comprensión profunda del texto es la habilidad del acceso al léxico por parte del lector. Dada la importancia de esta variable en el proceso de comprensión,

⁵ Los instrumentos utilizados en la presente tesis fueron elaborados y validados originalmente por la Dra. Raquel Cerdán Otero y el Dr. Eduardo Vidal-Abarca miembros del grupo de investigación Comprensión y Aprendizaje del Texto (Psicotext), como parte de la investigación realizada por Cerdán (2006), Cerdán y Vidal-Abraca (2008).

se controló estadísticamente para asegurarnos que ambos grupos (altos y bajos conocimientos previos) no difirieran en su fluidez para acceder al significado de las palabras y de esta forma evitar su interferencia en resultados posteriores. Se utilizó un test comercial –validado- (PROLEC-SE, Cuetos, Rodríguez y Ruano, 2000) que evalúa esta dimensión, mediante la lectura en voz alta de una lista de cuarenta palabras y cuarenta pseudopalabras registrándose el tiempo y los errores de pronunciación.

Test de conocimientos previos del tema. El test evalúa lo que puede considerarse un nivel de conocimiento básico acerca de las causas biológicas que generan la resistencia de las bacterias a los antibióticos. Está conformado por 15 ítems con formato falso y verdadero, de los cuales 8 son verdaderos y 7 falsos. Algunos ejemplos de ítems son: "La bacteria es un organismo pluricelular" (falso) y "Los plásmidos producen mecanismos de resistencia a los antibióticos" (verdadero) (véase Apéndice D para la consulta completa del test). El análisis de fiabilidad del test tuvo un valor de .97 del alfa de Cronbach (para más detalles ver Cerdán, 2006 y Cerdán y Vidal-Abarca, 2008).

Demanda de la tarea. A los estudiantes se les solicitó leer tres textos expositivos con la finalidad de contestar una pregunta global –inferencial-, que de acuerdo con Cerdán y Vidal Abarca (2008), requiere que los estudiantes integren información de textos múltiples para obtener un aprendizaje global y coherente referido a un determinado tema. La demanda fue:

Explica cómo las bacterias resisten los efectos de los antibióticos y qué mecanismos biológicos explican este fenómeno y su transmisión a otras bacterias.

Cuestionario de aprendizaje superficial. Se utilizó un cuestionario de comprensión superficial con formato falso/verdadero, que mide la capacidad de los estudiantes para identificar las unidades de información relevantes presentes en los textos y entender exactamente lo que expresan (véase Apéndice E). En términos generales, el cuestionario mide un nivel de

aprendizaje aislado, es decir una medida a nivel de texto-base de los componentes que conforman un modelo mental de la resistencia de las bacterias a los antibióticos. En este sentido, la comprensión aislada de estos componentes no garantiza la integración de los contenidos, por lo tanto sólo mide una construcción superficial del modelo mental de los documentos, sin integración entre las ideas.

Esta prueba de comprensión está conformada por 18 ítems que se vinculan directamente con las unidades de información relevantes que los estudiantes debían comprender a partir de la lectura de los textos facilitados. Cada ítem está conformado por una o dos unidades de información presentes en la Tabla 5.3 presentada en la sección 5.5. Ejemplos de algunos ítems son: "Los plásmidos son piezas de ADN" o "Los plásmidos producen mecanismos de resistencia a los antibióticos". La primera de ellas es falsa y la segunda es verdadera y ambas se corresponden directamente con las ideas 11 y 12 de la tabla de contenidos. En este sentido, la prueba implica que si los estudiantes identifican y comprenden estas dos ideas durante la lectura, no deberían tener problemas para responderlas correctamente. El análisis de fiabilidad del test tuvo un valor significativo de .94 del alfa de Cronbach (ver procedimiento de diseño en Cerdán, 2006 y Cerdán y Vidal-Abarca, 2008).

Prueba de transferencia del conocimiento. Para medir la calidad de la construcción de un modelo integrado a partir de la lectura de los tres textos, se utilizó un caso práctico de aplicación y transferencia de conocimientos. Con la utilización de este tipo de prueba, se pretendía obtener una medida de la calidad del aprendizaje profundo (Cerdán, 2006 y Cerdán y Vidal-Abarca, 2008). Por este motivo, la prueba demanda a los estudiantes transferir el conocimiento global y coherente -adquirido a partir de los textos- acerca de cómo las bacterias se vuelven resistentes a los antibióticos, a una nueva situación de aprendizaje. En este sentido, Cerdán y Vidal-Abarca (2008), proponen que éste sería el único tipo de medida que indica la integración a través de contenidos y fuentes. Por lo tanto, una mayor puntuación en esta

prueba indicaría la creación de un aprendizaje integrado y a largo plazo a partir de la lectura de múltiples fuentes. Así pues, para medir la aplicación y transferencia de los conocimientos adquiridos, a los estudiantes se les planteó una situación práctica (véase Apéndice F).

Protocolo de pensamiento en voz alta. Una de las principales decisiones metodológicas adoptadas en este estudio fue el uso del instrumento del protocolo de pensamiento en voz alta (*think-aloud protocol*). Diversas investigaciones empíricas demuestran la utilidad de este instrumento para captar el procesamiento online del texto (Afflerbach, 2000; Pressley y Afflerbach, 1995; Pressley y Hilden, 2004). Pressley y Hilden (2004) señalan dos formas de utilizar el protocolo de pensamiento en voz alta para el estudio de la comprensión del texto: el *protocolo concurrente* y el *protocolo retrospectivo*.

De acuerdo con los autores, se asume que utilizar el protocolo concurrente permite captar los procesos de pensamiento o secuencias de estados mentales contenidos en la memoria a corto plazo del lector, considerando que dicha información es relativamente estable. Asimismo, se asume que las verbalizaciones enunciadas por los participantes durante la lectura, no interrumpen el proceso de comprensión, ni alteran los procesos cognitivos subyacentes a la ejecución de la tarea de lectura. Por lo tanto, a los lectores se les solicita verbalizar solamente sus pensamientos durante el proceso, sin tener que describir o explicar lo que están realizando (Ericsson y Simon, 1994). Por otra parte, el protocolo retrospectivo se utiliza después de la lectura y permite captar procesos o acciones realizadas por el lector, sólo si dichos procesos permanecen en su memoria a largo plazo. Los autores también señalan que el protocolo retrospectivo es menos completo y adecuado en cuanto a la información que el lector pueda aportar, que el uso del protocolo concurrente. Considerando lo anterior, en el presente estudio se utilizó el protocolo concurrente a fin de captar los procesos de autorregulación que ponen en marcha los estudiantes cuando leen múltiples textos expositivos.

5.5 Materiales

Textos. La Tabla 5.2 muestra las características de los tres textos expositivos⁶ de información complementaria que explican los mecanismos biológicos que generan la resistencia bacteriana (véase Apéndice C). En conjunto, los tres textos utilizados en el estudio contienen 22 unidades de información relevantes distribuidas equitativamente entre los tres textos; solamente cinco unidades se repetían en dos de los textos (ideas 7, 8 y 9, 15 y 16). Cabe señalar que esta repetición de unidades de información no se presenta de forma literal sino a nivel de significado (Cerdán y Vidal-Abarca, 2008).

Tabla 5.2. *Características generales de los textos*

No.	Título	Tipo de texto	Autor	Extensión (número de palabras)
1	Perspectivas de la resistencia bacteriana a los antibióticos. ¿Una nueva barrera a la globalización?	Artículo de divulgación científica	<i>Especialista-Sánchez, G.</i> - Profesor titular de la Universidad Nacional de Colombia	741
2	Genética de la resistencia bacteriana	Artículo de divulgación científica	Centro de Investigaciones sobre Enfermedades Infecciosas /INSP	387
3	"Resistencia antibacteriana"	Artículo de divulgación científica	National Institute of Allergy and Infectious Diseases. National Institute of Health of USA	597

A su vez, estas unidades se agruparon en cuatro áreas temáticas principales, como se muestra en la Tabla 5.3. De esta forma aprender cómo las

⁶ El principal objetivo de comunicación de los textos expositivos es informar y difundir conocimientos. En este sentido el discurso expositivo implica que el lector posea un dominio de conocimiento previo del tema para interpretar la información y la habilidad para actualizar y enriquecer su conocimiento a partir de la información del texto. La literatura señala que los textos expositivos presentan diferentes tipos de estructuras retóricas –organización- complejas tales como: definición, descripción, secuencia, listado, causa y efecto, clasificación, comparación y contraste, problema-solución, entre otros (Rouet, 2006).

bacterias generan resistencia a los antibióticos implicaba para el estudiante leer los textos detalladamente seleccionando la información relevante de cada fuente e integrarla a fin de poder elaborar una representación mental global altamente coherente (Cerdán y Vidal-Abarca, 2008). Estas unidades de información fueron utilizadas para medir el nivel de integración en los textos producidos por los estudiantes a partir de la demanda de la tarea.

Tabla 5.3. *Unidades de información relevante y su distribución por textos*

ÁREAS TEMÁTICAS	TEXTO
ÁREA 1: DESCRIPCIÓN BACTERIAS	
1. Las bacterias son organismos unicelulares con un pequeño número de genes.	3
2. Las bacterias se multiplican rápidamente.	3
3. Tienen una alta capacidad para adaptarse a cualquier tipo de ambiente.	3
4. Este es un factor clave para el desarrollo de la resistencia a los antibióticos.	3
ÁREA 2: MECANISMOS BIOLÓGICOS RESISTENCIA	
5. Cuando aparecieron los antibióticos muchas bacterias desarrollaron mecanismos de resistencia.	1
6. Hay dos mecanismos de resistencia.	1
7. La mutación genética.	1-2
8. La transferencia de genes de resistencia de unas bacterias a otras bacterias (plásmidos).	1-2
9. La mutación genética implica cambios en la información genética de la bacteria.	1-2
10. Estos cambios impiden la acción de los antibióticos.	1
11. Los plásmidos son piezas de ADN extracromosómicos.	1
12. Los plásmidos producen mecanismos de resistencia contra los antibióticos.	1
13. Los plásmidos pueden producir resistencia a más de un antibiótico. Esto se denomina multiresistencia.	2
ÁREA 3: IMPACTO Y TRANSEFERENCIA DE LA RESISTENCIA	
14. Incluso una sola mutación al azar de un gen puede tener un gran impacto debido a la rápida multiplicación de las bacterias.	3
15. La resistencia puede transmitirse a otras generaciones de la misma bacteria.	1-3
16. La resistencia también puede transmitirse a otras generaciones de bacterias que no están relacionadas con la bacteria original.	1-3

Tabla 5.3, continuación

ÁREA 4: FORMAS DE RESISTENCIA	
17. Las bacterias pueden responder de tres formas a los efectos letales de los antibióticos.	2
18. Pueden modificar la química del antibiótico.	2
19. Pueden degradar al antibiótico.	2
20. Pueden modificar el sitio blanco de acción del antibiótico.	2
21. Pueden impedir que penetre antibiótico.	2
22. Pueden expulsar al antibiótico del interior celular.	2

Nota: 1= Perspectivas de la resistencia bacteriana a los antibióticos, 2= Genética de la resistencia bacteriana 3= Resistencia antibacteriana

5.6 Análisis de datos

En esta sección se explica en primer lugar el procedimiento de puntuación y análisis estadístico de las medidas de selección y control de los participantes (acceso al léxico y conocimientos previos del tema). En segundo lugar se describe el proceso para el análisis y puntuación de las diferentes medidas de comprensión obtenidas por parte de los participantes. En tercer lugar se explica el procedimiento seguido para el análisis de los procesos de autorregulación de la comprensión, específicamente el proceso de segmentación y codificación de los protocolos de pensamiento en voz alta (*think-aloud protocol*), el sistema de categorías utilizado para dicho análisis y el cálculo del acuerdo interjueces.

5.6.1 Medidas de selección y control de los participantes

Test de conocimientos previos. El test de conocimientos previos compuesto por 15 ítems se evaluó otorgando un punto para cada ítem contestado correctamente y 0 puntos a los incorrectos. Con base en las puntuaciones obtenidas los participantes fueron clasificados en altos conocimientos previos ($n=20$) con una media de **10.95** ($SD=1.05$) y bajos

conocimientos previos ($n=20$), con una media de **6.65** de ($SD=1.56$), $t(38) = (-10.20)$, $p=000$, Cohen's $d=3.20$.

Test de acceso al léxico. Para el control de este variable se calculo una t-test para la comparación de medias entre ambos grupos altos y bajos conocimientos previos, como podemos observar los resultados en la Tabla 5.4, no hay diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 5.4. Resultados de la medida de acceso al léxico

	Grupo Alto conocimiento previo ($n=20$)		Grupo Bajo conocimiento previo ($n=20$)		<i>t</i>	<i>p</i>
	Media	SD	Media	SD		
Tiempo en palabras	30.28	5.44	29.85	5.64	-.246	.807
Tiempo en pseudopalabras	42.66	12.40	43.70	12.74	.262	.795
Errores de palabras	1.05	1.19	1.60	1.84	1.119	.270
Errores pseudo-palabras	6.85	4.64	5.70	4.00	-.839	.407
Palabras correctas	38.95	1.19	38.40	1.84	-1.119	.270
Pseudo-palabras correctas	33.15	4.64	34.15	4.03	.727	.472

5.6.2 Medidas de comprensión

Rendimiento en la demanda de la tarea. Para evaluar el rendimiento en la tarea, se tomó como referencia la Tabla 5.3. Por lo tanto un estudiante podía obtener un rendimiento de manera eficiente –construir un modelo mental- si en su respuesta contemplaba las 22 unidades de información expuestas en la Tabla 5.3. Se procedió contabilizando las ideas presentes en la respuesta, otorgándole un punto a cada una de ellas. Los criterios utilizados para identificar las ideas en las respuestas de los estudiantes fueron: a) ideas literales b) paráfrasis.

Respecto a la obtención del acuerdo interjueces respecto a la *evaluación -puntuación- del rendimiento en la tarea*, en primer lugar, el autor de la tesis, que actuó como primer evaluador, realizó una fase de entrenamiento de un segundo evaluador (estudiante de doctorado) con el objetivo de obtener al menos un 90% de acuerdo. Durante esta fase ambos evaluaron conjuntamente un 25% (n=10) del total de los textos del estudio (n=40), obteniendo un 92% de acuerdo. Para finalizar esta fase, ambos negociaron y clarificaron las diferencias respecto a las ideas identificadas en los textos. En segundo lugar, ambos jueces y un tercer evaluador independiente –conocedor del trabajo y experto en la evaluación de textos- evaluaron un 40% (n=15) de los textos de manera independiente alcanzando un 96% de nivel de acuerdo, resolviendo los desacuerdos mediante negociación. Finalmente, el 35% (n=10) de textos restantes fue dividido y evaluado por los dos primeros evaluadores.

Cuestionario de aprendizaje superficial. Para medir la comprensión superficial de los estudiantes se otorgó un punto para cada ítem contestado correctamente, las puntuaciones obtenidas por cada participante se ubicaron en un rango de 0 a 18 puntos.

Prueba de transferencia del conocimiento. La evaluación de un modelo mental integrado acerca del tema resistencia bacteriana, consistió en identificar y contabilizar 9 unidades de información que respondían al cuestionamiento planteado; en este sentido la respuesta esperada por parte de los estudiantes fue la siguiente:

- a) ¿Crees que el antibiótico ha logrado erradicar a todas las bacterias causantes de tu enfermedad, a pesar de que te encuentres perfectamente?

No (1 punto)

¿Por qué?

Los participantes deben argumentar *que cuando los antibióticos son utilizados inapropiadamente, la resistencia bacteriana puede aparecer* (1 punto)

Estos antibióticos serían incapaces de destruir todas las bacterias responsables de la enfermedad (1 punto)

b) ¿Cómo ha podido suceder?

Para responder a esta pregunta los estudiantes debían dar una explicación biológica para las razones dadas en la primera pregunta:

1. Las Bacterias pueden haberse hecho resistentes a los antibióticos (1 punto).
2. También porque la mutación genética había ocurrido (1 punto) o
3. Porque las piezas de ADN que producen la resistencia de las bacterias habían sido creadas (1 punto).

c) ¿Qué implicaciones puede tener que hayas dejado el antibiótico de cara a combatir esa enfermedad?

Finalmente, una respuesta completa a la tercera pregunta incluyó la siguiente cadena causal:

1. La resistencia bacteriana puede fácilmente ser transmitida a otras bacterias (1 punto).
2. Esta transmisión es favorecida por la alta capacidad de multiplicación de las bacterias (1 punto).
3. Así, una acción individual (ej. dejar de tomar los antibióticos) puede afectar la eficacia a largo plazo de un antibiótico específico (1 punto).

Para la obtención del acuerdo interjueces respecto a la evaluación de la prueba de transferencia se siguió el mismo procedimiento utilizado para la evaluación de la prueba rendimiento en la tarea. En un primer momento se obtuvo un acuerdo del 89% del acuerdo entre los dos primeros jueces y finalmente un acuerdo del 95% entre los tres jueces.

5.6.3 Análisis de los procesos de autorregulación de la comprensión

El procedimiento seguido para el análisis de los procesos autorregulación de la comprensión fue el siguiente:

1. **Procedimiento de transcripción:** la transcripción de los protocolos de pensamiento en voz alta se realizó párrafo por párrafo de acuerdo a los textos fuente, utilizando el programa InqScribe versión 2.0.5.
2. **Procedimiento de segmentación:**
 - 1) Separación de verbalizaciones en dos tipos: leer el texto en voz alta y comentar el texto.
 - 2) Se excluyeron del análisis las oraciones o párrafos leídos en voz alta por primera vez y las oraciones incomprensibles.
 - 3) Se excluyeron del análisis los comentarios generales, del tipo: "No pienso nada", "Pues hasta ahorita no se me ocurre nada".
 - 4) Se excluyeron comentarios no referidos al contenido de las oraciones o párrafos del texto, ejemplo: "¿El programa me está grabando bien?", "Estoy nervioso nunca había hecho esto".

La segmentación de los protocolos fue dividida primeramente en comentarios:

- Un comentario es un conjunto de verbalizaciones generadas a partir de la lectura de una oración focal respecto al texto fuente (se consideraron como oraciones focales, oraciones simples y compuestas).

Posteriormente cada comentario fue segmentado en eventos:

- Un evento es una idea o frase, que se caracteriza por ser gramatical y semánticamente autónoma y comprensible en sí misma. Reflejan diferentes formas de pensamiento o procesamiento cognitivo acerca de una misma oración focal del texto (Cerdán 2007; Chi, 1997; Wolfe y Goldman, 2005).
- Un evento es una unidad de análisis *-coarse grained size-* de acuerdo al sistema propuesto por Chi (1997) y corresponde al término de idea unit.

