



Para citar este artículo, le recomendamos el siguiente formato:

Carranza M., Celaya, G., Herrera, J. y Carezzano F. (2004). Una forma de procesar la información en los textos científicos y su influencia en la comprensión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 6 (1). Consultado el día de mes de año en:
<http://redie.uabc.mx/vol6no1/contenido-carranza.html>

Revista Electrónica de Investigación Educativa

Vol. 6, No. 1, 2004

Una forma de procesar la información en los textos científicos y su influencia en la comprensión

A Way of Processing Scientific Textbooks Information and its Influence on Comprehension

Miriam Carranza (*)
carranmi@hotmail.com

Gabriela Celaya (*)
gabrielacelaya@hotmail.com

Julio A. D. Herrera (*)
jherrera@com.uncor.edu

Fernando J. Carezzano (*)
fercarezza@yahoo.com.ar

*Cátedra de Morfología Animal
Escuela de Biología Facultad de
Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba

Av. Vélez Sarsfield 299, 5000
Córdoba, Argentina

(Recibido: 18 de marzo de 2003; aceptado para su publicación: 2 de diciembre de 2003)

Resumen

Los alumnos capaces de afrontar las demandas del discurso académico desarrollan habilidades cognitivas y metacognitivas para comprender la información que obtienen de la lectura de textos científicos y así, concretar sus aprendizajes. En este trabajo, un grupo de alumnos universitarios fue evaluado por sus competencias y deficiencias en la lectura comprensiva de un fragmento de un texto científico de una asignatura. Los resultados permitieron valorar las dificultades más frecuentes para procesar la información y comprender qué leen. El grupo estuvo formado por unos pocos estudiantes con habilidades para la lectura comprensiva y muchos que demostraron ser lectores inexpertos, con escasa capacidad para controlar y evaluar su comprensión.

Palabras clave: Información, textos, comprensión, educación superior.

Abstract

Students who are fit to cope with academic discourse develop cognitive and metacognitive skills that enable them to understand information contained in scientific textbooks and therefore improve their learning process. This study evaluates reading comprehension abilities and deficiencies of a group of university students by analysing a fragment of a scientific text used in one of the subjects. Results show the most frequent difficulties to process information and understand while reading. The group included students with reading comprehension abilities as well as novice readers, unskilled to control and evaluate their own reading process.

Key words: Information, texts, comprehension, higher education.

Introducción

Una revisión de los últimos cincuenta años sobre la investigación en torno a la comprensión lectora, muestra que existen diversas teorías respecto al proceso de la lectura (Dubois, 1991). Para algunos autores, el lector comprende un texto cuando es capaz de reconocer el sentido de las palabras y oraciones que lo componen; para otros, cuando la información contenida en el texto se integra a los conocimientos previos o esquemas del lector e influye en su proceso de comprensión (Rumelhart, 1980; Anderson y Pearson, 1984). Estos últimos, señalan que el lector trata de encontrar esquemas apropiados para explicar el texto y lograr comprender la información (Quintana, 2000); cuando se recibe la nueva información los esquemas se reestructuran, ajustan y perfeccionan. La lectura también es concebida como un proceso de transacción entre el lector y el texto (Rosenblatt, 1976) y el significado que se extrae de este último dependerá de las transacciones producidas entre el lector y el texto en un contexto específico (Cairney, 1992).

Actualmente, los investigadores en educación definen la comprensión lectora como el proceso de elaborar el significado de las ideas relevantes del texto y relacionarlas con las que ya se tienen, proceso en el cual el lector interactúa con el texto (Otero, 1997; Campanario y Otero, 2000; Sánchez Miguel, 1993; Macías, Castro y Maturano, 1999).

Numerosos trabajos han abordado el tema de la comprensión lectora desde distintas perspectivas y con diversos propósitos, como diagnosticar la predisposición de los alumnos a la lectura (Cadile y Cadile, 2002), analizar y evaluar las habilidades para la lectura comprensiva (Otero, 1997; Macías, *et al.*, 1999; Martínez, Montero y Pedrosa, 2001), determinar los factores que afectan la comprensión (Macías, *et al.*, 1999; Otero, 1990; Alliende, Condemarín y Milicic, 1993) y los mecanismos que operan en dicho proceso (Areiza y Henao, 2000b). También están quienes desarrollan modelos, procedimientos y estrategias para fomentar la lectura comprensiva (Alzate, 1999; Bernard, Feat, San Ginés y Sabido, 1994; Izquierdo y Rivera, 1997). La mayoría de los trabajos están orientados a la problemática de la comprensión en los niveles inicial y medios de la educación. Pocos estudios analizan el tema en la enseñanza superior (Macías, *et al.*, 1999; Greybeck, 1999; Contreras y Covarrubias, 1999).