3. **Procedimiento de codificación:** Posteriormente cada evento fue categorizado de acuerdo a nuestro sistema de categorías, las cuales reflejan diferentes tipos de pensamiento acerca del texto. Para la elaboración del sistema de categorías se tomaron como referencia los procesos de autorregulación identificados en situaciones de aprendizaje con hipermedia (Moss y Azevedo, 2008-b) y de los procesos de comprensión con múltiples textos (Wolfe y Goldman, 2005). Dicho sistema fue adaptado conforme a nuestros objetivos de análisis y de acuerdo al corpus de datos disponible. Tras sucesivas elaboraciones y negociaciones de las categorías entre el autor de la tesis y otros investigadores, se logro conformar un sistema que contemplara todos los eventos de autorregulación de la comprensión manifestados por los estudiantes. El sistema de categorías resultante lo podemos observar en la Tabla 5.5. En el Apéndice G se presenta un ejemplo de segmentación y codificación de un protocolo de pensamiento en voz alta.

Tabla 5.5. Sistema de categorías de los procesos de autorregulación de la comprensión (*self-regulated comprehension coding scheme*)

CATEGORÍA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Planeación			
Establecer objetivos	EOB	Establecer objetivos para la lectura	"Bueno la pregunta principal a contestar nos habla acerca de cómo las bacterias tienen resistencia a los antibióticos, qué mecanismos son los que ocurren para explicar este fenómeno y acerca de la transmisión a otras bacterias"
Recuperar objetivos	REO	Recuperar los objetivos durante la lectura, en la memoria de trabajo	"Estoy leyendo otra vez la pregunta que nos pusieron, ¿cómo son las bacterias? ¿Cómo resisten los efectos de los antibióticos?"

Tabla 5.5, continuación

Monitoreo			
Evaluación de contenido relevante	EVL-R	Manifiestar que un cierto contenido del texto es relevante para la tarea	"Llegando al segundo párrafo he encontrado algo interesante y que definitivamente me va a servir para responder a la pregunta, en este párrafo se mencionan dos formas por las cuales una bacteria puede hacerse resistente a un antibiótico"
Evaluación de contenido irrelevante	EVL-IR	Manifiestar que un cierto contenido del texto es irrelevante para la tarea	"En este párrafo no encuentro algo que se le parezca o que se relacione con los mecanismos biológicos"
Juicios de aprendizaje relevantes +	JAR+	Indican que hay una comprensión de lo que han leído y aluden a información relevante para contestar a la tarea	"ok aquí ya quedó claro que son los plásmidos es ADN fuera de los cromosomas que codifican a éstos -a los cromosomas- desde fuera para la resistencia de antibióticos como por la creación de enzimas"
Juicios de aprendizaje relevantes -	JAR-	Indican que no comprenden lo que han leído, aludiendo a información relevante para contestar a la tarea	"Lo que no me queda claro es la segunda alternativa, donde nos dice que la bacteria puede modificar el sitio blanco celular de acción del antibiótico"
Juicios de aprendizaje irrelevantes +	JAIR+	Indican que hay una comprensión de lo que han leído y aluden a información irrelevante para contestar a la tarea	Leyendo el primer párrafo, nos habla de la creación de penicilina, esto está comprendido
Juicios de aprendizaje irrelevantes -	JAIR-	Indican que no comprenden lo que han leído y aluden a información irrelevante para contestar a la tarea	La verdad no entiendo cómo la investigación ha identificado las rutas de multiplicación de las bacterias

Tabla 5.5, continuación

Uso de estrategias			
Paráfrasis de información relevante	PSR	Repetir la esencia de una oración (relevante) en el texto sin añadir información. Parafrasear la oración es crear una sentencia que es semánticamente similar, por lo tanto la paráfrasis preserva el significado original de la oración	"Aquí se menciona, <u>los plásmidos, éstos son una molécula de ADN que ayudan a la bacteria a formar resistencia</u> "
Paráfrasis de información irrelevante	PSIR	Repetir la esencia de una sentencia (irrelevante) en el texto sin añadir información. Parafrasear la sentencia es crear una sentencia que es semánticamente similar, por lo tanto la paráfrasis preserva el significado original de la oración	"Las bacterias resistentes son nocivas para la salud y el tratamiento cuesta cada vez más"
Memorizar información relevante	MEMR	El lector provee evidencia de seleccionar y repetir información (RELEVANTE) del texto, sin intentar transformar o transferir más allá el contenido dado por el texto	"En el tercer párrafo viene explicando, <u>como la resistencia bacteriana obedece a un cambio a una mutación genética de la bacteria</u> ".
Memorizar información irrelevante	MEMIR	El lector provee evidencia de seleccionar y repetir información (IRRELEVANTE) del texto, sin intentar transformar o transferir más allá el contenido dado por el texto	"Bueno aquí me dice que <u>para tratar las infecciones resistentes se necesitan fármacos muy caros también más tóxicos</u> ".

Tabla 5.5, continuación

Organización relevante	ORGR	El lector provee evidencia de tratar de relacionar, agrupar u ordenar información o ideas proporcionadas (relevantes) por el texto	"En este párrafo se habla de que <u>la resistencia se da fácilmente porque la bacteria es unicelular y se adapta fácilmente</u> ".
Organización irrelevante	ORGIR	El lector provee evidencia de tratar de relacionar, agrupar u ordenar información o ideas proporcionadas (irrelevantes) por el texto	"En síntesis este primer párrafo trata sobre la resistencia bacteriana que es cuando los antibióticos no logran combatirla y por eso se requiere mucho dinero y también investigación para combatirla".

Nota 1. El sistema de categorías expuesto sólo se ubica a un nivel de procesamiento intratextual de acuerdo a los datos obtenidos.

Nota 2. Solamente lo que aparece subrayado en los ejemplos de las categorías, se considera un evento correspondiente a la categoría.

Asimismo, de acuerdo a la literatura, la *elaboración de la información* es una actividad cognitiva relacionada con la adquisición de un nivel de comprensión profunda. Con la finalidad de poder identificar mayor evidencia de los procesos realizados por el estudiante para integrar la información, así como la recuperación de su conocimiento previo, se realizó un procedimiento de análisis adicional al resto de las categorías señaladas. Básicamente, se codificaron las elaboraciones en dos dimensiones de acuerdo al procedimiento planteado por Wolfe y Goldman (2005). En primer lugar, identificamos si el lector realizaba la elaboración a partir del conocimiento previo recuperado de la memoria a largo plazo o empleando un conocimiento adquirido durante la lectura del texto; en cualquier caso, se analizaba si dicha elaboración sucedía a nivel intratexto (oraciones anteriores o posteriores a la oración focal que no guardan una relación explícita en el texto) o a nivel intertextual (relación entre dos o más oraciones provenientes de textos diferentes). En segundo lugar, identificamos si la información elaborada se refería a información relevante que debía ser comprendida acorde a la demanda planteada, o por el contrario, se

refería a información no relevante. A continuación en la Tabla 5.6 presentamos ejemplos del procedimiento mencionado.

Tabla 5.6. *Ejemplos de elaboraciones identificadas en los comentarios de los protocolos de pensamiento en voz alta*

Oración focal (texto original)	Comentario	Descripción
<p>Las bacterias también adquieren genes codificantes para la resistencia por transferencia directa de otros miembros de su propia especie o de bacterias de otra especie.</p> <p>Elaboración relevante <i>intratexto</i> conocimiento previo basado en el texto</p>	<p>Bueno aquí me dice que las <u>bacterias transfieren resistencia a las de su misma especie y otras especies diferentes, 1 yo creo que esto es fácil al ser unicelulares</u>²</p>	<p>Número de eventos En el comentario realizado respecto a la oración focal podemos identificar dos eventos.</p> <p>Tipos de eventos: No 1. <u>Paráfrasis</u> No 2. <u>Elaboración</u></p> <p>Fuente del conocimiento previo Recuperación de un conocimiento adquirido previamente en el texto, estableciendo una relación entre una de las características de las bacterias y la transmisión de genes resistentes.</p> <p>Nivel de procesamiento: nivel intratexto</p> <p>Tipo de información procesada: información relevante para contestar a la tarea.</p>
<p>Las bacterias son organismos unicelulares</p> <p>Elaboración relevante <i>intratexto</i> conocimiento previo basado en la memoria</p>	<p>Las bacterias son unicelulares, recuerdo que esto lo vi en algún tema, <u>que son procariontas</u></p>	<p>Número de eventos En el comentario realizado respecto a la oración focal podemos identificar un evento.</p> <p>Tipos de eventos: No 1. <u>Elaboración</u></p> <p>Fuente del conocimiento previo Recuperación de un conocimiento previo almacenado en su memoria a largo plazo, puesto que el término procarionta no aparece en el texto como característica de la bacteria.</p> <p>Nivel de procesamiento: nivel intratexto</p> <p>Tipo de información procesada: información relevante para contestar a la tarea.</p>

Tabla 5.6, continuación

<p>Por mutación genética, mediante cambios en los cromosomas que se oponen a la acción de los antibióticos...</p> <p>Elaboración relevante <i>intertexto</i> conocimiento previo basado en el texto</p>	<p>En este párrafo hace mención acerca de <u>la mutación genética que desarrollan las bacterias para resistir a los antibióticos</u>,¹ esto ya lo había identificado en el primer texto que es uno de los mecanismos biológicos 2 aunque escrito diferente pero es básicamente lo mismo.</p>	<p>Número de eventos En el comentario realizado respecto a la oración focal podemos identificar dos tipos de eventos o formas de pensar acerca de la oración.</p> <p>Tipos de eventos: No 1. <u>Paráfrasis</u> No 2. <u>Elaboración</u></p> <p>Fuente del conocimiento previo Recuperación y asociación de un conocimiento previo adquirido en una lectura previa Nivel de procesamiento: nivel intertexto</p> <p>Tipo de información procesada: información relevante para contestar a la tarea.</p>
<p>...Tratar infecciones resistentes requiere usar fármacos más costosos o más tóxicos y puede hacer que pacientes infectados permanezcan más tiempo en los hospitales... (Texto: Resistencia antibacteriana)</p> <p>Elaboración irrelevante intratexto conocimiento previo basado en la memoria</p>	<p>... menciona que el <i>tratar a los pacientes que están "pues" enfermos a causa de bacterias y por el hecho que la resistencia antibacteriana cuesta una enorme cantidad de recursos económicos y aparte de los recursos económicos, los antibióticos que se usa cada vez son más fuertes, más tóxicos, lo cual hace que la persona en lugar de recuperarse de inmediato "pues" tenga que pasar incluso mucho más tiempo del estimado en un hospital,</i> (E1) reponiéndose por los daños que causó la bacteria o por los daños que ha causado los medicamentos que son demasiado fuertes en su organismo ya que como sabemos no todos los organismos respondemos igual a ciertas sustancias en nuestro cuerpo, incluso tenemos alergias a los antibióticos (E2).</p>	<p>Número de eventos En el comentario realizado respecto a la oración focal podemos identificar dos tipos de eventos o formas de pensar acerca de la oración.</p> <p>Tipos de eventos: No 1. <u>Paráfrasis</u> No 2. <u>Elaboración de contenido</u></p> <p>Fuente del conocimiento previo Activación de conocimiento previo proveniente de su memoria a largo plazo, puesto que la información de que los organismos responden de forma diferente a las sustancias (antibióticos) y presentan alergias no se encuentra en los textos fuentes.</p> <p>Nivel de procesamiento: nivel intratexto</p> <p>Tipo de información procesada: información irrelevante para contestar a la tarea.</p>

4. **Acuerdo interjueces.** Finalmente, para la obtención del acuerdo interjueces respecto a la codificación de los *eventos de autorregulación de la comprensión*, se realizaron los siguientes procedimientos:

- 1) En primer lugar, el autor de la tesis que actuó como primer evaluador realizó una fase de entrenamiento de un segundo evaluador (estudiante de doctorado) con el objetivo de obtener al menos un 75% de acuerdo. Durante esta primera fase ambos evaluaron conjuntamente un 40% del total de los datos del estudio, obteniendo un 80% de acuerdo. Para finalizar esta fase, ambos negociaron y clarificaron las diferencias respecto a los criterios utilizados para codificar los eventos de autorregulación.
- 2) En segundo lugar, ambos jueces y un tercer evaluador independiente – entrenado bajo el procedimiento descrito- evaluaron un 30% de los datos de manera independiente alcanzando un 90% de nivel de acuerdo interjueces, resolviendo los desacuerdos mediante negociación.
- 3) Finalmente, el 30% de los datos restantes fue codificado por el autor de la tesis.

Capítulo 6

RESULTADOS

- 6.1 Conocimiento previo del tema y comprensión a partir de múltiples textos
- 6.2 Niveles de conocimiento previo y autorregulación
- 6.3 Procesos de autorregulación y niveles de comprensión
- 6.4 Conocimientos previos y autorregulación en la explicación de la comprensión

Capítulo 6

Resultados

El propósito general de la presente tesis fue analizar las relaciones entre el conocimiento previo acerca del tema “resistencia Bacteriana” y los procesos de autorregulación de la comprensión en situaciones de lectura que implican aprender a partir de múltiples textos. A continuación presentamos los resultados obtenidos de acuerdo a los objetivos planteados.

6.1 Conocimiento previo del tema y comprensión a partir de múltiples textos

El primer objetivo de nuestra investigación se centró en analizar las relaciones entre el nivel de conocimiento previo del tema (alto y bajo) y los niveles de comprensión (rendimiento en la demanda de la tarea, comprensión superficial y transferencia del conocimiento). Para determinar la relación entre ambas variables se utilizó una correlación de Spearman rho dado que analizamos la relación con dos muestras independientes que comprendían menos de 30 sujetos.

Como podemos observar en la matriz de correlación de la Tabla 6.1 no se identificó ninguna correlación significativa entre un nivel bajo de conocimiento previo del tema y las diferentes medidas de comprensión. Este análisis parece indicar que un nivel bajo de conocimiento previo de los estudiantes no obstaculiza el tipo de procesamiento que llevan a cabo para comprender múltiples textos (ej. uso de estrategias).

Tabla 6.1. *Correlaciones entre el nivel bajo de conocimiento previo y los niveles de comprensión*

Variable	1	2	3
1. Conocimiento del tema	-		
2. Rendimiento en la tarea	.332	-	
3. Comprensión superficial	.451	.887	-
4. Transferencia de conocimientos	.563	.965	.400

En cuanto a un nivel de conocimiento alto, como se observa en la Tabla 6.2 tampoco se encontró correlación significativa con los resultados en las medidas de comprensión. Esto parece indicar que los estudiantes con alto nivel de conocimiento previo no se benefician o no hacen uso eficiente de ese conocimiento para comprender mejor los textos de forma integrada. Por lo tanto, no parece existir relación significativa relevante entre lo que previamente saben los estudiantes y las acciones que llevan a cabo para comprender e integrar la información de múltiples textos sobre la misma temática.

Tabla 6.2. *Correlaciones entre el nivel alto de conocimiento previo y los niveles de comprensión*

Variable	1	2	3
1. Conocimiento del tema	-		
2. Rendimiento en la tarea	.133	-	
3. Comprensión superficial	.624	.605	-
4. Transferencia de conocimientos	.272	.825	.724

Adicionalmente, se utilizó una prueba t (t-test) para la comparación de medias entre ambos grupos de conocimiento previo (alto y bajo) en las diferentes medidas de comprensión. Como puede observarse en la Tabla 6.3, los resultados revelan que no existen diferencias significativas en los niveles de

comprensión manifiestos en función del conocimiento previo. En consecuencia, se puede asumir que los niveles de conocimiento previo no tienen un impacto significativo en los procesos de comprensión que llevaron a cabo los estudiantes.

Tabla 6.3. *Medias y desviaciones estándar de las medidas de comprensión por niveles de conocimiento previo del tema*

Medidas de comprensión	Nivel de conocimiento previo del tema				<i>t</i>	<i>d</i>	<i>p</i>
	Alto (<i>n</i> =20)		Bajo (<i>n</i> =20)				
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
Rendimiento en la tarea	6.45	3.24	7.95	3.65	1.376	.43	.177
Comprensión superficial	12.35	2.08	11.60	1.93	-1.181	1.24	.245
Transferencia de conocimientos	2.90	1.55	2.65	1.56	-.507	.16	.615

Sin embargo, aunque en la prueba de contraste de medias las diferencias no resultaron significativas, un análisis del tamaño del efecto señala, en primer lugar, que los estudiantes con bajo conocimiento previo tienden ($d = .43$) a obtener mejor rendimiento en la tarea de comprensión que los estudiantes con alto conocimiento. En segundo lugar, dicho análisis señala que el nivel alto de conocimiento previo tiene un impacto relevante ($d = 1.24$) en la medida de comprensión superficial y además, indica que no hay diferencias de efecto en la medida de transferencia de conocimientos en función del nivel de conocimiento previo.

6.2 Niveles de conocimiento previo y autorregulación

El segundo objetivo de nuestra investigación se centró en analizar las relaciones entre el nivel de conocimiento previo del tema (alto y bajo) y los procesos de autorregulación (planeación, monitoreo y estrategias). Para determinar la relación entre ambas variables se utilizó una correlación de Spearman rho dado que analizamos la relación con dos muestras independientes que comprendían menos de 30 sujetos. Los análisis de correlación presentados en la Tabla 6.4 muestran una relación significativa entre los procesos de planeación y monitoreo ($r = .49$, $gl = 18$, $p = .027$) en el caso del grupo de bajo conocimiento previo. Esta relación parece indicar que los estudiantes conectan (relacionan) la acción de establecer el o los objetivos de la lectura con las estrategias que activan durante el proceso de composición, en este caso, estrategias adecuadas para monitorear el logro o dificultades de su comprensión (ej. juicios de aprendizaje o evaluación de contenidos).

Tabla 6.4. *Correlaciones entre el nivel bajo de conocimiento previo y procesos de autorregulación*

Variable	1	2	3
1. Conocimiento del tema	-		
2. Planeación	.438	-	
3. Monitoreo	.675	.027*	-
4. Uso de estrategias	.459	.488	.215

* $p < .05$.

Mientras que, como podemos observar en la Tabla 6.5 en el grupo de alto conocimiento previo no se identificaron correlaciones significativas para ninguna de las variables.

Tabla 6.5. *Correlaciones entre el nivel alto de conocimiento previo y procesos de autorregulación*

Variable	1	2	3
1. Conocimiento del tema	-		
2. Planeación	.995	-	
3. Monitoreo	.107	.768	-
4. Uso de estrategias	.716	.380	.853

Adicionalmente a los análisis de correlación, se utilizó una prueba t (t-test) para la comparación de medias entre ambos grupos de conocimiento previo (alto y bajo) en los diferentes procesos de autorregulación de la comprensión. Como puede observarse en la Tabla 6.6 no hay diferencias significativas en el uso de procesos de autorregulación para ambos grupos. En consecuencia, los resultados indican que el nivel de conocimiento previo no está relacionado significativamente con ninguno de los procesos de autorregulación.