En la enseñanza superior se transmiten contenidos disciplinares específicos y se sobrentiende que los estudiantes deben "comprender o entender" el contenido de los textos (Carlino, 2002), es decir, los alumnos universitarios deben (o deberían) tener habilidad para interpretar sutilezas conceptuales, hacer implicaciones y construir nuevas redes semánticas que den cuenta de la competencia metatextual e intertextual (Areiza y Henao, 1999). Sin embargo, a menudo encontramos alumnos que no comprenden lo que leen por falta de habilidades para la lectura comprensiva, entre otras razones. Ello se refleja en las limitaciones que tienen para generalizar o transferir lo que han aprendido a situaciones diferentes a las que originaron su aprendizaje (Vargas y Arbeláez, 2001).

En este sentido, Areiza y Henao (1999) destacan que muchas capacidades cognitivas y metacognitivas que implican mecanismos complejos se despliegan al final del bachillerato e incluso durante el postgrado. Dichas competencias se alcanzarían en un periodo tardío del desarrollo intelectual (Ugartetxea, 2001), razón por la cual los profesores de educación superior deberían conocer las habilidades de los alumnos para la lectura comprensiva. Las deficiencias en este terreno impiden a los estudiantes enfrentar las demandas del discurso académico y del ritmo de trabajo. Algunos educadores no reconocen que las tareas de lectura y escritura que exigen forman parte de las prácticas académicas inherentes al dominio de su disciplina (Carlino, 2002).

Martínez, *et al.* (2001) han señalado que 82% de los educadores refieren problemas de comprensión en alumnos de escuelas públicas argentinas. Esta es consecuencia del tiempo dedicado a la lectura, ya que algunos estudiantes de educación secundaria destinan menos de dos horas diarias para leer cualquier tipo de material impreso (Cadile y Cadile, 2002). Como es de esperar, los alumnos

inexpertos estarán en desventaja para afrontar los estudios superiores, pues leer y comprender para construir el significado global del texto es una habilidad prioritaria que debe dominarse, ya que es la base del aprendizaje y la cultura (Paris, Lipson y Wixson, 1983).

Antecedentes

La estructura, organización y diseño de un texto científico puede influir en la disposición e interés hacia su lectura. El aporte de los textos al proceso de enseñanza y aprendizaje de una disciplina puede evaluarse a través de criterios que permitan su análisis y comparación. En trabajos previos analizamos como una dimensión de la calidad, la utilidad de los textos científicos (Carranza, Celaya y Carezzano, 2001; Carranza, Celaya, Carezzano y Herrera, 2002) empleados en la enseñanza y el aprendizaje de diferentes asignaturas de la carrera de Ciencias Biológicas.

Tras un proceso reiterado de pruebas y ajustes al modelo de encuesta usado para analizar los textos impresos (Carranza y Celaya 2002; Herrera, Carranza y Carezzano, 2002), hemos detectado en los alumnos ciertas dificultades en la forma de explorar y operar con los libros científicos, lo que incide en el rendimiento académico. Se encontraron diferencias en la comprensión lectora entre grupos de alumnos del ciclo básico y el ciclo superior de la carrera. En general, ambos grupos usan con ciertas limitaciones los textos y recurren en forma parcial a los conocimientos previos para integrar la nueva información. La competencia textual y cognitiva está parcialmente desarrollada en el ciclo básico. Como lo hemos señalado en otro trabajo, los alumnos del ciclo superior evalúan y controlan mejor su comprensión; sin embargo, desarrollan las estrategias metacognitivas cuando existe una importante intervención del docente (III Congreso de Anatomía del Cono Sur, 2002).

Marco conceptual

El tipo específico de operaciones mentales que emplea un buen lector depende en gran medida de la estructura de los textos (narrativos, expositivos o científicos). El lector hábil es capaz de reconocer el tipo de texto que lee y, de este modo, actualiza y amplía su red de esquemas conceptuales. Esto implica que debe elaborar un significado del texto que contemple las intenciones del autor, e iniciar un proceso cuyo desarrollo marcará la diferencia entre un buen lector y otro que no lo es (Godoy, 2001).

Pearson, Roehler, Dole y Duffy (1992) han demostrado que los lectores competentes poseen características definidas, entre las cuales destacan: a) utilizan el conocimiento previo para darle sentido a la lectura; b) evalúan su comprensión durante todo el proceso de lectura; c) ejecutan los pasos necesarios para corregir los errores de comprensión ante malas interpretaciones; d)

distinguen lo relevante en los textos que leen y resumen la información; e) hacen inferencias constantemente, es decir, tienen habilidad para comprender algún aspecto determinado del texto a partir del significado del resto (Anderson y Pearson, 1984); f) formulan predicciones, elaborando hipótesis ajustadas y razonables sobre lo que van a encontrar en el texto; g) preguntan y asumen la responsabilidad por su proceso de lectura.

Los problemas referidos a la comprensión de textos son (Benito, 2000):

- Las dificultades para operar con la información del texto. El lector inmaduro suele procesarla en forma lineal y tiene inconvenientes para identificar los aspectos globales que encierra el texto.
- Las deficiencias para evaluar y regular su propia comprensión. Un control inadecuado imposibilita al lector identificar las discrepancias entre la información científica que le proporciona un texto y los conceptos inapropiados que éste posee.

La comprensión de un texto es una actividad guiada y controlada por el propio lector, pero en muy pocos casos la construcción de conocimientos se manifiesta como una determinación propia, por lo cual se requiere la intervención del docente para el acercamiento del alumno al libro (Macías, *et al.*, 1999). Los recursos cognitivos propios se despliegan frente a la necesidad de resolver situaciones o problemas concretos. El grado de conciencia o conocimiento que los individuos poseen sobre sus procesos cognitivos es una actividad metacognitiva (Flavell, 1976; Vargas y Arbelaez, 2001). La metacognición posibilita al individuo la adquisición de conocimientos, además, el empleo y control de los mismos (Vargas y Arbelaez, 2001). En este proceso existen dos instancias: el conocimiento de la finalidad de la lectura (*para qué se lee*) y la autorregulación de la actividad cognitiva para lograr dicho objetivo (*cómo se lee*). La modalidad como se lleva a cabo el proceso y su regulación esta determinada por los propósitos deseables con la lectura (Contreras y Covarrubias, 1999). La competencia metacognitiva es el enlace entre la memoria semántica (acumulada a lo largo del ciclo pedagógico) y la memoria procedimental (que permite operar los cambios en los procesos de conceptualización) para alcanzar niveles más altos de saber (Areiza y Henao, 1999).

Metodología de trabajo

Se trabajó con un grupo de estudiantes del quinto cuatrimestre de la carrera de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), en Argentina, en el año 2001. Para evaluar las competencias y posibles deficiencias en la lectura comprensiva, se solicitó a los alumnos que efectuaran el análisis de un fragmento del libro *Zoología de los invertebrados*, de Barnes (1989), utilizado en el estudio de una asignatura específica. Se les entregó la prueba impresa con un fragmento de 252 palabras, transcrito textualmente y organizado en tres párrafos correspondientes al tema "Celoma". Dicho tema, propuesto por la profesora

responsable de la asignatura, representa un concepto previo de valor taxonómico y evolutivo, que los alumnos han adquirido en la correlativa precedente y deben aplicar e integrar a los contenidos de su materia.

De acuerdo con las consignas establecidas, los estudiantes-lectores debieron realizar las siguientes actividades: 1) Escribir un título pertinente, completo y representativo al fragmento. Estas cualidades se definieron como: *pertinencia*, incorporar términos que señalan la idea principal; *completo*, distinguir los aspectos más relevantes de la idea principal y *representativo*, hacer referencia a la estructura global del tema. (Por la temática del texto debían incluir términos o sinónimos de cavidad corporal, diversidad estructural, metazoarios). 2) Subrayar la(s) idea(s) principal(es) y encerrar entre paréntesis las ideas subordinadas. 3) Elaborar un resumen de cinco renglones, el cual debía ser: coherente, completo y sin exceder dicha extensión; es decir, presentar una relación y secuencia ordenada de las ideas más relevantes del texto, jerarquizar la idea principal y las subordinadas en un orden lógico y contener los aspectos más importantes del tema. 4) Seleccionar cinco palabras clave representativas de la temática tratada, sin redundancia ni errores. 5) Detectar posibles incongruencias en el texto. Respecto a esta última actividad, se introdujo en forma intencional una frase notablemente inconsistente en el 31% de las pruebas entregadas. La discrepancia se añadió a punto seguido de las dos últimas líneas del segundo párrafo, y decía: "...En su interior se desarrollan los órganos dentro de un amplio espacio, esto les permite un mejor funcionamiento". Dicha afirmación, relacionada con el concepto de celoma, se anotó a continuación de la definición de acelomados (organismos sin celoma).