Tabla 6.6. *Medias y desviaciones estándar de los procesos de autorregulación por niveles de conocimiento previo del tema*

Procesos de autorregulación	Nivel de conocimiento previo del tema				t	d	P
	Alto (n=20)		Bajo (n=20)				
	M	SD	M	SD			
Planeación	.40	.754	.55	1.10	.503	.16	.618
Monitoreo	3.55	3.56	2.85	3.53	-.624	.003	.536
Uso de estrategias	33.25	13.28	27.10	8.50	-1.744	.55	.089

Sin embargo, aunque en la prueba de contraste de medias las diferencias no resultaron significativas, un análisis del tamaño del efecto confirma que no hay diferencias significativas en los procesos de planeación y monitoreo en función del nivel de conocimiento previo. Sin embargo, se observa una tendencia a la diferencia ($p=.089$) en el uso de estrategias a favor del grupo de alto conocimiento previo del tema; el análisis del tamaño del efecto nos indica que demostrar un nivel alto de conocimiento previo tiene un impacto relevante ($d=.55$) en un mayor uso de estrategias de autorregulación.

Adicionalmente, en términos descriptivos la Tabla 6.7 nos muestra las frecuencias absolutas de la presencia de estrategias de autorregulación según el nivel de de conocimiento previo. Por una parte, se observa que los procesos de planeación –establecer objetivos y recuperarlos durante el proceso- fueron utilizados en menor medida que el resto de los procesos por ambos grupos. Mientras que en el uso de procesos de monitoreo, los estudiantes de alto conocimiento previo mostraron mayor frecuencia de eventos de evaluación de información relevante que los de bajo conocimiento.

En cuanto al uso de estrategias, se observa que los estudiantes con alto conocimiento previo las utilizaron con mayor frecuencia que los de bajo conocimiento previo, sin embargo las estrategias de procesamiento utilizadas estuvieron orientadas a procesar la información preferentemente a nivel intratextual, mostrando menor evidencia o intento por procesar e integrar la información a nivel intertextual tal como demandaba la tarea de comprensión. Ambos grupos utilizaron con mayor frecuencia paráfrasis y memorizaciones tanto para información relevante como no relevante, en este sentido los estudiantes no fueron hábiles para ajustar sus estrategias y tratar de forma diferenciada la información que era relevante para la tarea como la que no era.

Tabla 6.7. Frecuencias de procesos de autorregulación durante la comprensión de múltiples textos por niveles de conocimiento previo

Procesos de autorregulación	Alto conocimiento previo n = 20	Bajo conocimiento previo n = 20
Planeación		
Establecer objetivos (EOB)	4	4
Reciclar objetivos en la memoria (REO)	4	7
TOTAL	8	11
Monitoreo		
Evaluación de contenido relevante	28	12
Evaluación de contenido irrelevante	11	7
Juicios de aprendizaje relevantes +	7	13
Juicios de aprendizaje relevantes-	10	13
Juicios de aprendizaje irrelevantes+	12	8
Juicios de aprendizaje irrelevantes-	3	4
TOTAL	71	57
Estrategias		
Paráfrasis de información relevante (a)	122	80
Paráfrasis de información irrelevante (a)	305	262
Memorizar información relevante (a)	67	124
Memorizar información irrelevante (a)	65	53
Organización relevante (a)	2	3
Organización irrelevante (a)	21	13
Elaboración <i>intratexto</i> conocimiento previo basado en el texto (relevante) (a)	23	4
Elaboración <i>intratexto</i> conocimiento previo basado en la memoria (relevante) (a)	11	0
Elaboración <i>intertexto</i> conocimiento previo basado en el texto (relevante) (b)	11	3
Elaboración <i>intratexto</i> conocimiento previo basado en el texto (irrelevante) (a)	23	0
Elaboración <i>intratexto</i> conocimiento previo basado en la memoria (irrelevante) (a)	15	0
TOTAL	665	542

(a) Indican que estos procesos fueron identificados sólo a nivel intratexto

(b) Indican que estos procesos fueron identificados sólo a nivel intertexto

6.3 Procesos de autorregulación y niveles de comprensión

El tercer objetivo del estudio se centró en analizar las relaciones entre los procesos de autorregulación y los niveles de comprensión. Para determinar la relación entre ambas variables se utilizó una correlación de Spearman rho. Como podemos observar en la Tabla 6.8 los resultados indican una relación significativa positiva entre planeación y monitoreo ($r=.493$; $p=.027$) y una relación significativa negativa entre planeación y rendimiento en la tarea ($r=-.453$; $p=.045$).

Tabla 6.8. *Correlaciones entre procesos de autorregulación y niveles de comprensión para el grupo de bajo conocimiento previo*

Variable	1	2	3	4	5
1. Planeación	-				
2. Monitoreo	.027*	-			
3. Uso de estrategias	.488	.215	-		
4. Rendimiento en la tarea	.045*	.693	.531	-	
5. Comprensión superficial	.106	.346	.197	.887	-
6. Transferencia de aprendizaje	.544	.595	.927	.965	.400

* $p < .05$.

Por su parte, en la Tabla 6.9 podemos observar una relación significativa entre planeación y rendimiento de la tarea para los estudiantes con alto conocimiento ($r=.450$; $p=.046$).

Tabla 6.9. *Correlaciones entre procesos de autorregulación y niveles de comprensión para el grupo de alto conocimiento previo*

Variable	1	2	3	4	5
1. Planeación	-				
2. Monitoreo	.768	-			
3. Uso de estrategias	.380	.853	-		
4. Rendimiento en la tarea	.046*	.666	.370	-	
5. Comprensión superficial	.702	.301	.389	.605	-
6. Transferencia de aprendizaje	.723	.325	.582	.825	.724

* $p < .05$.

Más allá de estos resultados cuantitativos y con la intención de brindar una posible explicación cualitativa de los resultados señalados, referidos a las relaciones entre autorregulación y medidas de comprensión, a continuación se presentan dos casos representativos de los procesos de autorregulación de la comprensión llevados a cabo por estudiantes de alto y bajo conocimiento previo.

En este sentido, en la Tabla 6.10 y 6.11 se describen los procesos de comprensión de múltiples textos seguidos por un estudiante de alto y bajo conocimiento previo respectivamente, a partir de los protocolos de pensamiento en voz alta. Cabe señalar, que ambas tablas, muestran, solamente párrafos de los textos donde se localizaban las unidades de información relevante para contestar a la tarea, que los estudiantes debían comprender e integrar a fin de formarse un modelo mental globalmente coherente acerca del tema de la resistencia bacteriana.

Tabla 6.10. Ejemplo de los procesos de autorregulación de la comprensión por un estudiante con alto conocimiento previo

Textos fuente	Comentarios	Eventos identificados
“Resistencia antibacteriana”	<p>Bueno la pregunta principal a contestar nos habla acerca de cómo las bacterias tienen resistencia a los antibióticos, qué mecanismos son los que ocurren para explicar este fenómeno y acerca de la transmisión a otras bacterias.</p> <p>El estudiante empieza a leer el texto de Resistencia antibacteriana</p> <p>En el segundo párrafo de este texto nos habla de que las bacterias son organismos unicelulares que tienen en realidad pocos genes //</p> <p>pero a cualquier variación de uno de ellos //</p> <p>y a su rapidez en la manera de multiplicarse bueno de reproducirse, //</p> <p>entonces esta nueva codificación genética es muy fácil de que se transmita; //</p> <p>También nos dice que las bacterias adquieren estos genes resistentes por transferencia directa de otros miembros de su propia especie // Bueno lo único que no queda claro hasta este momento, es cómo pueden las bacterias adquirir genes de forma directa, //</p> <p>O de bacterias de otra especie.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estableciendo el objetivo 1. Paráfrasis 2. Paráfrasis 3. Paráfrasis 4. Paráfrasis 5. Memorización 6. Juicio de aprendizaje negativo 7. Memorización
“Genética de la resistencia bacteriana”	<p>Bueno aquí nos habla de las tres formas en que la bacteria puede generar su resistencia a los antibióticos //</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paráfrasis
Desgraciadamente para los humanos, pero no así para las		

<p>bacterias, estas han logrado generar diferentes alternativas para evitar el efecto letal de los antibióticos (17) convirtiéndose en cepas resistentes. Estas alternativas son básicamente tres. La bacteria: 1) puede modificar químicamente el antibiótico (18) o degradarlo (19), 2) puede modificar el sitio blanco celular de acción del antibiótico (20) y 3) puede impedir la entrada del antibiótico (21) o expulsarlo del interior celular. (22)</p>	<p>que es que al entrar en contacto con la bacteria bueno el medicamento se modifica del tal manera que ya no sea efectivo//</p> <p>y también puede modificar el blanco al que ataca el antibiótico por ejemplo si iba a la membrana nuclear entonces modifica la estructura de esta y el antibiótico ya no tendría el efecto//</p> <p>y tres que puede impedir la entrada del antibiótico //</p> <p>o expulsarlo del interior de la célula.</p>	<p>2. Paráfrasis</p> <p>3. Elaboración intratexto basada en su conocimiento previo</p> <p>4. Memorización</p> <p>5. Memorización</p>
<p>La resistencia bacteriana obedece a cambios en la información genética de la bacteria (mutación) (9) o la adquisición de nueva formación genética a partir de otras bacterias mediante "plásmidos" (una molécula ADN súper-helicoidal que codifica para información genética) (11). En general, estos elementos genéticos no indispensables para las bacterias pueden conferir información adicional que les permite contar con ciertas ventajas con respecto a otras, tales como formación de tumores en algunas plantas, degradación de compuestos orgánicos (como el petróleo), producción de toxinas, resistencia a metales pesados y/o antibióticos. En ocasiones los plásmidos que confieren la resistencia a antibióticos la producen para varios de éstos generándose así la multiresistencia. (13)</p>	<p>Otra idea que la resistencia se da por cambios en la información genética o lo que se puede conocer como una mutación, //</p> <p>y lo demás acerca de los plásmidos, dice la adquisición de nueva información genética a partir de otras bacterias mediante <u>plásmidos</u> una molécula ADN súper-helicoidal que codifica para información genética. "eso no se que signifique" //</p> <p>En ocasiones los plásmidos que confieren la resistencia a antibióticos la producen para varios de éstos generándose así la multiresistencia.//</p> <p>Multiresistencia vendría siendo entonces la resistencia a varios antibióticos a través de la mutación en sus genes.//</p> <p>El punto principal es que la resistencia obedece a cambios en la información genética //</p>	<p>6. Paráfrasis</p> <p>7. Memorización</p> <p>8. Juicio de aprendizaje negativo</p> <p>9. Memorización</p> <p>10. Paráfrasis</p> <p>11. Evaluación de contenido relevante</p>

"Perspectivas de la resistencia bacteriana a los antibióticos. ¿Una nueva barrera a la globalización?"

Cuando aparecieron los antibióticos muchas bacterias desarrollaron mecanismos de resistencia,(5) principalmente de dos maneras:(6)

* Por mutación genética (7), mediante cambios en los cromosomas que se oponen a la acción de los antibióticos, (9) por ejemplo, modificando el sitio de acción de las tetraciclinas.

* Por creación de piezas de ADN extracromosómico (plásmidos) que codifican mecanismos de resistencia contra los antibióticos (11), por ejemplo mediante la creación de la enzima penicilinas contra la penicilina.

Lo grave de este nuevo material genético es que puede ser transmitido a generaciones subsiguientes de bacterias(15)

o transmitirse entre bacterias que incluso pueden pertenecer a especies diferentes(16) (de E. coli a Salmonella, por ejemplo)

ok aquí ya quedo claro qué son los plásmidos es ADN fuera de los cromosomas que codifican a éstos -a los cromosomas- desde fuera para la resistencia de antibióticos como por la creación de enzimas, //

Bueno aquí nos vuelve aparecer como en el texto anterior de los mecanismos que desarrollaron las bacterias //

principalmente bueno la mutación genética y aquí nos habla de que en ella se puede modificar el sitio de acción del antibiótico //

Y la creación de plásmidos, mecanismos de resistencia contra antibióticos mediante la creación de enzimas. //

Aquí también nos vuelve a retomar la idea como en el primer texto de que por su rapidez en la reproducción//

se crean muchas generaciones subsiguientes con esta característica farmacorresistente, //

y también nos habla de la idea de que se transmite incluso a especies diferentes como nos da el ejemplo. //

Bueno, pero la pregunta principal dice cómo las bacterias resisten a los efectos de los antibióticos y que mecanismos explican este fenómeno y su transmisión a otras bacterias.

Entonces principalmente será lo referido a las cuestiones de genética.

1. Juicio de aprendizaje positivo
2. Elaboración intertexto conocimiento basado en el texto
3. Paráfrasis
4. Paráfrasis
5. Elaboración intertexto conocimiento basado en el texto
6. Paráfrasis
7. Paráfrasis
8. Recupera el objetivo en su memoria de trabajo
9. Evaluación de información relevante para contestar a la tarea

Tabla 6.11. Ejemplo de los procesos de autorregulación de la comprensión por un estudiante con bajo conocimiento previo

Textos fuente	Comentarios	Eventos identificados
	<p>Voy a resumir el tema sobre la genética de la resistencia bacteriana //</p> <p>El estudiante empieza primeramente a leer el texto de Genética de la resistencia antibacteriana //</p>	<p>1. Estableciendo el objetivo</p>
<p>“Genética de la resistencia bacteriana”</p> <p>Desgraciadamente para los humanos, pero no así para las bacterias, estas han logrado generar diferentes alternativas para evitar el efecto letal de los antibióticos (17) convirtiéndose en cepas resistentes. Estas alternativas son básicamente tres. La bacteria: 1) puede modificar químicamente el antibiótico (18) o degradarlo (19), 2) puede modificar el sitio blanco celular de acción del antibiótico (20) y 3) puede impedir la entrada del antibiótico (21) o expulsarlo del interior celular. (22)</p>	<p>"No entiendo el párrafo, pero no lo comprendo muy bien" //</p> <p>Pero me dice aquí que las bacterias logran generar diferentes alternativas para evitar el efecto letal de los antibióticos convirtiéndose en cepas resistentes. //</p> <p>Estas alternativas son básicamente tres. La bacteria, puede modificar químicamente el antibiótico o degradarlo, // puede modificar el sitio blanco celular de acción del antibiótico y // puede impedir la entrada del antibiótico o expulsarlo del interior celular. //</p>	<p>1. Juicio de aprendizaje negativo</p> <p>2. Memorización</p> <p>3. Memorización</p> <p>4. Memorización</p> <p>5. Memorización</p> <p>6. Memorización</p>
<p><u>La resistencia bacteriana obedece a cambios en la información genética de la bacteria (mutación) (9) o la adquisición de nueva formación genética a partir de otras bacterias mediante "plásmidos" (una molécula ADN súper-helicoidal que codifica para información genética) (11).</u> En general, estos elementos genéticos no indispensables para las bacterias pueden conferir información adicional que les permite contar con ciertas ventajas con respecto a otras,</p>	<p><u>Este párrafo tampoco le entiendo" voy a ver lo que es cambio de la información genética de la bacteria, que porque la resistencia bacteriana.</u></p> <p>Estoy leyendo la pregunta que nos pusieron en la computadora, ¿Cómo son las bacterias? ¿Cómo resisten los efectos?</p>	<p>7. Juicio de aprendizaje negativo</p> <p>8. Recupera el objetivo en la memoria a corto plazo</p>

tales como formación de tumores en algunas plantas, degradación de compuestos orgánicos (como el petróleo), producción de toxinas, resistencia a metales pesados y/o antibióticos. En ocasiones los plásmidos que confieren la resistencia a antibióticos la producen para varios de éstos generándose así la multiresistencia. (13)

Dice que "la bact" que la resistencia bacteriana obedece a cambios de la información genética.

9. Memorización

"Resistencia antibacteriana"

Un factor clave en el desarrollo de la resistencia bacteriana (4) es la capacidad de los organismos infecciosos para adaptarse rápidamente a nuevas condiciones medioambientales (2). Las bacterias son organismos unicelulares que, comparados con los pluricelulares, tienen un número pequeño de genes (1). Incluso una sola mutación al azar de un gen puede tener un impacto grande (14) ya que, puesto que la mayoría de las bacterias se multiplican muy rápidamente (3), el número de éstas puede incrementarse con gran rapidez. Así, una mutación que ayude a una bacteria a sobrevivir en presencia de un antibiótico se transmitirá rápidamente al resto de la población bacteriana. Las bacterias también adquieren genes codificantes para la resistencia por transferencia directa de otros miembros de su propia especie (15) o de bacterias de otra especie. (16)

No hay algo que sobresalga aquí en los primeros párrafos -del texto-

1. Evaluación de información irrelevante

Creo que ya tengo la respuesta a la primera, // que era que las bacterias se adaptan rápidamente

2. Evaluación de información relevante
3. Paráfrasis

Buscare ahora la pregunta ¿Qué mecanismos biológicos explican este fenómeno y su trasmisión a otras bacterias?

4. Recupera el objetivo en la memoria de trabajo

Aquí no he encontrado ninguna "ninguno" de los mecanismos biológicos que apliquen a este fenómeno,

5. Evaluación de información relevante

"Perspectivas de la resistencia bacteriana a los antibióticos. ¿Una nueva barrera a la globalización?"

En el primer párrafo del texto, no encuentro algo que se le parezca o que se relacione// con los mecanismos biológicos, para que expliquen este fenómeno de trasmisión a otras bacterias//.

1. Evaluación de contenido irrelevante
2. Recupera el objetivo

<p>Cuando aparecieron los antibióticos muchas bacterias desarrollaron mecanismos de resistencia,(5) principalmente de dos maneras:(6)</p> <p>* Por mutación genética (7), mediante cambios en los cromosomas que se oponen a la acción de los antibióticos, (9) por ejemplo, modificando el sitio de acción de las tetraciclinas.</p> <p>* Por creación de piezas de ADN extracromosómico (plásmidos) que codifican mecanismos de resistencia contra los antibióticos (11), por ejemplo mediante la creación de la enzima penicilinasa contra la penicilina.</p> <p>Lo grave de este nuevo material genético es que puede ser transmitido a generaciones subsiguientes de bacterias (15) o transmitirse entre bacterias que incluso pueden pertenecer a especies diferentes (16) (de E. coli a Salmonella, por ejemplo).</p>	<p>Aquí veo algo que dice lo grave de este material genético es que puede ser transmitido a generaciones subsiguientes de bacterias//</p> <p>o transmitirse entre bacterias que incluso pueden pertenecer a especies diferentes, y habla por ejemplo de la salmonela, //</p> <p>Aquí puede ser una de las respuestas de lo que es el mecanismo biológico, y lo que es el nuevo material genético. //</p> <p>Los plásmidos no sé que sean, no venía aquí en esto, //</p> <p>Pero "pues" las bacterias cambian la formación genética mediante ellas, //</p> <p>y los plásmidos son las moléculas de ADN súper-helicoidal que codifica para información genética//</p> <p>"ok, ya entendí". //</p>	<p>3.Memorización</p> <p>4. Memorización</p> <p>5. Evaluación de información relevante</p> <p>6.Juicio de aprendizaje negativo</p> <p>7.Paráfrasis</p> <p>8.Elaboración intertexto conocimiento basado en el texto leído previamente</p> <p>9.Juicio de aprendizaje positivo</p>
--	---	--

Nota: Los números subrayados en gris en la columna de la izquierda corresponden al número de unidades de información relevante presentadas en la Tabla 5.3 del capítulo 5.