Este material se distribuyó a 50% del total de la población de alumnos (95) y los datos que se presentan corresponden a 20 estudiantes que voluntariamente resolvieron la prueba. Quienes no la hicieron, argumentaron que el análisis del fragmento del texto les consumía demasiado tiempo. La prueba fue entregada después de la última evaluación parcial de la materia cuando, supuestamente, existe una mayor interacción entre los alumnos y el libro de texto. Los resultados de la prueba fueron tabulados de acuerdo con los criterios establecidos para resolver las consignas.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos del análisis del fragmento del texto realizado por 20 alumnos (21.05% del total de la población) se muestran en las Tablas I, II y III.

La mayoría de los alumnos incluyeron un título al fragmento; sin embargo, sólo uno reunió los tres requisitos: pertinente, completo y representativo. Los restantes colocaron títulos pertinentes y aproximadamente la mitad de ellos fueron completos. Cuatro alumnos elaboraron títulos incorrectos: dos de ellos emplearon elementos de la idea secundaria como parte del título, los demás incorporaron incongruencias, demostrando un manejo incorrecto de los términos y, por ende, de

los conceptos; por ejemplo, incluir metazoarios y platelmintos o referirse a invertebrados solamente o aludir exclusivamente a la función del líquido intracavitario (ver Tabla I).

Tabla I. Número y porcentaje de alumnos que colocaron un título

Sin título	Con título			
	Incorrecto	Pertinente		
2 (10%)		4 (20%)	Incompleto	Completo
		7 (35%)	Representativo	No representativo
			1 (5%)	6 (30%)

En el texto se reconocía una idea principal o central y numerosas proposiciones subordinadas (ver Tabla II). De estas últimas, se computaron jerárquicamente las de segundo, tercero, cuarto y quinto orden, de acuerdo con su relevancia en el texto. Como se puede apreciar en la Tabla II, 13 alumnos reconocieron la idea principal del texto, pero 8 de ellos lo hicieron en forma inadecuada. En algunos casos adicionaron a la idea central, elementos de la proposición de segundo orden, mientras que otros fragmentaron la idea principal. Cinco alumnos la identificaron correctamente y un número menor reconoció en forma completa las demás proposiciones, según su correspondiente orden jerárquico. La proposición de cuarto orden (b) fue identificada por varios alumnos, aunque de modo incompleto. Al respecto, vale la pena destacar que la capacidad para organizar y jerarquizar las ideas es lo que permite rescatar lo esencial del texto para facilitar su almacenamiento en la memoria (De Zubiría, 1997).

Tabla II. Número y porcentaje de alumnos que identificaron la idea principal y las ideas subordinadas

Nivel	Idea principal 1° orden	Proposiciones				
		2° orden	3° orden	4° orden (a)*	4° orden (b)*	5° orden
Incompleto	8 (40%)	1(5%)	1 (5%)	-----	5 (25%)	1 (5%)
Completo	5 (25%)	3 (15%)	3 (15%)	2 (10%)	1 (5%)	2 (10%)
No identificada	7 (35%)	16 (80%)	16 (80%)	18 (90%)	14 (70%)	17 (85%)

* 4° orden a y b: Proposiciones del mismo grado pero localizadas en distintos párrafos.

De acuerdo con los criterios preestablecidos, quince alumnos (75%) elaboraron un resumen. De esa cantidad, tres (15%) reunieron las cualidades: coherente, completo y de extensión adecuada. Muchos lo redactaron empleando la estrategia de copia-sustracción. Si bien, la mayoría de los resúmenes no excedieron el espacio disponible, algunos mostraron falta de coherencia (5-25%) y otros incorporaron errores conceptuales (2-10%). Dos alumnos (10%) no hicieron resumen, en cambio, elaboraron un esquema conceptual mediante la asociación de términos. Los alumnos que procedieron correctamente aplicaron habilidades

cognitivas y metacognitivas para comprender lo leído. Éstas se evidenciaron a través de la unidad, coherencia y sentido global del resumen, donde debieron jerarquizar las ideas a partir de la proposición central para su comprensión (Dijk, 1989).

Según la consigna, 14 alumnos eligieron cinco palabras clave y la mayoría incorporó términos representativos, no redundantes y sin errores conceptuales (70%) (ver Tabla III). Algunos (15%) introdujo palabras no representativas, redundantes y con imprecisiones conceptuales (10%). Quienes pusieron menos de cinco palabras lo hicieron en forma adecuada.