En el primer ejemplo de la Tabla 6.10, podemos observar los eventos registrados en el protocolo de pensamiento en voz alta realizado por un estudiante de altos conocimientos previos que obtuvo mayores puntuaciones en las tres medidas de comprensión. Como se puede apreciar el estudiante inicia la tarea estableciendo el objetivo que guiará la lectura. Durante la lectura del *primer texto* la actividad de autorregulación que llevó a cabo en las unidades de información relevante estuvieron marcadas principalmente por el *uso de estrategias* de paráfrasis y memorizaciones, mostrando también evidencia de *monitorear* su comprensión cuando detectó un problema de comprensión acerca de cómo se transmiten los genes resistentes de forma directa entre las mismas especies de bacterias.

Por otra parte en la lectura del segundo texto el estudiante utilizó principalmente estrategias de paráfrasis y memorización, mostrando a su vez evidencias de elaboración de la información que le permitió integrar su conocimiento previo proveniente de su memoria a largo plazo a una unidad de información relevante, al mencionar el siguiente ejemplo:

y también puede modificar el blanco al que ataca el antibiótico, por ejemplo, si iba a la membrana nuclear, entonces modifica la estructura de ésta y el antibiótico ya no tendría el efecto.

Asimismo, el estudiante mostró evidencia de monitorear su comprensión de la información relevante a través de juicios de aprendizaje tales como:

y lo demás acerca de los plásmidos, dice la adquisición de nueva información genética a partir de otras bacterias mediante plásmidos una molécula ADN súper-helicoidal que codifica para información genética. "eso no se que signifique".

Finalmente, durante la lectura del último texto el estudiante mostró evidencia de monitorear su comprensión, al solucionar el problema identificado

en la lectura previa –qué es un plásmido- y del uso elaboraciones entre unidades de información relevantes para contestar a la tarea, referidas a los mecanismos biológicos que explican la resistencia, que aparecían en dos de los textos pero escritas de forma diferente. Por último, el estudiante recupera el objetivo en su memoria de trabajo, contrastándolo con su comprensión hasta ese momento, es decir, el estudiante se forma una representación acerca de las cuestiones genéticas que explican la resistencia que generan las bacterias a los antibióticos, es sus palabras señala lo siguiente:

*Bueno, pero la pregunta principal dice cómo las bacterias resisten a los efectos de los antibióticos y que mecanismos explican este fenómeno y su transmisión a otras bacterias.
Entonces principalmente será lo referido a las cuestiones de genética.*

Por otra parte, en la Tabla 6.11 se describe el proceso de autorregulación seguido por un estudiante de bajo conocimiento previo que obtuvo menores puntuaciones en las tres medidas de comprensión. Como se puede apreciar el estudiante inició la tarea estableciendo el objetivo que guió la lectura. Durante la lectura del *primer texto* –Genética de la resistencia- la actividad de autorregulación que llevó a cabo en los párrafos donde se localizaban las unidades de información relevante estuvieron marcadas por procesos de monitoreo, al manifestar dificultades en su comprensión por ejemplo:

“No entiendo el párrafo, pero no lo comprendo muy bien”
“Este párrafo tampoco le entiendo”

Como se puede observar el estudiante ante estas dificultades, mostró evidencia solamente de memorizar las unidades información relevante. Por su parte durante la lectura del segundo texto su objetivo se centró en buscar los mecanismos biológicos que explican la resistencia, evaluó la información y manifestó que el texto no le facilitó esa información, sin embargo en el texto

que había leído primeramente no se percató que ahí se explicaban aunque no aparece el término mecanismos. Asimismo en la lectura del párrafo que contenía la información relevante mostró evidencia de identificar solamente 1 de las 7 unidades de información relevantes tal como menciona:

Creo que ya tengo la respuesta a la primera, //
Que era que las bacterias se adaptan rápidamente

Finalmente, en la lectura del tercer texto logra identificar los mecanismos biológicos, mostrando una única evidencia de integrar información cuando la explicación dada acerca de los plásmidos en ese texto no le era comprensible y vuelve al primer texto para tratar de entender que es un plásmido. En este sentido aun cuando el estudiante se estableció el objetivo y mostró evidencia de monitorear, las estrategias utilizadas para comprender la información no fueron las adecuadas pues sólo procesó la información de forma superficial.

En resumen, los ejemplos expuestos muestran como estudiantes con diferente nivel de conocimiento previo afrontaron la demanda de leer textos múltiples para formarse un modelo mental acerca de la "resistencia bacteriana". En el primer caso, el estudiante con alto conocimiento previo llevó a cabo procesos de autorregulación que le permitieron obtener mayores puntuaciones en las tres medidas de comprensión al grado de obtener 10 puntos en rendimiento, 15 puntos en el test de comprensión superficial y 7 puntos en el test de transferencia. A diferencia del estudiante de bajo conocimiento que obtuvo 4 puntos en rendimiento, 8 puntos en el test de comprensión superficial y 1 punto en el test de transferencia.

En este sentido las Tablas 6.12 y 6.13 muestran ejemplos de las respuestas elaboradas por ambos estudiantes en las medidas de rendimiento en la tarea y transferencia del conocimiento, que demandaban la construcción de una representación integrada a partir de la información provista por los tres textos.

Tabla 6.12. Ejemplos del rendimiento en la tarea por estudiantes de alto y bajo conocimiento previo

Rendimiento en la tarea por un estudiante de alto conocimiento previo	Rendimiento en la tarea por un estudiante de bajo conocimiento previo
<p>Explica cómo las bacterias resisten los efectos de los antibióticos y qué mecanismos biológicos explican este fenómeno y su transmisión a otras bacterias.</p> <p>La farmacorresistencia en las bacterias se debe a mecanismos principalmente en cuestiones genéticas: (7)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principal causa en la mutación, esto es, los cambios en la información genética de las bacterias (9) • La creación de “plásmidos”, piezas fuera de los cromosomas como una enzima que ayuda en la degradación del antibiótico de tal manera que no pueda causar ya el efecto esperado. (11) <p>Con estos dos principales mecanismos la bacteria puede: modificar el antibiótico químicamente o degradarlo de forma que no pueda causarle daño, modificar el blanco de acción del antibiótico (por ejemplo los componentes de la membrana para que ya no pueda actuar sobre ella) y puede impedir la entrada del antibiótico o generar su expulsión del interior de la célula. (18)</p> <p>Una vez modificada genéticamente una bacteria, y hecha la selección natural de las más fuertes y ya resistentes, esta información será transmitida a sus descendientes e incluso puede ser transmitida a otras bacterias de especies distintas. (15)</p> <p>Las causas principales de la modificación para la resistencia es cuando se ha sometido a la bacteria a pequeñas dosis, no letales, de antibiótico que la ayudan a su adaptación natural, cuando el antibiótico no es el adecuado (automedicarse), cuando no se ha terminado un tratamiento, o incluso haber pasado de los animales a los humanos con el mal uso en los primeros de los antibióticos. (16)</p>	<p>Explica cómo las bacterias resisten los efectos de los antibióticos y qué mecanismos biológicos explican este fenómeno y su transmisión a otras bacterias.</p> <p>La resistencia bacteriana obedece a cambios de información genética de la bacteria que se puede decir por mutación o por la adquisición de una nueva información genética de otra bacteria mediante plamidos. (8)</p> <p>La resistencia bacteriana se complementa con el uso masivo o inadecuado de antibacterianos o cuando un medico preescribe medicamento y el paciente no lo sigue como se indica.</p> <p>(15) Lo grave de este material genetico es que puede ser transmitido a generaciones subsiguientes de bacterias o transmitirse entre bacterias que incluso pueden pertenecer a especies diferentes. (16)</p> <p>Ademas, bacterias como salmonella y e. coli pueden pasar a los humanos a traves de los alimentos de origen animal. Si estas bacterias generan mecanismos de resistencia a los antibioticos cuando estan en el animal, es la resistencia puede transferirse a los humanos a traves de los alimentos.</p>

Tabla 6.13. Ejemplos de la prueba de transferencia del conocimiento por estudiantes de alto y bajo conocimiento previo

Prueba de transferencia del conocimiento por un estudiante de alto conocimiento previo	Prueba de transferencia del conocimiento por un estudiante de bajo conocimiento previo
<p>CASO DE APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO</p> <p>Imagina que has enfermado de amigdalitis y acudes al médico para que te prescriba un tratamiento. Este te informa que el agente causante de tu enfermedad es bacteriano y que, por ello, habrás de tomar un antibiótico durante una semana.</p> <p>Comienzas con tu tratamiento, siguiendo las indicaciones de tu médico. Pero a los tres días te encuentras ya perfectamente y decides dejarlo.</p> <p>a- ¿Crees que el antibiótico ha logrado erradicar a todas las bacterias causantes de tu enfermedad, a pesar de que te encuentres perfectamente? ¿Por qué?</p> <p>b- ¿Cómo ha podido suceder?</p> <p>c- ¿Qué implicaciones puede tener que hayas dejado el antibiótico de cara a combatir esa enfermedad?</p> <p>a) ⁽¹⁾ <u>NO</u>, porque tal vez el número de bacterias ha disminuido y ya no presento síntomas de la enfermedad, pero <u>han quedado algunas bacterias que no han sido afectadas totalmente.</u></p> <p>b) <u>Ya que las bacterias se adaptan y multiplican rápidamente, algunas aún resisten el efecto del</u> ⁽³⁾ <u>antibiótico por sus mecanismos propios como</u> ⁽⁴⁾ <u>la mutación o creación de plásmidos</u> ⁽⁵⁾ <u>no se han erradicado por completo en tan poco tiempo</u></p> <p>c) <u>Por lo tanto si se abandona el tratamiento las bacterias mutarán o que ya han creado resistencia se multiplicarán</u> ⁽⁶⁾ <u>con esa nueva información genética y volverá la enfermedad pero ya no será tratable con el mismo antibiótico,</u> ⁽⁷⁾ <u>ya se requerirá de otro más tóxico y costoso.</u></p>	<p>CASO DE APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO</p> <p>Imagina que has enfermado de amigdalitis y acudes al médico para que te prescriba un tratamiento. Este te informa que el agente causante de tu enfermedad es bacteriano y que, por ello, habrás de tomar un antibiótico durante una semana.</p> <p>Comienzas con tu tratamiento, siguiendo las indicaciones de tu médico. Pero a los tres días te encuentras ya perfectamente y decides dejarlo.</p> <p>a- ¿Crees que el antibiótico ha logrado erradicar a todas las bacterias causantes de tu enfermedad, a pesar de que te encuentres perfectamente? ¿Por qué? <u>no</u> ⁽¹⁾ <u>porque no se erradica en poco tiempo, quedan</u></p> <p>b- ¿Cómo ha podido suceder? <u>queda una baja cantidad de bacterias</u></p> <p>c- ¿Qué implicaciones puede tener que hayas dejado el antibiótico de cara a combatir esa enfermedad? <u>que puede regresar la enfermedad con mayor densidad o generar más complicaciones</u></p>

6.4 Conocimientos previos y autorregulación en la explicación de la comprensión

El cuarto objetivo del estudio se centró en determinar en qué medida el nivel de conocimientos previos y los procesos de autorregulación predicen los resultados en las diferentes medidas de comprensión. Para aproximarnos al análisis de los efectos en la comprensión, se llevaron a cabo análisis de regresión simple por separado para las diferentes medidas comprensión. El primer análisis incluyó como variables predictivas el nivel de conocimiento del tema y procesos de autorregulación –planeación, monitoreo, uso de estrategias- y como variable dependiente rendimiento en la tarea. Como observamos en la Tabla 6.14 ninguna de las variables predicen los resultados en la tarea de rendimiento.

Tabla 6.14. *Análisis de regresión para la medida de rendimiento en la tarea*

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	15.373	4	3.843	.293	.881
	Residual	459.027	35	13.115		
	Total	474.400	39			

El segundo análisis incluyó como variables predictivas el nivel de conocimiento del tema y procesos de autorregulación –planeación, monitoreo, uso de estrategias- y como variable dependiente comprensión superficial. Como observamos en la Tabla 6.15 ninguna de las variables predicen los resultados en la medida de comprensión superficial.

Tabla 6.15. *Análisis de regresión para la medida de comprensión superficial*

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	16.845	4	4.211	1.037	.402
	Residual	142.130	35	4.061		
	Total	158.975	39			

El tercer análisis incluyó como variables predictivas el nivel de conocimiento del tema y procesos de autorregulación –planeación, monitoreo, uso de estrategias- y como variable dependiente transferencia de aprendizaje. Como observamos en la Tabla 6.16 ninguna de las variables predicen los resultados en la medida de transferencia de aprendizaje.

Tabla 6.16. *Análisis de regresión para la medida de transferencia del conocimiento*

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	5.251	4	1.313	.524	.719
	Residual	87.724	35	2.506		
	Total	92.975	39			

Los resultados obtenidos en los tres análisis de regresión señalan que ni el nivel de conocimiento previo ni los procesos de autorregulación predicen la varianza en las diferentes medidas de comprensión.

Si revisamos los resultados globales, se podría sintetizar que no se encontró ninguna relación estadísticamente significativa entre el nivel de conocimiento previo y las diferentes medidas de comprensión, tampoco el nivel de conocimiento previo se relacionó significativamente con los procesos de autorregulación. Sin embargo, se encontró una relación estadísticamente significativa entre los procesos de planificación y monitoreo para el grupo de bajo conocimiento previo, pero esta supuesta habilidad de planificación se relacionó negativamente con la medida de rendimiento en la tarea. Asimismo, sólo se encontró una relación significativa entre planificación y rendimiento en la tarea para el grupo de alto conocimiento previo. Finalmente, distintos análisis de regresión simple muestran que tanto el nivel de conocimiento previo como los procesos de autorregulación no predicen la varianza en los niveles de comprensión, en ninguna de sus tres medidas. Posibles explicaciones a estos resultados se discuten en el siguiente capítulo.

Capítulo 7

DISCUSIONES

7.1 Relaciones entre conocimiento previo del tema y la comprensión de múltiples textos

7.2 Conocimiento previo del tema, uso de procesos de autorregulación y comprensión de múltiples textos

Capítulo 7

Discusiones

En la presente investigación se utilizó una metodología de pensamiento en voz alta para capturar cómo 40 estudiantes universitarios con alto y bajo nivel de conocimiento previo autorregularon la comprensión a partir de múltiples textos expositivos. Particularmente nuestro estudio se enfocó en analizar las relaciones entre los niveles de conocimiento previo del tema, los procesos de autorregulación y los niveles de comprensión. En el presente capítulo se discuten los resultados obtenidos de acuerdo a la teoría e investigación previa tanto de la comprensión de un único como de múltiples textos, así como de la teoría de la autorregulación del aprendizaje.

7.1 Relaciones entre conocimiento previo del tema y la comprensión de múltiples textos

Uno de los principales objetivos de nuestro trabajo consistió en analizar las relaciones entre el nivel de conocimiento previo del tema que poseían los estudiantes (alto y bajo) y la comprensión que éstos obtenían en pruebas que implicaban tanto la comprensión superficial como la integración de la información. Conforme lo señalado por Moss y Azevedo (2008-b) en el presente estudio se esperaba que hubiese una correlación positiva entre un nivel alto de conocimiento y el rendimiento en pruebas que implicaban una comprensión profunda a partir de múltiples documentos y al mismo tiempo, se asumió que un bajo nivel de conocimiento previo del tema correlacionaría de manera positiva, únicamente con un nivel de comprensión superficial.

Los resultados del estudio muestran que no existe una relación significativa entre los niveles de conocimiento (alto y bajo) y los niveles de comprensión (superficial y de integración de la información). Sin embargo, cabe señalar que los resultados del análisis del tamaño del efecto indican

diferentes e interesantes tendencias de rendimiento en las pruebas de comprensión por parte de los estudiantes con un nivel bajo y alto de conocimiento previo.

En primer lugar, dichos resultados indican que los estudiantes de bajo nivel de conocimiento previo tienden a desempeñarse mejor en la demanda de la tarea de comprensión (pregunta inferencial), pero no en la prueba de comprensión superficial tal como se esperaba. Basados en la teoría e investigación previa, parece plausible asumir que dicha tendencia en los estudiantes de bajo nivel de conocimiento previo puede deberse al menos a cuatro factores:

- 1) Los estudiantes disponían de los textos-fuente durante la realización de la demanda de la tarea –pregunta inferencial-;
- 2) Al disponer de los textos-fuente los estudiantes probablemente realizaron procesos de búsqueda de información literal “ajustada” a la demanda -o pregunta- de la tarea, especialmente de patrones de búsqueda denominados “ubicación y memorización” (Cerdán y Vidal-Abarca, 2008; Goldman, 2010; Rouet, 2006; Rouet y Vidal-Abarca, 2002). Por ejemplo, algunos estudiantes mostraron evidencia de la activación de este tipo de patrones de búsqueda, utilizando búsquedas restringidas a la palabra “mecanismos”, identificando y seleccionando únicamente la información que literalmente contenía dicha término. A su vez dichos procesos de búsqueda literal pudieron basarse en un procesamiento *dirigido por el texto*, mediante el que los estudiantes probablemente identificaron algunas ideas relevantes a través de las claves textuales que el propio texto presentaba (Goldman y Rakestraw, 2000), Por ejemplo, evidencias de los protocolos de pensamiento en voz alta señalan que cuando los estudiantes leían primeramente el texto de “Genética de la Resistencia” no fueron capaces de inferir que en él se explicaban los mecanismos biológicos, solamente identificaron dicha

- 3) información cuando leyeron el texto de "Perspectivas de la Resistencia" el cual presenta de forma explícita la palabra mecanismos.
- 4) Conjuntamente, la disposición de los textos-fuente y la identificación-selección literal de una cantidad suficiente de unidades de información relevantes para la tarea, probablemente ayudaron los estudiantes de bajo nivel de conocimiento, a elaborar el contenido del texto explicativo demandado *a partir de los textos-fuente*, haciendo innecesaria la disposición de un alto nivel de conocimiento previo para su composición (Alamargot, Chanquoy y Chuy, 2005; Ozuru, Best, Bell, Witherspoon y McNamara, 2007);
- 5) Finalmente, cabe señalar que los criterios empleados para evaluar la demanda de la tarea *se basan en la medición* de la cantidad de unidades de información recuperadas de los textos e integradas en el propio texto explicativo, pero sin tomar en cuenta la calidad de la elaboración de la explicación en términos, por ejemplo, de analizar y puntuar de manera diferenciada, si las unidades de información fueron "integradas" de manera literal, elaborada e incluso, si añadieron ideas nuevas o cómo esas unidades de información fueron combinadas para generar nuevas macroproposiciones en el texto. (Segev-Miller, 2007; Wiley y Voss, 1999). Por ejemplo, en las respuestas de los estudiantes en la demanda de la tarea, observamos algunos casos en los que éstos fueron capaces de identificar unidades de información relevante, pero elaboraron sus respuestas mediante resúmenes fragmentados de cada uno de los textos, que reflejaban el uso indiscriminado tanto de información relevante como irrelevante para la tarea, que no necesariamente constituían una explicación compleja del fenómeno basada en la integración de la información relevante;

Esta última cuestión, es particularmente importante, ya que siguiendo a Coté et al. (1997) es probable que los estudiantes hayan procesado la información de manera literal y únicamente a nivel intratexto, dando como resultado la construcción de representaciones "fragmentadas" de unidades de

información relevante, que parecen haberles sido suficientes para responder a la demanda de la tarea planteada en el estudio.