Del total de pruebas realizadas, 11 de ellas incluían una notable proposición discrepante. Sólo un alumno pudo detectarla (5%); para el resto, pasó inadvertida. Entre estos últimos, dos estudiantes señalaron como inconsistente proposiciones correctas, aunque una de las prueba no tenía la incongruencia.

Tabla III. Número de alumnos que resolvieron la consigna de las palabras clave y detectaron la proposición incongruente

	Número de alumnos / Número de palabras	Palabras representativas		Palabras redundantes		Error conceptual		Incongruencia n = 11	
		sí	no	sí	no	sí	no	Reconoce	No reconoce
	1/2								
	3/3								
	2/4								
	14/5								
Total	20	17	3	3	17	2	18	1	9
%		85	15	15	85	10	90		2*

n = 11: Número de pruebas con incongruencia.

* Número de alumnos que señalaron una idea correcta como incongruente.

El procesamiento de esta información debió ser fácil a los alumnos, ya que la mayoría de los conceptos fueron desarrollados en una asignatura del cuarto cuatrimestre, recuperados para integrarlos a los conocimientos nuevos en la materia del quinto cuatrimestre y, especialmente, cuando concluían las evaluaciones de dicha materia. Entre los alumnos que resolvieron las consignas, hubo quienes mostraron dificultades para jerarquizar las ideas y diferenciar la proposición principal de las secundarias. Varios de ellos, no pudieron seleccionar un título completo y representativo de la temática tratada. Les resultó difícil identificar claramente el eje temático del fragmento y sus elementos más relevantes. No apelaron a sus conocimientos previos para reconocer la estructura del texto y reflejarla en el resumen. Además, muchos fueron incapaces de identificar la discrepancia. Todo indica que evalúan y regulan en forma deficiente su comprensión lectora.

La finalidad determina qué habilidades y capacidades deben ponerse en juego en la lectura. Un texto no se lee de la misma forma para pasar el tiempo, identificar

las ideas principales, buscar el mejor título, deducir conclusiones o hacer un juicio crítico del mismo. Un buen lector emplea procesos mentales que le permiten identificar la estructura del texto y actualizar sus esquemas (Contreras y Covarrubias, 1999).

La lectura comprensiva del texto científico que aquí se analiza, a pesar de carecer de una buena adaptación de su versión original en inglés, implica que el sujeto recuerde lo que ya sabe, para actualizar y ampliar la red conceptual. Cuando no se evocan las ideas previas sobre un tema determinado no se tienen esquemas disponibles para activar un conocimiento específico y, por tanto, la comprensión será muy difícil o quizá imposible (Quintana, 2000). Nuestros resultados muestran las dificultades más significativas que tienen los alumnos en la comprensión de textos. Éstas se relacionan con inconvenientes en la forma de asimilar la información que ofrece el texto, fallas en la recuperación de los conocimientos previos y la falta de autorregulación del proceso de comprensión.

Los alumnos que fragmentan la información que obtienen de la lectura, difícilmente pueden seleccionar del conjunto de sus conocimientos previos los más relevantes para integrar la nueva información. Luego, les será imposible localizar el origen de sus dificultades y por último, no detectarán los signos de la falta de comprensión. En consecuencia, no podrán analizar la información del texto y activar los conocimientos significativos (Benito, 2000).

Conclusiones

Este estudio permite tener una visión general de las competencias y deficiencias en la lectura comprensiva de este grupo de estudiantes de tercer año del ciclo básico de la carrera de Ciencias Biológicas de la UNC, el cual está integrado por pocos lectores competentes y otros que aún demuestran ser inexpertos. El lector con una educación formal específica que se ocupa de la lectura de textos científicos, debe ser capaz de identificar las intenciones comunicativas del autor, así como reconocer y relacionar las proposiciones de diferente jerarquía. También debe diferenciar del conjunto de proposiciones la idea principal que engloba el tema, de aquéllas cuya función es presentarla, ampliarla, sustentarla o ejemplificarla. De este modo, puede enriquecer sus esquemas cognitivos y acrecentar el número de inferencias, lo que le facilitará nuevas lecturas y mejorará su competencia intertextual (De Zubiría, 1997; Areiza y Henao, 1998, 1999; Contreras y Covarrubias, 1999).

Los resultados indican que algunos alumnos todavía no han alcanzado este nivel de lectura comprensiva, definida por De Zubiría (1997) como *lectura elemental de decodificación terciaria*. Tal situación debe llamar a la reflexión a los profesores universitarios que sobreentienden que sus estudiantes “deben comprender” los contenidos disciplinares específicos en los textos científicos.