Por otra parte, si bien los procesos señalados pudieron ser suficientes para observar esta inesperada tendencia de rendimiento en la demanda de la tarea –pregunta inferencial-, ¿cómo explicar que los mismos estudiantes no hayan obtenido un buen rendimiento en la prueba de comprensión superficial tal como se esperaba? En este punto cabe señalar, que durante la prueba de comprensión superficial –y a diferencia de la anterior- los estudiantes no disponían de los textos –fuente, por lo que dicha carencia, pudo impedir la consulta directa de las fuentes a fin de responder correctamente a las preguntas de la prueba. Sin disponer de los textos fuente, los estudiantes pudieron a su vez, tener problemas para retener en la memoria de trabajo, la información literal procesada a texto base –en términos de representaciones fragmentadas-, que probablemente afectaron su precisión en las respuestas elegidas durante la prueba de comprensión superficial (Coté, et al., 1997).

En segundo lugar, nuestros resultados indican que los estudiantes de alto nivel de conocimiento previo tienden a desempeñarse mejor en la prueba de comprensión superficial, pero no en la demanda de la tarea ni en la prueba de transferencia del conocimiento tal como se esperaba. Basados en la teoría e investigación previa, parece plausible asumir que dicha tendencia en los estudiantes de alto nivel de conocimiento previo puede tener al menos tres explicaciones:

- 1) Puede ser que los estudiantes de alto conocimiento previo tuviesen almacenado dicho conocimiento en su memoria a largo plazo en forma de conceptos e ideas desconectadas por lo que pudo ocurrir una situación que McNamara y O’reilly (2010) denominan efecto ventilador (fan effect), que probablemente, les dificultó la activación estratégica del conocimiento necesario para establecer inferencias intertextuales, lo que a su vez, pudo obstaculizarles la construcción de representaciones

integradas y coherentes a partir del procesamiento de múltiples textos, tal como lo demandaban las pruebas de rendimiento en la tarea y especialmente la prueba de transferencia del conocimiento (Coté, et al., 1997; Perfetti, et al, 1999; Rouet, 2006).

- 2) Nuestros datos descriptivos indican que los estudiantes de alto conocimiento previo utilizaron una gran cantidad de estrategias de lectura centradas en el procesamiento de la información a nivel intratexto, pero hicieron un uso escaso de estrategias de lectura dedicadas a procesar la información a nivel intertexto, tal como lo demandaba la tarea.
- 3) En conjunto, ambas explicaciones concuerdan con lo planteado recientemente por McNamara y O'reilly, (2010) -en los estudios de comprensión en un único texto- quienes señalan que si bien la disposición de un nivel alto de conocimiento previo es un factor importante que afecta la comprensión profunda (Kintsch, 1998), dicho efecto es moderado tanto por la estructura del conocimiento que posean los lectores en su memoria a largo plazo como por el conocimiento de estrategias de lectura que les permiten utilizar su conocimiento previo para establecer inferencias e integrar la información en situaciones de aprendizaje a partir de múltiples textos (Perfetti, 1999); en el caso de las tareas de comprensión de múltiples textos, dichas estrategias podrían ser tanto internas (Wolfe y Goldman, 2005) como externas (Kobayashi, 2009).

Adicionalmente, otra interpretación válida consiste en asumir que probablemente los estudiantes, carecían de un conocimiento metacognitivo de naturaleza condicional respecto a cuándo y cómo activar su conocimiento del tema y las estrategias de lectura tanto para construir modelos mentales integrados (demanda de la tarea) como para aplicar dichos modelos – representaciones- a la resolución de tareas o problemas de aprendizaje

complejos (prueba de transferencia) (Liesa, 2004; McNamara y O'reilly, 2010; Paris, Byrnes y Paris, 2001; Winne, 2001).

Finalmente, es válido pensar que la tendencia de los estudiantes de alto nivel de conocimiento a obtener un buen rendimiento en la prueba de comprensión superficial –resultado que coincide con lo encontrado por McNamara (2001; 2007) en la comprensión de único texto-, puede deberse únicamente al uso del conocimiento previo fragmentado que poseían en su memoria a largo plazo y del recuerdo temporal de algunas de las unidades de información de los textos que pudieron adquirir de manera literal -texto-base- a partir de los documentos leídos (Coté et al., 1997; McNamara y O'Relly, 2010).

7.2 Conocimiento previo del tema, uso de procesos de autorregulación y comprensión de múltiples textos

Un segundo objetivo importante de nuestro trabajo consistió en analizar las relaciones entre el nivel de conocimiento previo del tema que poseían los estudiantes (alto y bajo) y el uso de procesos de autorregulación de la comprensión. La investigación previa realizada desde el campo de la autorregulación del aprendizaje en hipermedia (Moss y Azevedo, 2008-b) ha sugerido que cuando los estudiantes se afrontan a una tarea en la que tienen bajo nivel de conocimiento previo o -una estructura poco establecida e interconectada de conocimiento-, dedican la mayoría de su capacidad de memoria a procesar o *adquirir la información*, por lo que no son capaces de utilizar procesos de autorregulación, dado los limitados recursos de memoria que permanecen disponibles para la tarea. Para los autores, esto explicaría, por qué los estudiantes con bajo nivel de conocimiento previo no utilizan o emplean pocos procesos de monitoreo y planificación y se apoyan en pocas estrategias, principalmente el resumen o la toma de notas, para aprender todo lo posible sobre el tema, considerando el objetivo y las limitaciones de la tarea. A su vez, plantean que los estudiantes alto nivel de conocimiento gracias a que

poseen una estructura de conocimiento bien definida e interconectada son capaces de llevar a cabo procesos de *verificación del conocimiento*, es decir, se enfocan en regular su aprendizaje utilizando procesos de planeación para activar su conocimiento superior y de monitorear su conocimiento del tema, comparándolo con la información provista por el ambiente de la tarea (Moss y Azevedo, 2008-b).

A partir de estos resultados, en el presente estudio se esperaba que hubiese una correlación positiva entre un nivel alto de conocimiento y el uso de procesos de planificación (ej. reciclar objetivos), monitoreo (ej. evaluar contenidos relevantes) y uso de estrategias (especialmente de elaboraciones intra e intertextuales) en tareas de aprendizaje a partir de múltiples documentos; además se esperaba que un bajo nivel de conocimiento previo del tema correlacionaría de manera positiva, únicamente con el uso de estrategias centradas en la adquisición de la información (ej. memorización, paráfrasis).

Contrariamente a lo esperado, nuestros resultados muestran que el nivel de conocimiento previo de los participantes no estuvo relacionado significativamente con el uso de procesos de autorregulación de la comprensión a partir de múltiples textos, con lo que este resultado diverge de los encontrados en los estudios previos de aprendizaje en hipermedia ya comentados (Moss y Azevedo, 2008-b). De acuerdo con los resultados del análisis de correlación, en los estudiantes de bajo nivel de conocimiento, únicamente se identificó una relación significativa positiva entre los procesos de planificación y monitoreo, así como una relación significativa negativa entre el proceso de planificación y el rendimiento en la demanda de la tarea.

Estos resultados sugieren con base en nuestro datos que aun cuando los estudiantes de bajo nivel recordaron en repetidas ocasiones el objetivo de la tarea y a su vez monitorearon tanto el logro como los problemas de comprensión (ej. juicios positivos y negativos de aprendizaje), éstos no parecen haberse dedicado a representarse la tarea en términos de posibles

subobjetivos y estrategias necesarias para afrontar la demanda de acuerdo a las condiciones establecidas (textos, tiempo) ni tampoco realizaron suficientes evaluaciones de contenidos relevantes ni del objetivo adoptado para la tarea y tampoco evaluaron si las estrategias empleadas eran las adecuadas para afrontar la tarea, aspectos que de acuerdo a la teoría de autorregulación del aprendizaje (Winne, 2001) son esenciales para el aprendizaje efectivo en tareas complejas, tales como la comprensión a partir de múltiples documentos. En este sentido, el uso de procesos de autorregulación poco ajustados a la tarea demandada, particularmente los procesos de planificación, podría explicar el por qué de la correlación negativa entre la planificación y el rendimiento en la tarea en el caso de los participantes con bajo nivel de conocimiento. Además de lo señalado anteriormente acerca de que únicamente se enfocaron a identificar la información explícita en los textos tales como la palabra mecanismos, sin implicarse en procesos de inferencias o elaboraciones tal como demandaba la tarea.

Por otra parte, de acuerdo con los resultados del análisis de correlación, no se identificaron relaciones significativas entre el nivel alto de conocimiento con el uso de procesos autorregulación de la comprensión, ni entre dichos procesos. No obstante, si se encontró una relación significativa entre el proceso de planificación y el rendimiento en la demanda de la tarea en los participantes de alto nivel de conocimiento previo. Esto sugiere que probablemente el establecimiento y recuperación de objetivos precisos antes y durante la tarea parece afectar positivamente el rendimiento en la tarea. Además los resultados del tamaño del efecto señalan una tendencia a la diferencia en el uso de estrategias de lectura en los estudiantes de alto nivel de conocimiento previo. No obstante, nuestros datos indican que los estudiantes emplearon dichas estrategias en su mayoría a nivel intratexto, comprometiéndose en un procesamiento superficial de la información.

Si de acuerdo a nuestro datos el nivel de conocimiento previo alto y bajo de los participantes no parece haber afectado el uso diferenciado de procesos

de autorregulación, ¿cómo explicar dicho uso diferenciado de proceso y su correlación significativa -específicamente de la planificación- con el rendimiento en la tarea? La investigación previa en el campo de la comprensión (Guthrie, et al., 2007) y de la autorregulación del aprendizaje (Pintrich, 2003; Winne y Hadwin, 2008) han señalado que algunas variables motivacionales tales como la *motivación interna* hacia la lectura (Taboada, et al., 2009) y el *interés situacional* por la tarea de lectura (Schiefele, 1999) pueden afectar o moderar tanto la activación del conocimiento previo del tema como el uso de estrategias de lectura que conjuntamente afectan el aprendizaje profundo de los textos. Teóricamente la motivación interna hacia la lectura es considerada un factor multidimensional compuesto de la necesidad de percibir un control sobre la actividad de lectura, un interés intrínseco, una sensación de estar absorto en la tarea de lectura, una percepción de autoeficacia para la lectura, entre otras dimensiones (ver detalles en Guthrie, et al., 2007; Taboada, et al., 2009). A su vez, el interés situacional, a diferencia del interés individual considerado como un interés relativamente estable hacia una actividad, ha sido definido como un interés temporal propiciado por las características generales de un texto o tarea determinada, que genera en los estudiantes una mayor concentración y sentimientos de disfrute durante la tarea (Schiefele, 1999).

Desde esta óptica, es válido pensar que si los participantes con bajo nivel de conocimiento a diferencia de los alto nivel, tuvieron un mayor nivel de interés situacional en la tarea demandada en nuestro estudio, esto podría explicar el efecto moderador de dicha variable en las diferencias identificadas respecto al uso de procesos de regulación de la comprensión en ambos grupos de niveles de conocimiento previo y su posterior relación significativa (positiva y negativa) con el rendimiento en la tarea. Debido a que nuestros resultados divergen en ciertos aspectos de los resultados anteriores (Moss y Azevedo, 2008-b), en este sentido, es necesario realizar mayores estudios que clarifiquen las relaciones entre niveles de conocimiento previo del tema, uso de procesos de autorregulación y niveles de comprensión en tareas de comprensión a partir de múltiples documentos complejos.

Capítulo 8

CONCLUSIONES

- 8.1 Contribuciones teóricas y metodológicas
- 8.2 Implicaciones para la práctica educativa
- 8.3 Limitaciones y perspectivas de investigación

Capítulo 8

Conclusiones

El estudio realizado fue diseñado para explorar varios aspectos y preguntas sin resolver acerca de las relaciones entre el conocimiento previo del tema, el uso de los procesos de autorregulación y los niveles de comprensión, dentro del campo de la comprensión de múltiples textos. En el presente capítulo, exponemos las principales contribuciones teóricas y metodológicas, de nuestro trabajo, así como sus implicaciones para la práctica educativa. Concluimos, señalando algunas limitaciones del estudio y las directrices para futuras investigaciones en el campo de la comprensión de múltiples textos.

8.1 Contribuciones teóricas y metodológicas

Conforme lo expuesto en el segundo capítulo de nuestro trabajo, la mayoría de los esfuerzos teóricos realizados en la última década dentro del campo de la comprensión de múltiples textos, se dirigieron a explicar los complejos mecanismos cognitivos implicados en la construcción de modelos de documentos (Perfetti, et al, 1999; Rouet, 2006), dejando hasta la fecha, poco explicado el papel de factores metacognitivos en dichos procesos de comprensión. En este contexto y conforme las demandas de una mayor atención teórica y empírica de estos factores metacognitivos (Wiley, et al., 2009), uno de los principales esfuerzos de nuestro trabajo se centró en explicar el papel de los procesos de autorregulación de la comprensión en múltiples textos, a partir de la incorporación de los supuestos teóricos generados en el campo de la autorregulación del aprendizaje (Winne, 2001; Winne y Hadwin, 1998; 2008).

Atendiendo esta situación, en el trabajo se propuso la adopción de una conceptualización más amplia de la autorregulación de la comprensión, que incluyera no sólo el monitoreo metacognitivo –aspecto que ha recibido la

mayor atención en un único texto (Hacker, 1998) y en menor medida en la comprensión de múltiples textos (Stadler y Bromme, 2007)- sino como un conjunto de procesos, conformado por tres grandes procesos de regulación metacognitiva: procesos de planificación, monitoreo y uso de estrategias de lectura (internas y externas). En este sentido, esperamos que dicha conceptualización contribuya por una parte al desarrollo de la teoría – clarificando algunos de los debates y confusiones terminológicas vigentes, ver Hacker, 1998- y por otra, facilite el establecimiento de definiciones conceptuales y operacionales en futuros estudios acerca del papel de la autorregulación metacognitiva en la comprensión de múltiples documentos. A nivel metodológico y derivado de la conceptualización anterior, nuestro esfuerzo se enfocó en la elaboración de un sistema de categorías que permita el análisis de los procesos de autorregulación de la comprensión de múltiples textos de manera más fina, intentando en la medida de lo posible, contribuir a la mejora y adaptación de propuestas anteriores (Wolfe y Goldman, 2005; Moss y Azevedo, 2008-b), especialmente en lo referente al análisis del monitoreo y del uso de estrategias. En este sentido, dicho sistema puede ser considerado como un punto de referencia para avanzar en el análisis de los procesos autorregulación de la comprensión en múltiples documentos en trabajos posteriores.

8.2 Implicaciones para la práctica educativa

Teóricamente se asume que el aprendizaje a partir de múltiples textos favorece la construcción de conocimiento más integrado y profundo acerca de un determinado tema y dominio de conocimiento (Goldman, 2004). Sin embargo, al igual que en estudios anteriores, los resultados de nuestro estudio nos permiten observar que los estudiantes universitarios tienen dificultades para integrar la información a partir de múltiples documentos y a su vez para

transferirla a nuevas situaciones. Recientemente Goldman (2010) ha señalado que estos resultados en el campo de la comprensión de múltiples textos, parecen ser un reflejo, no tanto la incapacidad de los estudiantes para llevar a cabo los procesos de integración y evaluación de la información, sino más bien pueden ser atribuidos a la nula o escasa formación que éstos reciben en la mayoría de los niveles educativos respecto a los conocimientos y habilidades necesarias para procesar y aprender a partir de múltiples documentos.

A fin de atender estas problemáticas, la investigación ha señalado en los últimos años que es necesario no sólo que en las aulas universitarias –y especialmente en niveles educativos previos- se promueva la comprensión de múltiples textos a través del planteamiento de tareas complejas como las actividades de indagación científica (*inquiry science tasks*-Wiley, et al., 2009), sino a su vez, ha demostrado que es indispensable que dichos procesos educativos vayan acompañados de diversos tipos de andamiajes que faciliten en los estudiantes la adquisición de habilidades para evaluar las fuentes (Bråten, et al., 2009), ampliar su conocimiento conceptual sobre los temas y dominios disciplinares (Moss y Azevedo, 2008-a), emplear procesos de regulación metacognitiva (Wiley, et al., 2009) y transferir dicho conocimiento a problemas y tareas de aprendizaje nuevos (Haskell, 2001). Desde esta óptica, el uso de tales tareas y la promoción de dichos conocimientos son parte de la alfabetización académica que es imprescindible llevar a cabo para la formación de los estudiantes universitarios como lectores competentes que aprenden estratégicamente a partir de múltiples documentos en la sociedad del conocimiento (Goldman, 2004; Goldman, et al., 2010; Rouet, 2006).

8.3 Limitaciones y perspectivas de investigación

Aun cuando el estudio ofrece potencialmente algunas contribuciones teóricas y metodológicas para el avance en el campo la comprensión de múltiples documentos, nuestro trabajo presenta tres limitaciones importantes

para las cuales sugerimos algunas soluciones a fin de que éstas sean superadas en futuras investigaciones.

En primer lugar, es posible que los resultados del estudio hayan sido afectados por las medidas de conocimiento previo del tema. En el caso de la prueba de conocimientos previos, ésta mide el nivel de conocimiento previo de los estudiantes a partir de una serie de ítems predefinidos o datos aislados sobre un determinado tema; sin embargo, cabe la posibilidad de que dicha medida no necesariamente refleje la estructura del conocimiento que poseen los participantes en términos de las relaciones causales entre conceptos e ideas respecto al fenómeno de la resistencia bacteriana. Por lo que a fin de garantizar muestras de participantes con niveles de conocimiento previo bien diferenciado, parece conveniente que futuros estudios utilicen de manera combinada pruebas cerradas (ej. lista de conceptos falso-verdadero) y especialmente pruebas de respuesta abiertas (ver Alexander, Kulikowich y Schulze, 1994; Moss y Azevedo, 2008-b) que permitan una doble verificación del nivel de conocimiento previo con el que los estudiantes abordan la tarea. Éste es un factor importante a considerar teniendo en cuenta el papel que teóricamente se ha atribuido al conocimiento previo del tema para la construcción de modelos situacionales (Kintsch, 1998; MacNamara y O'reilly, 2010) y de modelos de documentos (Goldman, 2004). Por último, cabe señalar que aunque estadísticamente obtuvimos dos grupos con diferente nivel de conocimiento previo, futuras investigaciones podrían considerar la obtención de grupos con puntuaciones más diferenciadas dentro de la escala de medición.

En segundo lugar, es posible que las características de las medidas de integración y transferencia del conocimiento empleadas, hayan afectado los resultados obtenidos en el estudio. Por ejemplo, la prueba utilizada para medir la habilidad de los estudiantes para integrar la información a partir de las fuentes, se basa exclusivamente en la cuantificación de las unidades de información recuperadas de los textos e integradas en el propio texto explicativo acerca del fenómeno de la resistencia bacteriana. Este criterio de

evaluación basado en la cuantificación de las unidades de información relevantes, permite atribuir a los estudiantes un nivel más o menos alto de rendimiento en la demanda de la tarea de integración de la información, pero sin considerar la calidad de la explicación derivada de dicha integración. Algunos estudios han intentado evaluar la calidad de la integración de la información, a través de pruebas mediante las que valoran si la explicación escrita se caracteriza por ser una integración *literal*, *elaborada* e incluso *transformada* de la información recuperada de los textos y/o de su conocimiento previo (Gil, Vidal-Abarca y Martínez, 2008; Segev-Miller, 2007; Wiley y Voss, 1999).

Otros estudios recientemente, han empleado *pruebas de modelo mental* (*mental model essay*) para medir el conocimiento conceptual de los estudiantes acerca de un tema o dominio antes de iniciar y después de realizar la tarea, a través de criterios de evaluación que van de un mayor a menor grado de complejidad conceptual (Azevedo, et al., 2004; Taboada, et al., 2009; Wiley, et al., 2009). Por conocimiento conceptual, asumen el entendimiento –valorando que sea *correcto y completo* respecto a un modelo mental ideal basado en el avance científico- que tienen los estudiantes acerca de las interrelaciones entre definiciones, propiedades de conceptos y hechos acerca de un tema, que incluye conocimiento declarativo y procedimental. Dichos estudios asumen el modelo mental como una representación mental interna que sustenta el entendimiento, la resolución de problemas y la predicción en tareas y dominios de conocimiento complejos y que por lo tanto consideran dichos modelos, como indicadores adecuados para observar el cambio representacional que toma lugar a través de procesos de aprendizaje profundo. Tomando en cuenta lo anterior, parece necesario que futuras investigaciones diseñen pruebas que permitan medir no sólo la cantidad sino también la calidad de la integración de la información que logran construir los estudiantes a partir de múltiples documentos en términos de representaciones globalmente coherentes e integradas en forma de modelos mentales complejos (Goldman, 2004; Perfetti, et al., 1999).

En tercer lugar, si bien en nuestro estudio analizamos los procesos de autorregulación de la comprensión que los estudiantes utilizaron durante la comprensión de múltiples textos, no analizamos el conocimiento condicional respecto a cuándo, cómo y por qué emplearon los estudiantes dichos procesos de regulación de acuerdo las condiciones de la tarea demandada y a los posibles problemas que afrontaron durante la resolución de la tarea (Castelló y Monereo, 1999; Castelló y Monereo, 2005; Lorch, Lorch y Klusewitz, 1993; Paris, et al., 2001). En este sentido, futuras investigaciones deberían examinar el papel del conocimiento condicional en el uso de procesos de regulación de la comprensión de múltiples textos a través de auto-informes retrospectivos, de manera complementaria al estudio de los procesos de regulación basado en el análisis de protocolos de pensamiento alta, a fin avanzar la escasa investigación realizada al respecto tanto en el campo de la autorregulación del aprendizaje (Winne, 2001) como de la comprensión lectora (Liesa, 2004; Lorch, et al., 1993).

Además de las sugerencias anteriores, es importante señalar que para avanzar nuestro entendimiento de las relaciones entre el conocimiento previo del tema, el uso de procesos de regulación y la comprensión a partir de múltiples documentos, sería importante realizar estudios con muestras más amplias, con diferentes poblaciones de lectores –ej. licenciatura, postgrado y expertos- y con temas en dominios distintos a los empleados en nuestro estudio, considerando a su vez el papel de las variables motivacionales (ej. interés situacional) que la investigación ha señalado como factores que pueden moderar dichas relaciones. (Guthrie, et al., 2007; Pintrich, 2003). Por ejemplo, sería interesante indagar dichas relaciones en demandas de comprensión de textos múltiples más complejos (ej. artículos científicos) y bajo múltiples formatos de presentación de la información (ej. texto impreso, hipertexto e hipermedia), que nos permita un mejor entendimiento respecto a cómo estos procesos toman lugar en situaciones naturales del contexto escolar (Rouet, 2006).

En definitiva, continuar dicha investigación nos parece fundamental, debido a que en palabras de Goldman (2004):

“Haciendo este procesamiento intertextual más explícito en la investigación de la lectura y en el aprendizaje en las aulas, los investigadores seremos capaces de proveer explicaciones cognitivas del aprendizaje y del entendimiento de las fuentes textuales y de apoyar el desarrollo de las competencias lectoras que permiten a los estudiantes comprometerse en las complejas actividades de comprensión que se demandan en la sociedad del conocimiento” (p. 320).

Referencias bibliográficas

- Afflerbach, P. (1990). The influence of prior knowledge and text genre on readers' prediction strategies. *Journal of Reading Behavior*, 22(2), 131-148.
- Afflerbach, P. (2000). Verbal reports and protocol analysis. En M. L. Kamil, P. D. Mosenthal, P. D. Pearson, y R. Barr (Eds.), *Handbook of reading research: Vol. III* (pp. 163-179). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Afflerbach, P., Pearson, P. y Paris, S. G. (2008). Clarifying differences between reading skills and reading strategies. *The Reading Teacher*, 61(5), 364-373.
- Alamargot, D., Chanquoy, L. y Chuy, M. (2005). L'élaboration du contenu du texte: de la mémoire à long terme à l'environnement de la tâche. *Psychologie Française*, 50(3), 287-304.
- Alexander, P. A. (1997). Mapping the multidimensional nature of domain learning: The interplay of cognitive, motivational, and strategic forces. En M. L. Maehr y P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement* (Vol. 10, pp. 213-250). Greenwich, CT: JAI.
- Alexander, P. y Kulikowich, J. (1991). Domain knowledge and analogic reasoning ability as predictors of expository text comprehension. *Journal of Reading Behavior*, 23, 165-190.
- Alexander, P. A., Kulikowich, J. M. y Schulze, S. K. (1994). The influence of topic knowledge, domain knowledge, and interest on the comprehension of scientific exposition. *Learning and Individual Differences*, 6(4), 379-397.
- Alexander, P. Schallert, D. L. y Hare, V. C. (1991). Coming to terms: How researchers in learning and literacy talk about knowledge. *Review of Educational Research*, 61, 315-343.
- Allbritton, D. (2004). Strategic production of predictive inferences during comprehension. *Discourse Processes*, 38(3), 309-322.
- Anderson, M. C. M. y Thiede, K. W. (2008). Why do delayed summaries improve metacomprehension accuracy?. *Acta Psychologica*, 128, 110-118.

- Ato, M. y Vallejo, G. (2007). *Diseños experimentales en psicología y educación*. Madrid: Pirámide.
- Azevedo, R. y Cromley, J. G. (2004). Does training on self-regulated learning facilitate students' learning with hypermedia?. *Journal of Educational Psychology*, 96(3), 523-535.
- Azevedo, R., Guthrie, J. T. y Seibert, D. (2004). The role of self-regulated learning in fostering students' conceptual understanding of complex systems with hypermedia. *Journal of Educational Computing Research*, 30(1), 87-111.
- Azevedo, R. y Witherspoon, A. M. (2009). Self-regulated learning with hypermedia. En D. J. Hacker, J. Dunlosky, y A. C. Graesser (Eds.), *Handbook of metacognition in education*, (pp. 319-339). Mahwah, NJ: Routledge.
- Baker, L. (2002). Metacognition in comprehension instruction. En C. C. Collins y M. Pressley (Eds.), *Comprehension Instruction* (pp. 77-95). New York: Guilford Press.
- Baker, L. (1989). Metacognition, comprehension monitoring and the adult reader. *Educational Psychology Review*, 1(1), 3-38.
- Baker, L. (1985). How do we know when we don't understand? Standards for evaluating text comprehension. En D. L. Forrest-Pressley, G. E. MacKinnon y T. G. Waller (Eds.), *Metacognition, cognition, and human performance* (pp. 155-205). Orlando: Academic Press.
- Baker, L. y Brown, A. L. (1984). Metacognitive skills and reading. En P. D. Pearson, R. Barr, M. L. Kamil, y P. Mosenthal (Eds.), *Handbook of Reading Research* (pp. 353-394). New York: Longman.
- Bråten, I. (2008). Personal epistemology, understanding of multiple texts, and learning within Internet technologies. En Myint Swe Khine (Eds.), *Knowing, knowledge, and beliefs: Epistemological studies across diverse cultures* (pp. 351-376). New York: Springer-Verlag.
- Bråten, I. y Strømsø, H. I. (2008). When law students read multiple documents about global warming: Examining the role of topic-specific beliefs about the nature of knowledge and knowing. *Instructional Science*, 38(6), 635-657.

- Bråten, I. y Strømsø, H. I. (2003). A longitudinal think-aloud study of spontaneous strategic processing during the reading of multiple expository texts. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 16, 195-218.
- Bråten, I. y Strømsø, H. I. (2006). Constructing meaning from multiple information sources as a function of personal epistemology. The role of text-processing strategies. *Information Design Journal*, 14, 56-67.
- Bråten, I., Strømsø, H. I. y Britt, M. A. (2009). Trust matters: Examining the role of source evaluation in students' construction of meaning within and across multiple texts. *Reading Research Quarterly*, 44(1), 6-28.
- Bråten, I., Strømsø, H. I. y Salmeron, L. (2010). Trust and mistrust when students read multiple information sources about climate change. *Learning and Instruction*, Aceptado.
- Britt, M. A. y Aglinskis, C. (2002). Improving students' ability to identify and use source information. *Cognition and Instruction*, 20(4), 485-522.
- Britt, M. A., Perfetti, C. A., Sandak, R. y Rouet, J.-F. (1999). Content integration and source separation in learning from multiple texts. En S. R. Goldman, A. C. Graesser y P. van den Broek (Eds.), *Narrative comprehension, causality, and coherence* (pp. 209-233). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Britt, M. A., Rouet, J.-F. y Perfetti, C. A. (1996). Using hypertext to study and reason about historical evidence. En J.-F. Rouet, J. J. Levonen, A. P. Dillon, y R. J. Spiro (Eds.), *Hypertext and cognition* (pp. 43-72). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Britt, M. A. y Sommer, J. (2004). Facilitating textual integration with macro-structure focusing tasks. *Reading Psychology*, 25, 313-339.
- Brown, A. (1980). Metacognitive development and reading. En R. J. Spiro, B. C. Bruce y W. F. Brewer (Eds.) *Theoretical Issues in Reading comprehension* (pp.453-481). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Brown, A. (1985). Metacognition. The development of selective strategies for learning from texts. En H. Singer y R. B. Ruddell (Eds.), *Theoretical Models and Processes of Reading* (pp. 501 -527). Delaware: International Reading Association.

- Brown, A. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms. En F. Weinert, y R. Kluwe (Eds.) *Metacognition, Motivation and Understanding* (pp. 65-116). Broadway: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Castelló, M. (2002). Las estrategias de aprendizaje en el área de la lectura. En C. Monereo (Coord.), *Estrategias de Aprendizaje* (pp. 185-218). Madrid: Visor.
- Castelló, M. y Liesa, E. (2005). La discussió metacognitiva per aprendre a estudiar. *Articles de didáctica de la llengua*, 37, 70-81.
- Castelló, M. y Monereo, C. (2005). Students' note-taking as a knowledge construction tool. *L1-Educational Studies in Language and Literature*, 5(3), 265-285.
- Castelló, M. y Monereo, C. (1999). El conocimiento estratégico en la toma de apuntes: un estudio en la educación superior. *Infancia y aprendizaje*, 88, 25-43.
- Cerdán, R. (2006). Integration information from multiple documents. Tesis Doctoral. Universitat de València. Servei de Publicacions.
- Cerdán, R. (2007). Estrategias de lectura y contestación a preguntas con textos múltiples: Un estudio de pensamiento en voz alta. *Infancia y Aprendizaje*, 30(1), 55-71.
- Cerdán, R., y Vidal-Abarca, E. (2008). The effects of tasks on integrating information from multiple documents. *Journal of Educational Psychology*, 100, 209-222.
- Coté, N., Goldman, S. R. y Saul, E. (1998). Students making sense of informational text: Relations between processing and representation. *Discourse Processes*, 25(1), 1-53.
- Crespo, N. M. (2004). La metacognición: Las diferentes vertientes de una teoría. *Revista Signos*, 33(48), 97-115.
- Dinsmore, D. L., Alexander, P. y Loughlin, S. (2008). Focusing the conceptual lens on metacognition, self-regulation, and self-regulated learning. *Educational Psychology Review*, 20(4), 391-409.

- Dole, J. A., Duffy, G. G., Roehler, L. E. y Pearson, P. D. (1991). Moving from the old to the new: Research on reading comprehension instruction. *Review of Educational Research*, 61, 239-264.
- Dunlosky, J. y Lipko, A. R. (2007). Metacomprehension: A brief history and how to improve its accuracy. *Current Directions in Psychological Science*, 16, 228-232.
- Ericsson, K. A. y Simon, H.A. (1994). *Protocol analysis: Verbal reports as data* (2nd Ed.). Cambridge, MA: MIT Press.
- Escudero, I. y León, J. A. (2007) *Procesos inferenciales en la comprensión del discurso escrito. Influencia de la estructura del texto en los procesos de comprensión*. Revista signos. Valparaíso. [online]. 40(64), 311-336. Disponible en: www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-09342007000200003&lng=en&nrm=iso.
- Ferstl, E. y Kintsch, W. (1999). Learning From Text: Structural Knowledge Assessment in the Study of Discourse Comprehension. En H. van Oostendorp y S. R. Goldman (Eds.), *The construction of mental representations during reading* (pp. 247-277). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Flavell, J. H. (1985). *Cognitive Development*. 2nd Ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Flavell, J. H. (1987). Speculation about the motive and development of metacognition en Weinert, F. y Klowe, R. (Eds.) *Metacognition, Motivation and Understanding*. (pp. 21-29). London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. A new area of cognitive-developmental Inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906 - 911.
- García-Arista, E., Campanario, J. M. y Otero, J. (1996). Influence of subject matter setting on comprehension monitoring. *European Journal of Psychology of Education*, XI (4), 427-441.
- Gerrig, R. J. y O'Brien, E. J. (2005). The scope of memory-based processing. *Discourse Processes*, 39(2&3), 225-242.

- Gil, L., Bråten, I., Vidal-Abarca, E. y Strømsø, H. I. (2010-a). Summary versus argument tasks when working with multiple documents: Which is better for whom? *Contemporary Educational Psychology*, 35, 157-173.
- Gil, L., Bråten, I., Vidal-Abarca, E. y Strømsø, H. I. (2010-b). Understanding and integrating multiple science texts: Summary tasks are sometimes better than argument tasks. *Reading Psychology*, 31, 30-68.
- Gil, L., Vidal-Abarca, E. y Martínez, T. (2008). Eficacia de tomar notas para integrar información de varios textos, *Infancia y Aprendizaje* 31(2), 259-272.
- Glenberg, A. y Epstein, W. (1985). Calibration of comprehension. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 11, 702-718.
- Goldman, S. R. (1997). Learning from text: Reflections on the past and suggestions for the future. *Discourse Processes*, 23, 357-398.
- Goldman, S. R. (2004). Cognitive aspects of constructing meaning through and across multiple texts. En N. Stuart-Faris y D. Bloome (Eds.), *Uses of intertextuality in classroom and educational research* (pp. 313-347). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Goldman, S. R. (2010). Choosing and using multiple information sources: Some new findings and emergent issues. *Learning and Instruction*, Aceptado.
- Goldman, S. R. y Bisanz, G. (2002). Toward a functional analysis of scientific genres. En J. Otero, J. A. León y A. C. Graesser (Eds.), *The psychology of science text comprehension* (pp. 19-50). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Goldman, S. R., Lawless, K. A., Gomez, K. W., Braasch, J. L. G., MacLeod, S. y Manning, F. (2010). Literacy in the digital world: comprehending and learning from multiple sources. En M. C. McKeown y L. Kucan (Eds.), *Bringing reading research to life* (pp. 257-284). New York: Guilford.
- Goldman, S. R. y Rakestraw, J. A. (2000). Structural aspects of Constructing Meaning from Text. En M. L. Kamil, P. B. Mosenthal, P. D. Pearson y R. Barr (Eds.), *Handbook of Reading Research: Vol. III* (pp. 311-335). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Goldman, S., Saul, E. y Coté, N. (1995). Paragraphing, reader, and task effects on discourse comprehension. *Discourse Processes*, 20, 273-305.
- Goldman, S. R. y Wiley, J. (2004). Discourse analysis: Written text. En N. K. Duke y M. H. Mallette (Eds.), *Literacy Research Methodologies* (pp. 62-91). New York: The Guilford.
- Graesser, A. C., Baggett, W. y Williams, K. (1996). Question-driven explanatory reasoning. *Applied Cognitive Psychology*, 10, S17-S32.
- Graesser, A. C., León, J. A. y Otero, J. (2002). Introduction to the psychology of science text comprehension. En J. Otero, J. A. León y A. C. Graesser (Eds.), *The psychology of science text comprehension* (pp. 1-15). Mahwah, N.J.: Erlbaum.
- Graesser, A. C., McNamara, D. S. y VanLehn, K. (2005). Scaffolding deep comprehension strategies through point&query, autotutor, and iSTART. *Educational Psychologist*, 40(4), 225-234.
- Graesser, A. C., Singer, M. y Trabasso, T. (1994). Constructing inferences during narrative text comprehension. *Psychological Review*, 101(3), 371-395.
- Graesser, A. C., Wiley, J., Goldman, S. R., O' Reilly, T., Jeon, M. y McDaniel, B. (2007). Seek web tutor: Fostering a critical stance while exploring the causes of volcanic eruption. *Metacognition and learning*, 2,(2), 1556-1623.
- Greene, J. y Azevedo, R. (2007). A theoretical review of Winne and Hadwin's model of self-regulated learning: New perspectives and directions. *Review of Educational Research*, 77(3), 334-372.
- Griffin, T. D., Jee, B. D. y Wiley, J. (2009). The effects of domain knowledge on metacomprehension accuracy. *Memory & Cognition*, 37, 1001-1013.
- Griffin, T. D., Wiley, J. y Thiede, K. W. (2008). Individual differences, rereading, and self-explanation: Concurrent processing and cue validity as constraints on metacomprehension accuracy. *Memory y Cognition*, 36, 93-103.
- Guthrie, J. T., Hoa, L. W., Wigfield, A., Tonks, S. M., Humenick, N. M. y Littles, E. (2007). Reading motivation and reading comprehension growth in the

later elementary years. *Contemporary Educational Psychology*, 32, 282 - 313.