La comprensión no es un proceso de todo o nada, los alumnos pueden comprender parcialmente, en diferentes grados, o totalmente. Asimismo, pueden en forma reiterada cometer cierto tipo de errores (Contreras y Covarrubias, 1999).

La pérdida del hábito de la lectura en los jóvenes puede asociarse a múltiples causas, entre las cuales se mencionan el desinterés, la falta de motivación, el deterioro socioeconómico, los cambios en los valores y los avances en la tecnología.

Recientemente, en Argentina ha generado preocupación la falta de capacidad para la lectura comprensiva en alumnos de la enseñanza básica de acuerdo con lo informado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), ("La brecha social", 2003). Los especialistas, relacionan esta problemática con la escasa inversión destinada a educación en todos los países de Latinoamérica.

En otro orden de ideas, tecnologías como el libro, el cine, la televisión, el vídeo y las computadoras, se han incorporado de forma natural y progresiva al proceso educativo (González Pérez, 2001). No obstante, el impacto que ha tenido la computadora en nuestra sociedad, ha dado lugar a opiniones muy dispares y contrastantes. Así, para algunos pedagogos, la computadora es una herramienta que no colabora en la medida de lo esperado con el desarrollo integral de las habilidades lingüísticas (Greyback, 1999).

El problema podría asociarse al contexto educativo y las capacidades de quienes planifican las metas y actividades a la hora de hacer uso de la computadora. Si bien, es aceptado que el uso adecuado de las nuevas tecnologías en informática y comunicación (NTIC) permiten poner en práctica principios pedagógicos en los que el sujeto es protagonista en la construcción de sus conocimientos (Waldegg, 2002), en algunas escuelas argentinas de educación media, la computadora tiene una reducida incidencia en el desarrollo didáctico y en el trabajo cotidiano de los alumnos. La mayoría de las actividades se restringen al uso del procesador de textos y a la búsqueda de información por medios electrónicos. Esto favorece escasamente el desarrollo de las estrategias que ayudan a superar los problemas de comprensión de conceptos (Martínez, *et al.*, 2001). Por el contrario, fuera del ámbito escolar muchos jóvenes emplean gran parte de su tiempo en comercios que prestan el servicio de Internet (*cybers*, *cybercafés*) y realizan diversas actividades con opciones más atractivas y participativas, (juegos en red, *chat*, interacción con los medios de comunicación) que no promueven precisamente competencias cognitivas de orden superior.

Actualmente, el desarrollo de las redes con soportes técnicos electrónicos (Web) ha dado lugar a una etapa más interactiva para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, para los países de América Latina la transición hacia la información y el conocimiento digital implica inversiones económicas que están lejos de igualarse a la de los países industrializados (González Pérez, 2001).

En la búsqueda por despertar el interés y motivar a los alumnos mediante el empleo de estrategias que estén a la altura de las circunstancias, desarrollamos y evaluamos un recurso hipertextual en CD sobres temas específicos de la asignatura del cuarto cuatrimestre de la mencionada carrera de Ciencias Biológicas. Éste fue utilizado por los alumnos como complemento de otros materiales didácticos y tuvo la finalidad de promover un proceso de enseñanza y aprendizaje más participativo y activo. Dicho recurso contenía un conjunto de imágenes a color y recreadas, que estaban reforzadas por leyendas explicativas y enlazadas a mapas conceptuales y cuadros comparativos que organizan y complementan la información. Algunos resultados de la evaluación indicaron que cuando los lectores no integran lo que ya saben con los nuevos conceptos, se vuelven poco competentes para procesar la información al no controlar y evaluar sus procesos cognitivos. Ello sugiere que las dificultades en la lectura comprensiva están presentes más allá del recurso que se utilice (Carranza y Celaya, 2003).

La configuración cognoscitiva de un individuo se construye con su propia estructura conceptual y con la información semántica que obtiene del mundo y del contexto. Todo ello integra su conocimiento previo y un soporte para la adquisición de nuevos saberes (Areiza y Henao, 1999; Woolfolk, 1996). La lectura de textos, especialmente científicos, es una instancia clave para recuperar los conocimientos adquiridos y disponer de los conceptos que activen la memoria; así como la capacidad de racionalizar, dar sentido y evaluar los procesos cognitivos desarrollados, es decir, para desplegar las habilidades cognitivas y metacognitivas.

Referencias

Alliende, F., Condemarín, M. y Milicic, N. (1993). *Prueba de comprensión lectora de complejidad lingüística progresiva: 8 niveles de lectura*. Santiago: Universidad Católica de Chile.

Alzate, M. V. (1999). ¿Cómo leer un texto escolar?: Texto, paratexto e imágenes. *Revista de Ciencias Humanas*, 20. Consultado el 5 de mayo de 2001 en: <http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev20/alzate.htm>

Anderson, R. C. y Pearson, P. D. (1984). A schema-theoric view of basic processes in reading comprehension. En P. D. Pearson (Ed.), *Handbook of reading research* (pp. 255-291). Nueva York: Longman.

Areiza, R. y Henao, L. M. (1998). Memoria a largo plazo y comprensión lectora. *Revista de Ciencias Humanas*, 18. Consultado el 5 de mayo de 2001 en: <http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev18/areiza.htm>

Areiza, R. y Henao, L. M. (1999). Metacognición y estrategias lectoras. *Revista de Ciencias Humanas*, 19. Consultado el 5 de mayo de 2001 en:
<http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev19/areiza.htm>

Barnes, R. (1989). *Zoología de los invertebrados* (5ª. ed.). México: Interamericana.

Benito, F. (2000). La alfabetización en información en centros de primaria y secundaria [Versión electrónica]. En J. A. Gómez Hernández (Coord.), *Estrategias y Modelos para enseñar a usar la información. Guía para docentes, bibliotecarios y archiveros*. Murcia: Editorial KR. Consultado el 20 de abril de 2002 en:
<http://gti1.edu.um.es:8080/jgomez/hei/intranet/comprension.PDF>

Bernard, G., Feat, J., San Ginés, P. y Sabido V. (1994). *Caminos del texto*. Granada: Universidad de Granada.

Cadile M. A. y Cadile M. S. (2002). ¿Leen, se informan nuestros alumnos? En *Memorias del III Congreso Nacional de Educación y II Internacional "La Educación frente a los Desafíos del Tercer Milenio. Conocimiento. Ética y Esperanza"* (pp. 221). Córdoba, Argentina: Brujas.

Cairney, T. H. (1992). *Enseñanza de la comprensión lectora* (Trad. P. Marzano). Madrid: Morata (Trabajo original publicado en 1990).

Campanario, J. M. y Otero J. C. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: Las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (2), 161-169.

Carlino, P. (2002, agosto). Enseñar a escribir en la universidad: cómo lo hacen en Estados Unidos y por qué [Versión electrónica]. *Revista Iberoamericana de Educación* (Secc. De los lectores). Consultado el 23 de junio de 2001 en:
<http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores/279carlino.pdf>

Carranza M. y Celaya G. (2003). Una estrategia para favorecer la comprensión y el aprendizaje en las ciencias morfológicas: Presentaciones en PowerPoint. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 9 (2). Consultado el 5 de agosto de 2003 en:
http://www.uv.es/RELIEVE/v9n2/RELIEVEv9n2_3.htm

Carranza M., Celaya G. y Carezzano F. (2001). Un instrumento para el análisis de los textos utilizados en el taller de actualización en Histología. *Memorias del XI Congreso Nacional de Histología* (pp. 114). La Rábida, Huelva: Sociedad Andaluza de Histología.

Carranza M., Celaya G., Carezzano F., Herrera J. (2002). Evaluación del libro de texto empleado en la asignatura Morfología Animal. *Revista de Educación en Ciencias*, 3 (1), 24-28.

III Congreso de Anatomía del Cono Sur. XXXVIII Congreso Argentino de Anatomía. XXII Congreso Chileno de Anatomía (2002). *Revista Chilena de Anatomía*, 20 (1). Consultado el 28 de agosto de 2002 en:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-98682002000100010&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Contreras, O. y Covarrubias, P. (1999, enero-marzo). Desarrollo de habilidades metacognoscitivas de comprensión de lectura en estudiantes universitarios. *Educación*, 8. Consultado el 12 de octubre de 2002 en:

<http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/08/8ofeliap.html>

De Zubiría, M. (1997). *Teoría de las seis lecturas* (Tomos I y II). Santa Fe de Bogotá: Fondo de publicaciones Bernardo Herrera Marín.

Dijk, T. A., van. (1989). *Estructuras y funciones del discurso*. México: Siglo XXI.

Dubois, M. E. (1991). *El proceso de la lectura: de la teoría a la práctica*. Buenos Aires: Aique.

Flavell, J. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. En L. B. Resnick, *The nature of intelligence* (pp. 231-235). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Godoy, M. P. (2001). *Factores influyentes en el desarrollo de la comprensión lectora: una mirada desde el enfoque de la atención a la diversidad*. Santiago-Chile: Fundación Hineni.