Hacker, D. (1998). Self-Regulated comprehension during normal reading. En D. Hacker, J. Dunlosky, y A. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 164-191). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Hacker, D., Dunlosky, J., y Graesser, A. C. (2009). *Handbook of metacognition in education*. New York: Routledge.

Halldorson, M. y Singer, M. (2002). Inference processes: Integrating relevant knowledge and text information. *Discourse Processes*, 34(2), 145-161.

Hartman, D. K. (1995). Eight readers reading: The intertextual links of proficient readers reading multiple passages. *Reading Research Quarterly*, 30(3), 520-561.

Haskell, R. E. (2001). *Transfer of Learning: Cognition, Instruction, and Reasoning*. San Diego, CA: Academic Press.

Kendeou, P. y van den Broek, P. (2007). The effects of prior knowledge and text structure on comprehension processes during reading of scientific texts. *Memory & Cognition*, 35(7), 1567-1577.

Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: A construction-integration model. *Psychological Review*, 95, 163-182.

Kintsch, W. (1994). Text comprehension, memory, and learning. *American Psychologist*, 49, 294-303.

Kintsch, W. (1998). *Comprehension: a paradigm for cognition*. New York: Cambridge University Press.

Kintsch, W. y van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85, 363-394.

Kobayashi, K. (2009-a). Comprehension of relations among controversial texts: Effects of external strategy use. *Instructional Science*, 37, 311-324.

- Kobayashi, K. (2009-b). The influence of topic knowledge, external strategy use, and college experience on students' comprehension of controversial texts. *Learning and Individual Differences*, 19, 130-134.
- Kurby, C. A., Britt., M. A. y Magliano, J. P. (2005), The role of top-down and bottom-up processes in between-text integration. *Reading Psychology*, 26, 335-362.
- Lacroix, N. (1999). Macrostructure construction and organization in the processing of multiple text passages. *Instructional Science*, 27(3-4), 221-233.
- Le Bigot, L. y Rouet, J.-F. (2007). The impact of presentation format, task assignment, and prior knowledge on students' comprehension of multiple online documents. *Journal of Literacy Research*, 39, 445-470.
- León, O. G. y Montero, I. (2003). *Métodos de investigación en psicología y educación*. Madrid: McGraw-Hill.
- Liesa, E. (2003). El estudio en la educación secundaria obligatoria: Un estudio descriptivo. *Pensamiento y Educación*, 32, 107-128.
- Liesa, E. (2004). Els procediments d' estudi de textos a 1'ESO: *Concepcions i pràctiques*. Tesis de doctorado no publicada, Universitat Ramon Llull, Facultat de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport, Barcelona.
- Lin, L. y Zabrocky, K. M. (1998). Calibration of comprehension: Research and implications for education and instruction. *Contemporary Educational Psychology*, 23, 345-391.
- Linderholm, T. y van den Broek, P. (2002). The effects of reading purpose and working memory capacity on the processing of expository text. *Journal Educational Psychology*, 94(4), 778-784.
- Long, D. L. y Lea, R. B. (2005). Have we been searching for meaning in all the wrong places? Defining the "search after meaning" principle in comprehension. *Discourse Processes*, 39, 279-298.
- Lorch, R. F., Jr., Lorch, E. P. y Klusewitz, M. A. (1993). College students' conditional knowledge about reading. *Journal of Educational Psychology*, 85, 239-252.

- Magliano, J., Trabasso, T. y Graesser, A. (1999). Strategic processing during comprehension. *Journal Educational Psychology*, 91(4), 615-629.
- Maki, R. H. (1998). Test predictions over text material. En D. J. Hacker, J. Dunlosky y A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in theory and practice* (pp. 117-144). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Maki, R. H., Shields, M., Wheeler, A. E. y Zacchilli, T. L. (2005). *Journal of Educational Psychology*, 97(4), 723-731.
- Martí, E. (1995). Metacognición: entre la fascinación y el desencanto. *Infancia y aprendizaje*, 72, 9-32.
- McMillan, J. H. y Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa*. Madrid: Pearson Educación, S.A.
- McNamara, D. S. (2001). Reading both high-coherence and low-coherence texts: Effects of text sequence and prior knowledge. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 55, 51-62.
- McNamara, D. S. (2004). SERT: Self-explanation reading training. *Discourse Processes*, 38, 1-30.
- McNamara, D. S., Kintsch, E., Songer, N. B. y Kintsch, W. (1996). Are good texts always better? Text coherence, background knowledge, and levels of understanding in learning from text. *Cognition and Instruction*, 14, 1-43.
- McNamara, D. S. y Kintsch, W. (1996). Learning from texts: Effects of prior knowledge and text coherence. *Discourse Processes*, 22, 247-288.
- McNamara, D. S. y Magliano, J. P. (2009). Self-explanation and metacognition: The dynamics of reading. En J. D. Hacker, J. Dunlosky, y A. C. Graesser (Eds.), *Handbook of Metacognition in Education* (pp. 60-81). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- McNamara, D. S. y O'Reilly, T. (2010). Theories of comprehension and comprehension skill: Knowledge and strategies versus capacity and suppression. En A. M. Columbus (Ed.), *Advances in Psychology Research* (Vol. 62, pp. 113-136). Hauppauge, NY: Nova Science Publishers.

- Monereo, 2002. El asesoramiento en el ámbito de las estrategias de aprendizaje. En C. Monereo (Coord.). *Estrategias de aprendizaje*. (pp.15-62). Madrid. Visor.
- Monereo, C., Pozo, J. I. y Castelló, M. (2001). La enseñanza de estrategias de aprendizaje en el contexto escolar. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Comp.). *Desarrollo psicológico y educación: Vol. 2. Psicología de la educación escolar*. (pp. 235-258). Madrid: Alianza.
- Moos, D.C. y Azevedo, R. (2008-a). Monitoring, planning, and self-efficacy during learning with hypermedia: The impact of conceptual scaffolds, *Computers in Human Behavior* 24(4), 1686–1706.
- Moos, D.C. y Azevedo, R. (2008-b). Self-regulated learning with hypermedia: The role of prior domain knowledge. *Contemporary Educational Psychology*, 33, 270-298.
- Myers, J. L. y O'Brien, E. J. (1998). Accessing the discourse representation during reading. *Discourse Processes*, 26, 131–157.
- Narvaez, D., van den Broek, P. y Ruiz, A. B. (1999). The influence of reading purpose on inference generation and comprehension in reading. *Journal Educational Psychology*, 91, 488-496.
- Nist, S. L. y Holschuh, J. L. (2000). Comprehension strategies at the college level. En R. F. Flippo y D. C. Caverly (Eds.), *Handbook of college reading and study strategy research*, (pp. 75-104). NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Oakhill, J. V. Hartt, J. y Samols, D. (2005). Levels of comprehension monitoring and working memory in good and poor comprehenders. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 18, 657-686.
- O'Reilly, T. y McNamara, D. S. (2007). Reversing the reverse cohesion effect: good texts can be better for strategic, high-knowledge readers, *Discourse Processes*, 43, 121–152.
- Otero, J. (2002). Noticing and fixing difficulties while understanding. En J. Otero, J. A. León, y A. C. Graesser (Eds.). *The psychology of science text comprehension* (pp. 281-308). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

- Otero, J. (1998). Influence of knowledge activation and context on comprehension monitoring of science texts. En D. Hacker, J. Dunlosky, y A. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 145-164). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Otero, J. y Campanario, J. M. (1990). Comprehension evaluation and regulation in learning from science texts. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(5), 447-460.
- Otero, J., Campanario, J. M. y Hopkins, K. (1992). The relationship between academic achievement and metacognitive comprehension monitoring ability of spanish secondary school students. *Educational and Psychology Measurement*, 52, 419-430.
- Otero, J., León, J. A. y Graesser, A. C. (Eds.). (2002). *The psychology of science text comprehension*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Ozuru, Y., Best, R., Bell, C., Witherspoon, A. y McNamara, D. S. (2007). Influence of question format and text availability on the assessment of expository text comprehension. *Cognition and Instruction*, 25 (4), 399-438.
- Ozuru, Y., Dempsey, K. y McNamara, D. S. (2009). Prior knowledge, reading skill, and text cohesion in the comprehension of science texts. *Learning and Instruction*, 19, 228-242.
- Paris, S. G., Byrnes, J. P. y Paris, A. H. (2001). Constructing theories, identities, and actions of self-regulated learners. In B. Zimmerman y D. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement* (pp. 253-287). New York: Springer-Verlag.
- Perfetti, C. A. (1997). Sentences, individual differences, and multiple texts: Three issues in text comprehension. *Discourse Processes*, 23, 337-355.
- Perfetti, C. A., Rouet, J.-F. y Britt, M. (1999). Toward a theory of documents representation. En H. van Oostendorp y S. R. Goldman (Eds.), *The construction of mental representations during reading* (pp. 99-122). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Peeverly, S., Brobst, K., Graham, M. y Shaw, R. (2003). College adults are not good at self-regulation: A study on the relationship of self-regulation,

note taking, and test taking. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), 335-346.

Pintrich, P. R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667-686.

Pozo, J. I., Monereo, C. y Castelló, M. (2001). El uso estratégico del conocimiento. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Comp.). *Desarrollo psicológico y educación: Vol. 2. Psicología de la educación escolar*. (pp. 211-234). Madrid: Alianza.

Pressley, M. y Afflerbach, P. (1995). *Verbal protocols of reading: The nature of constructively responsive reading*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Pressley, M. y Ghatala, E. (1990). Self-regulated learning: monitoring learning from text. *Educational Psychologist*, 25(1), 19-33.

Pressley, M. y Harris, K. (2006). Cognitive strategies instruction: From basic research to classroom instruction. En P. Alexander y P. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology* (2nd Ed., pp. 265-286). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Pressley, M. y Hilden, K. (2004). Verbal protocols of reading. En N. K. Duke, y M. H. Mallette (Eds.), *Literacy research methodologies* (pp. 308-321). New York: The Guilford.

Ramos, J. L. y Cuetos, F. (2000). *PROLEC-SE, evaluación de los procesos lectores en alumnos del tercer ciclo de Educación Primaria y Secundaria*. Madrid, Spain: Tea Ediciones.

Rouet, J.-F. (2006). *The skills of document use: From text comprehension to Webbased learning*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Rouet, J.-F., Britt, M. A., Mason, R. A. y Perfetti, C. A. (1996). Using multiple sources of evidence to reason about history. *Journal of Educational Psychology*, 88(3), 478-493.

Rouet, J.-F., Favart, M., Britt, M. y Perfetti, C. A. (1997). Studying and using multiple documents in history: Effects of discipline expertise. *Cognition and Instruction*, 15(1), 85-106.

- Rouet, J.-F. y Vidal-Abarca, E. (2002). Mining for meaning: A cognitive examination of inserted questions in learning from scientific text. En J. Otero, J. A. Leon, y A. C. Graesser (Eds.), *The psychology of science text comprehension* (pp. 417-436). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Salmerón, L., Kintsch, W. y Kintsch, E. (2010). Self-regulation and link selection strategies in hypertext. *Discourse Processes*, 47, 175-211.
- Samuelstuen, M. S. y Bråten, I. (2005). Decoding, knowledge, and strategies in comprehension of expository text. *Scandinavian Journal of Psychology*, 46, 107-117.
- Schiefele, U. (1999). Interest and learning from text. *Scientific Studies of Reading*, 3, 257-279.
- Strømsø, H. I., Bråten, I. y Britt, M. A. (2010). Reading multiple texts about climate change: The relationship between memory for sources and text comprehension. *Learning and Instruction*, 20(3), 192-204.
- Strømsø, H. I., Bråten, I. y Samuelstuen, M. S. (2003). Students' strategic use of multiple sources during expository text reading. *Cognition and Instruction*, 21, 113-147.
- Strømsø, H. I., Bråten, I. y Samuelstuen, M. S. (2008). Dimensions of topic-specific epistemological beliefs as predictors of multiple text understanding. *Learning and Instruction*, 18, 513-527.
- Stadtler, M. y Bromme, R. (2007). Dealing with multiple documents on the WWW: The role of meta-cognition in the formation of documents models. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 2, 191-210.
- Strømsø, H. I., Bråten, I. y Britt, M. A. (2010). Reading multiple texts about climate change: The relationship between memory for sources and text comprehension. *Learning and Instruction*, 20(3), 192-204.
- Strømsø, H. I., Bråten, I. y Samuelstuen, M. S. (2003). Students' strategic use of multiple sources during expository text reading: A longitudinal think-Aloud study. *Cognition and Instruction*, 21(2), 113-147.

- Taboada, A., Tonks, S. M., Wigfield, A. y Guthrie, J. T. (2009). Effects of motivational and cognitive variables on reading comprehension. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 22, 85-106.
- Thiede, K. W., Anderson, M. C. M. y Therriault, D. (2003). Accuracy of metacognitive monitoring affects learning of texts. *Journal of Educational Psychology*, 95, 66-73.
- Thiede, K. W., Griffin, T. D., Wiley, J. y Redford, J. (2009). Metacognitive monitoring during and after reading. En D. J. Hacker, J. Dunlosky y A. C. Graesser (Eds.). *Handbook of Metacognition in Education*, pp. 85-106. Routledge.
- van den Broek, P., Ridsen, K. y Husebye-Hartman, E. (1995). The role of readers' standards for coherence in the generation of inferences during reading. En R. Lorch, Jr. y E. O'Brien (Eds.), *Sources of coherence in text comprehension* (pp. 353-373). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- van den Broek, P., Lorch, R. F., Linderholm, T. y Gustafson, M. (2001). The effects of readers' goals on inference generation and memory for text. *Memory & Cognition*, 29, 1081-1087.
- van den Broek, P., Rapp, D. N. y Kendeou, P. (2005). Integrating memory-based and constructionist processes in accounts of reading comprehension. *Discourse Processes*, 39, 299-316.
- van den Broek, P., Virtue, S., Everson, M., Tzeng, Y. y Sung, Y. C. (2002). Comprehension and memory of science texts: Inferential processes and the construction of a mental representation. En J. Otero, J. A. Leon, y A. C. Graesser (Eds.), *The psychology of science text comprehension* (pp. 131-154). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- van Dijk, T. A. y Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- Veenman, M. V. J., Van Hout-Wolters, B. y Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition Learning*, 1, 3-14.
- Wade, S. E., Trathen, W. y Schraw, G. (1990). An analysis of spontaneous study strategies. *Reading Research Quarterly*, 25(2), 147-166.

- Wiley, J., Griffin, T. D. y Thiede, K. W. (2005). Putting the comprehension in metacomprehension. *The Journal of General Psychology*, 132(4), 408-428.
- Wiley, J., Goldman, S. R., Graesser, A. C., Sanchez, C. A., Ash, I. y Hemmerich, J. (2009). Source evaluation, comprehension, and learning in Internet science inquiry tasks. *American Educational Research Journal*, 46(4), 1060-1106.
- Wiley, J. y Voss, J. F. (1999). Constructing arguments from multiple sources: tasks that promote understanding and not just memory for text. *Journal Educational Psychology*, 91(2), 301-311.
- Wineburg, S. S. (1991). Historical problem solving: A study of the cognitive processes used in the evaluation of documentary and pictorial evidence. *Journal Educational Psychology*, 83, 73-87.
- Winne, P. (2001). Self-regulated learning viewed from models of information processing. En B. Zimmerman y D. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (pp. 153-189). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Winne, P., y Hadwin, A. (1998). Studying as self-regulated learning. En D. Hacker, J. Dunlosky, A. Graesser, (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Winne, P. y Hadwin, A. (2008). The weave of motivation and self-regulated learning. En D. Schunk y B. Zimmerman (Eds.), *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications*. (pp. 297-314). New York: Taylor & Francis.
- Winograd, P. y Johnston, P. (1982). Comprehension monitoring and the error detection paradigm. *Journal of Reading Behavior*, 14, 61-76.
- Wolfe, M. y Goldman, S. (2005). Relations between adolescents' text processing and reasoning. *Cognition and Instruction*, 23(4), 467-502.
- Zabrocky, K. y Ratner, H. H. (1992). Effects of passage type on comprehension monitoring and recall in good and poor readers. *Journal of Reading Behaviour*, 24(3), 373-391.
- Zimmerman, B. J. y Schunk, D.H. (2001). *Self-Regulated Learning and Academic Achievement: Theoretical Perspectives* (2nd ed). NJ: Erlbaum.

Apéndices

- Apéndice A** Consentimiento informado
- Apéndice B** Información general del estudiante
- Apéndice C** Textos expositivos
- Apéndice D** Test de conocimientos previos
- Apéndice E** Cuestionario de aprendizaje superficial
- Apéndice F** Caso práctico de transferencia y aplicación del conocimiento
- Apéndice G** Ejemplo de segmentación y codificación del protocolo de pensamiento en voz alta

APÉNDICE A. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Participante N° _____

Nombre del proyecto de tesis doctoral	El rol de los conocimientos previos y la autorregulación en la comprensión de textos múltiples.
Propósito	El propósito del estudio es conocer cómo los estudiantes de licenciatura comprenden información de múltiples textos expositivos, específicamente examinar el rol de los conocimientos previos, y los procesos de autorregulación.
Procedimiento	El estudiante será seleccionado a través de dos medidas: contestación a un test de conocimientos previos y un test de acceso al léxico. Posterior a la aplicación de las medidas mencionadas; su participación consistirá en la lectura de 3 textos expositivos para contestar a una pregunta global a partir de la lectura, finalmente responderá a dos medidas de comprensión. La duración estimada es de 60 minutos. Dicha sesión de lectura y redacción será grabada mediante un software.
Confidencialidad	Toda la información recavada es de uso confidencial, y sólo con fines de investigación, tu nombre no será utilizado en ningún momento.
Nombre del investigador	Norma Alicia Vega López
Email	NormaAliciaVL@blanquerna.url.edu
El propósito y el procedimiento de la investigación son claros, son de mi interés y me comprometo a participar en todo el proceso del estudio.	
Nombre	
Firma	

APÉNDICE B. INFORMACIÓN GENERAL DEL ESTUDIANTE

Nº de participante__

Nombre:	
Sexo:	
Edad:	
Email:	
Año escolar:	
Período:	

APÉNDICE C. TEXTOS EXPOSITIVOS⁷**"Perspectivas de la resistencia bacteriana a los antibióticos. ¿Una nueva barrera a la globalización?" (G. Sánchez L., profesor titular de la Universidad Nacional de Colombia)"**

De acuerdo con la OMS, de los 52 millones de personas que mueren en el mundo cada año, 17 fallecen por enfermedades infecciosas. Algunas infecciones que parecían erradicadas o controladas como el paludismo, la fiebre amarilla, el dengue y la tuberculosis, están resurgiendo. El Comité del Consejo Nacional de Investigación (NCR) de los E. U. afirma que "la resistencia de las bacterias a los antibióticos se ha acelerado enormemente en las últimas décadas tanto en animales como en los humanos". De igual manera, en la Conferencia de la Unión Europea llevada a cabo en Copenhagen (Dinamarca) en 1998, se advierte que en Europa han aumentado los casos de resistencia producidos por *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Pseudomonas*, *Enterobacteriaceae* (*Klebsiella* y *Enterobacter*) a nivel hospitalario, y entre la comunidad *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catharralis*, *Salmonella*, *Neisseria*. En Medicina Veterinaria es bien conocida la baja eficacia de los tratamientos antibióticos frente a la mastitis causada por *Staphylococcus aureus*.