González Pérez, O. E. (2001). Comisión III: Nuevas Tecnologías en la formación de formadores: Impactos y retos. En C. Braslavsky, I. Dussel y P. Scaliter (Eds.), *Los formadores de jóvenes en América Latina: desafíos, experiencias y propuestas. Informe final del Seminario Internacional "La formación de los formadores de jóvenes para el siglo XXI: desafíos, experiencias y propuestas para su formación y capacitación"* (pp. 92-99). Ginebra: Oficina Internacional de Educación. Consultado el 10 de mayo de 2003 en:

<http://www.ibe.unesco.org/regional/latinamericannetwork/LatinAmericanNetworkPdf/maldorepComIII.pdf>

Greybeck, B. (1999, enero-marzo). La metacognición y la comprensión de lectura. Estrategias para los alumnos del nivel superior. *Educación*, 8. Consultado el 12 de octubre de 2002 en:

<http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/08/8barbara.html>

Herrera, J., Carranza, M. y Carezzano, F. (2002). Modalidad para explorar y operar con los libros de textos y su influencia en la comprensión lectora. En *Memorias del III Congreso Nacional de Educación y II Internacional "La Educación frente a los Desafíos del Tercer Milenio. Conocimiento. Ética y Esperanza"* (pp. 220). Córdoba, Argentina: Brujas

Izquierdo M. y Rivera, L. (1997). La estructura y la comprensión de los textos de Ciencias. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 4 (11), 24-33.

“La brecha social empeora la educación” (2003, miércoles 2 de julio). *La Voz del Interior On Line*. Consultado el 3 de julio de 2003 en:

http://www.intervoz.com.ar/2003/0702/portada/nota175721_1.htm

Macías A., Castro J. y Maturano C. (1999). Estudio de algunas variables que afectan la comprensión de textos de física. *Enseñanza de las Ciencias* 17 (3), 431-440.

Martínez, R. D., Montero, Y. H. y Pedrosa, M. E. (2001). La computadora y las actividades del aula: Algunas perspectivas en la educación general básica de la provincia de Buenos Aires. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 3 (2). Consultado el 26 de julio de 2002 en:

<http://redie.ens.uabc.mx/vol3no2/contenido-vidal.html>

Otero, J. (1990). Variables cognitivas y metacognitivas en la comprensión de textos científicos: el papel de los esquemas y el control de la propia comprensión. *Enseñanza de las Ciencias*, 8 (1), 17-22.

Otero, J. (1997). El conocimiento de la falta de conocimiento de un texto científico. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 4 (11), 15-22.

Paris S. G., Lipson M. Y. y Wixson K. K. (1983). Becoming a strategic reader. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 293-316.

Pearson, P. D., Roehler, L. R., Dole, J. A. y Duffy, G. A. (1992). Developing expertise in reading comprehension. En S. J. Samuels y A. E. Farstrup (Eds.), *What research has to say about reading instruction* (2a. ed, pp. 145-199). Newark, DE: Interational Reading Association.

Quintana, H. E. (2000, 29-31 de marzo). *La enseñanza de la comprensión lectora*. Trabajo presentado en el Duodécimo Encuentro de Educación y Pensamiento. Ponce, Puerto Rico. Consultado el 18 de agosto de 2001 en:

http://coqui.lce.org/hquintan/Comprension_lectora.html

Rosenblatt, L. M. (1976). *Literature as exploration*. Nueva York: Modern Language Association.

Rumelhart, D. (1980). Shetama: The building block of cognition. En R. J. Spiro, B. Bruce y W. Brewer (Eds), *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Sánchez Miguel E. (1993). *Los textos expositivos. Estrategias para mejorar su comprensión*. Madrid: Santillana.

Ugartetxea, J. (2001). Motivación y metacognición, más que una relación. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 7 (2). Consultado el 28 de setiembre de 2002 en:

http://www.uv.es/RELIEVE/v7n2/RELIEVEv7n2_1.htm

Vargas E. y Arbeláez C. (2001). Consideraciones teóricas acerca de la metacognición. *Revista de Ciencias Humanas*, 28. Consultado el 17 de marzo de 2002 en:

<http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev28/vargas.htm>

Waldegg, G. (2002). El uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4 (1). Consultado el 16 de octubre de 2002 en:

<http://redie.ens.uabc.mx/vol4no1/contenido-waldegg.html>

Woolfolk, A. (1996). *Psicología educativa*. México: Prentice-Hall.