Cuando aparecieron los antibióticos muchas bacterias desarrollaron mecanismos de resistencia, principalmente de dos maneras:

- * Por mutación genética, mediante cambios en los cromosomas que se oponen a la acción de los antibióticos, por ejemplo, modificando el sitio de acción de las tetraciclinas.

- * Por creación de piezas de ADN extracromosómico (plásmidos) que codifican mecanismos de resistencia contra los antibióticos, por ejemplo mediante la creación de la enzima penicilinasas contra la penicilina.

Lo grave de este nuevo material genético es que puede ser transmitido a generaciones subsiguientes de bacterias o transmitirse entre bacterias que incluso pueden pertenecer a especies diferentes (de *E. coli* a *Salmonella*, por ejemplo).

Independientemente de cómo las bacterias desarrollen sus mecanismos de resistencia a los antibióticos el efecto es que seleccionan las bacterias resistentes. El proceso de selección es simple: cuando las bacterias se enfrentan a un antibiótico, las bacterias no resistentes al antibiótico mueren, pero las células resistentes sobreviven, lo cual ocurre con más facilidad si la cantidad de antibiótico presente es pequeña. Ese es el problema adicional que

⁷ Nota: Los textos y medidas de comprensión fueron desarrollados por el grupo de investigación Psicotex, (Cerdán, 2006; Cerdán y Vidal-Abarca, 2008).

presentan los residuos de antibióticos en los alimentos de origen animal (leche, carne, huevos). Al ponerse en contacto con las bacterias, intestinales por ejemplo, éstas no mueren pero son capaces de desarrollar mecanismos de resistencia.

Existen cerca de 30 antibióticos comunes para el tratamiento de infecciones en animales y en humanos. Además, bacterias como salmonella y E. coli pueden pasar a los humanos a través de los alimentos de origen animal. Si estas bacterias generan mecanismos de resistencia a los antibióticos cuando están en el animal, esa resistencia puede transferirse a los humanos a través de los alimentos.

Ya sea que los genes resistentes se originen por mutación o por piezas extracromosómicas de ADN (plásmidos), estos genes se han convertido en un problema mundial ya que pueden viajar por todo el mundo a través de personas, animales o alimentos contaminados. Así, cepas de bacterias que se hicieron resistentes en un país pueden aparecer en otro y diseminarse. Se sabe, por ejemplo, de casos de tuberculosis resistente a varios fármacos en E. U. cuyo origen está en otros países, no obstante las estrictas normas existentes en E. U. sobre el uso de medicamentos.

Es lógico que este problema constituya una preocupación internacional debido al impacto sobre la migración de gentes y el comercio de alimentos. El uso irresponsable de antibióticos con animales en un determinado país, la falta de normas al respecto, o el descuido en su aplicación pueden producir impedimentos o barreras no arancelarias para la comercialización de alimentos de origen animal.

Ante la creciente preocupación que está despertando la resistencia bacteriana, se celebró una Conferencia de la Unión Europea en Copenhague en Septiembre de 1998 sobre "La amenaza microbiana" de la cual surgió un documento conocido como "Las recomendaciones de Copenhague". Las recomendaciones de la conferencia deberán ser seguidas por la Unión Europea. Las principales recomendaciones sobre uso apropiado de antibióticos fueron las siguientes:

- * Los tratamientos deben limitarse a infecciones bacterianas.
- * El tratamiento debe ser dirigido al agente causal.
- * El tratamiento debe ser dado en dosis óptimas, administrado a los intervalos y duración de tiempo apropiados.
- * Se recomienda no utilizar antibióticos para promover el crecimiento de los animales debiendo sustituirse esta práctica por otras alternativas.
- * La mejor manera de corregir prácticas inadecuadas en el uso de agentes antibacterianos es la formación tanto de médicos como de veterinarios y de público en general.
- * Los antibióticos utilizados con fines terapéuticos deberán ser adquiridos únicamente a través de prescripciones médicas.

“Genética de la resistencia bacteriana” (Centro de Investigaciones sobre Enfermedades Infecciosas /INSP)

Uno de los problemas de más morbilidad y mortalidad en los centros hospitalarios es la resistencia bacteriana. Esta se presenta cuando el médico necesita combatir las enfermedades infecciosas producidas por bacterias pero ellas no responden al tratamiento de antibióticos. A principios de los años 40 surgió el uso de la penicilina para combatir estas enfermedades. Al poco tiempo de emplear este fármaco empezaron a surgir bacterias resistentes al medicamento con lo cual ya no fue posible combatirlas. Con el paso del tiempo, las compañías farmacéuticas han diseñado un gran número de moléculas antibacterianas para inhibir el crecimiento de los agentes causantes de las enfermedades infecciosas; estos medicamentos han requerido grandes inversiones económicas y largos periodos de investigación.

Desgraciadamente para los humanos, pero no así para las bacterias, estas han logrado generar diferentes alternativas para evitar el efecto letal de los antibióticos convirtiéndose en cepas resistentes. Estas alternativas son básicamente tres. La bacteria: 1) puede modificar químicamente el antibiótico o degradarlo, 2) puede modificar el sitio blanco celular de acción del antibiótico y 3) puede impedir la entrada del antibiótico o expulsarlo del interior celular. La resistencia bacteriana obedece a cambios en la información genética de la bacteria (mutación) o la adquisición de nueva formación genética a partir de otras bacterias mediante "plásmidos" (una molécula ADN super-helicoidal que codifica para información genética). En general, estos elementos genéticos no indispensables para las bacterias pueden conferir información adicional que les permite contar con ciertas ventajas con respecto a otras, tales como formación de tumores en algunas plantas, degradación de compuestos orgánicos (como el petróleo), producción de toxinas, resistencia a metales pesados y/o antibióticos. En ocasiones los plásmidos que confieren la resistencia a antibióticos la producen para varios de éstos generándose así la multirresistencia.

La batalla contra la resistencia bacteriana es inacabable, ya que dicha resistencia aparecerá cada vez que se use un inhibidor del crecimiento bacteriano (antibiótico). Sin embargo, existen formas de controlarla, por ejemplo: 1) usar vacunas para prevenir las infecciones, 2) en los hospitales, crear comités de vigilancia epidemiología, esto es, la supervisión fiable y eficaz de resistencia a las bacterias que se presenten en los pacientes infectados, 3) uso adecuado de los antibióticos, ya sea en el campo médico para humanos (automedicación e inadecuada prescripción) o veterinario (uso de antibióticos como factores de crecimiento en los animales).

“Resistencia antibacteriana” (National Institute of Allergy and Infectious Diseases. National Institute of Health of USA).”

Los agentes infecciosos farmacorresistentes, los que no mueren ni son inhibidos por los compuestos antibacterianos, son una preocupación cada vez más importante para la salud pública. Infecciones como la tuberculosis, la gonorrea, la malaria y del oído en la niñez son algunas de las enfermedades que están siendo difíciles de tratar debido a la aparición de bacterias resistentes. Muchos médicos afirman que hay infecciones bacterianas que pronto pueden ser intratables.

Además de su efecto nocivo sobre la salud pública, la aparición de bacterias resistentes ocasiona costes cada vez más altos en el tratamiento médico. Tratar infecciones resistentes requiere usar fármacos más costosos o más tóxicos y puede hacer que pacientes infectados permanezcan más tiempo en los hospitales. El Instituto de Medicina de la Academia Americana de Ciencias ha estimado que el coste anual de tratar infecciones resistentes a los antibióticos en los Estados Unidos puede alcanzar los 30.000 millones de dólares.

Un factor clave en el desarrollo de la resistencia bacteriana es la capacidad de los organismos infecciosos para adaptarse rápidamente a nuevas condiciones medioambientales. Las bacterias son organismos unicelulares que, comparados con los pluricelulares, tienen un número pequeño de genes. Incluso una sola mutación al azar de un gen puede tener un impacto grande ya que, puesto que la mayoría de las bacterias se multiplican muy rápidamente, el número de éstas puede incrementarse con gran rapidez. Así, una mutación que ayude a una bacteria a sobrevivir en presencia de un antibiótico se transmitirá rápidamente al resto de la población bacteriana. Las bacterias también adquieren genes codificantes para la resistencia por transferencia directa de otros miembros de su propia especie o de bacterias de otra especie.

La adaptabilidad natural de los gérmenes se complementa con el uso masivo y a veces inadecuado de antibacterianos. Las condiciones ideales para la aparición de bacterias farmacorresistentes se dan cuando se prescriben antibióticos para resfriados y otras enfermedades comunes para las cuales no están indicados, o cuando los pacientes no completan el tratamiento prescrito. Los hospitales también proporcionan un ambiente fértil para las bacterias farmacorresistentes. El contacto cercano entre pacientes y el uso excesivo de antibacterianos potencian en el patógeno el desarrollo de la resistencia.

Los científicos y los profesionales de la salud coinciden en que para disminuir la incidencia de la resistencia antibacteriana será necesario mejorar los sistemas de monitorización de los brotes de infecciones farmacorresistentes y llevar a cabo un uso más racional de los antibióticos. También reconocen el papel crítico que juega la investigación para responder a este problema. Por ejemplo, los estudios sobre fisiología bacteriana ayudan a los científicos a entender los procesos biológicos que utilizan las bacterias patógenos para

resistir la acción de ciertos fármacos. Este conocimiento puede conducir al desarrollo de nuevas estrategias para superar o para impedir estos procesos.

La investigación en genética molecular y en bioquímica permite identificar las rutas y funciones claves de la multiplicación de las bacterias. Los rápidos adelantos de la tecnología en la secuenciación de genes están haciendo más rápida y fácil la localización de las moléculas implicadas en estas rutas, las cuales podrían a su vez convertirse en dianas de nuevos fármacos antibacterianos. La investigación básica de este tipo ha generado ya resultados prácticos. Por ejemplo, los estudios sobre las bases moleculares de la resistencia a los fármacos en parásitos han conducido a:

- * desarrollar las herramientas moleculares para identificar parásitos farmacorresistentes
- * identificar la base genética de la resistencia y las alteraciones bioquímicas resultantes en varias especies de parásitos;
- * identificar los métodos para revertir la resistencia; y
- * sintetizar fármacos eficaces contra cepas de malaria farmacorresistentes.

APÉNDICE D. TEST DE CONOCIMIENTOS PREVIOS

A continuación se presentan una serie de afirmaciones sobre bacterias. Indica con una **F** las que consideres falsas, con una **V** las verdaderas y con un **NS** en las que no sepas que contestar.

1. Las bacterias son organismos pluricelulares.
2. Todas las bacterias son patógenas.
3. Existe la posibilidad de que la resistencia de las bacterias a los antibióticos sea transmitida a los humanos a través de alimentos de origen animal.
4. El mal uso de antibióticos en animales y humanos favorece la aparición de la resistencia de las bacterias a estos medicamentos.
5. El ADN extracromosómico no es material genético.
6. La resistencia a los antibióticos se puede transmitir de animal-a-persona, pero no de persona-a-persona.
7. Bacterias no patógenas pueden llegar a ser patógenas.
8. La transmisión de material genético entre bacterias ocurre sólo entre un ser vivo y sus descendientes.
9. Los antibióticos son fármacos que destruyen o matan bacterias.
10. Las mutaciones pueden ser inducidas por agentes externos pero no generarse espontáneamente.
11. El grado de capacidad mutante que poseen las bacterias varía de unas a otras.
12. Una mutación consiste en un cambio en el material genético de las células de un ser vivo.
13. Una cepa de bacterias es un conjunto de bacterias descendientes todas ellas de una misma bacteria.
14. Los seres vivos tienen características genéticas que les hacen inmunes al ataque de determinadas bacterias.
15. Los genes son compuestos de ADN.

APÉNDICE E. CUESTIONARIO DE APRENDIZAJE SUPERFICIAL

Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F).

1. La alta capacidad de las bacterias para adaptarse a nuevos ambientes es un factor clave para el desarrollo de la resistencia a los antibióticos y *para disminuir la tasa de mutación de las bacterias*.
2. Las bacterias transfieren su resistencia a otras generaciones y también a otros grupos de bacterias de las que no son descendientes.
3. Cuando las bacterias son atacadas por los antibióticos, pueden hacerse resistentes a ellos *porque se acostumbran a evitar sus efectos perjudiciales*.
4. Los plásmidos son piezas de ADN *de los cromosomas*.
5. Los plásmidos codifican mecanismos de resistencia a los antibióticos.
6. Las bacterias se convierten en resistentes cuando cambian o adquieren material genético que hace que los antibióticos no les dañen.
7. Es necesario que ocurran *varias mutaciones* en el material genético de las bacterias para que se conviertan en resistentes a un antibiótico determinado.
8. Cuando la cantidad del antibiótico que se toma es pequeña se facilita la aparición de bacterias resistentes porque habrá bacterias no-resistentes que sobrevivan al antibiótico, con lo cual disponen de más tiempo para mutar y convertirse en resistentes.
9. El rápido incremento de bacterias resistentes se explica porque las no-resistentes son eliminadas por los antibióticos, disponiendo las resistentes de más recursos para reproducirse y multiplicarse rápidamente, y transmitiendo la resistencia a sus descendientes.
10. Las bacterias transfieren la resistencia a otras generaciones de bacterias procedentes de ellas mediante *plásmidos* mientras que transfieren la resistencia a otras bacterias con las que no están filogenéticamente relacionadas mediante *mutación*.
11. Bacterias no patógenas pueden llegar a ser patógenas y resistentes a los antibióticos.

12. Un factor que contribuye a *frenar* la transmisión de la resistencia es que las bacterias se reproducen muy rápidamente.
13. Para que las bacterias desarrollen mecanismos de resistencia a varios antibióticos es *necesario que experimenten varios cambios genéticos*, pero no uno solo.
14. *Cualquier* cambio genético en las bacterias produce un aumento de su resistencia a los antibióticos.
15. Si las bacterias no se multiplicaran rápidamente ni tuvieran gran capacidad de mutación, la aparición de la resistencia sería un problema de salud mucho menor.
16. Las bacterias producen siempre resistencia sólo a antibióticos específicos.
17. Cuando una bacteria se vuelve resistente, adquiere ciertas ventajas frente a otras bacterias que no lo son.
18. Las bacterias emplean diversos mecanismos para combatir a los antibióticos, como por ejemplo impedirles la entrada al interior celular.

APÉNDICE F. CASO PRÁCTICO DE TRANSFERENCIA Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Imagina que has enfermado de amigdalitis y acudes al médico para que te prescriba un tratamiento. Éste te informa que el agente causante de tu enfermedad es bacteriano y que, por ello, habrás de tomar un antibiótico durante una semana.

Comienzas con tu tratamiento, siguiendo las indicaciones de tu médico. Pero a los tres días te encuentras ya perfectamente y decides dejarlo.

a- ¿Crees que el antibiótico ha logrado erradicar a todas las bacterias causantes de tu enfermedad, a pesar de que te encuentres perfectamente?

¿Por qué?

b- ¿Cómo ha podido suceder?

c- ¿Qué implicaciones puede tener que hayas dejado el antibiótico de cara a combatir esa enfermedad?

APÉNDICE G. EJEMPLO DE SEGMENTACIÓN Y CODIFICACIÓN DE UN PROTOCOLO DE PENSAMIENTO EN VOZ ALTA

ACP # 12

1. [Bien en cuanto al texto Genética de la Resistencia antibacteriana en el primer segmento de éste,] identifico el dato de que uno de los grandes problemas que se da ahorita en los hospitales es la mortalidad de personas a causa de resistencia bacteriana y que en los años cuarenta se generó una, se empezó a utilizar la penicilina, pero al poco tiempo de utilizarla las bacterias generaron una resistencia a ella, obviamente producto de sus "mmm" de la cualidad que las identifica, cuando todos los seres vivos de adaptación crean resistencia hacia lo que les hace daño y se van adaptando a su medio, Así mismo también "este" menciona hace énfasis que hasta ahorita se sigue analizando e investigando fármacos nuevos con los cuales se pueda combatir esta resistencia y ésta cuesta muchísimo dinero y cada vez es más difícil de encontrar medicamentos y antibióticos que puedan ser útiles para ésta.

Handwritten notes: No codificable, PSIR, PSIR, PSIR, ELB-intro CP-memoria, No codificable, PSIR, PSIR

2. [Bien en el segundo párrafo] viene tratando lo que comenté anteriormente sobre la adaptación, dice que la bacteria principalmente puede llevar acabo tres procesos por así llamarlos para evitar ser dañada por el antibiótico, el primero de ellos es la modificación química del mismo antibiótico, lo degrada de modo que no la puede dañar, la segunda es que modifica el blanco al que va dirigido el antibiótico "este" la tercera de ellas es que simplemente la expulsa de su interior de cierta manera con mismas modificaciones que se van haciendo para evitar ser dañada y exterminada por él.

Handwritten notes: PSR, PSR, PSR, PSR, PSR, PSR

3. [Pasando al tercer párrafo] "este" viene explicado como la resistencia bacteriana obedece a un cambio a una mutación genética en la bacteria/ permitiéndole tener ciertas ventajas sobre otras y una de esas ventajas es la resistencia a metales pesados y los antibióticos/ en algunos casos esta "esta" modificación genética "este" viene siendo como la formación de una molécula que "pues" "este"/ no necesaria en ella pero tampoco la daña nada/ y esa molécula puede a veces darle una multiresistencia a diversos antibióticos no solamente a uno así que la bacteria se encuentra protegida de varios agentes dañinos para ella/ Ha y también dice el plásmido pero eso si no se que sea. / IAR(-)
4. [Y bien ya llegando al final del texto Genética de la Resistencia Bacteriana "eee" es cuarto y último párrafo] nos muestra con presente claridad que / la investigación y así los proyectos de la investigación para poder alcanzar una "una" victoria en contra de la resistencia bacteriana "este" "pues" conlleva muchísimos gastos tanto humanos como económicos claro/ y también dice que una gran manera de combatirla es más que nada la prevención/ como por ejemplo aplicar vacunas para prevenir infecciones en los hospitales/ tener siempre vigilantes epidemiológicos que estén en constante chequeo de pacientes infectados/ y en sí el uso adecuado de los medicamentos que las previenen y que van en contra de ellas. /

