

LA MODALIDAD DEL MATERIAL DE ESTUDIO Y SU EFECTO EN EL DESEMPEÑO LECTOR EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS¹

Kind of study materials and their effects on the reader's performance
in university students

Karla Fabiola Acuña, Juan José Irigoyen y Miriam Yerith Jiménez

Universidad de Sonora²

Citación: Acuña, K. F.; Irigoyen, J. J. y Jiménez, M. Y. (2016). La modalidad del material de estudio y su efecto en el desempeño lector en estudiantes universitarios. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 21(3), 213-225.

Artículo recibido el 2 de marzo y aceptado el 13 de abril de 2016.

RESUMEN

Durante su formación universitaria, el estudiante se pone en contacto con los hechos de la disciplina que está aprendiendo a través de textos o artículos impresos y digitales de divulgación científica, conferencias de investigadores y profesionales expertos en el área, videos demostrativos y de simulación, software, portales o webs educativas. En este contexto, existe la necesidad de evaluar las variables asociadas a las modalidades de los materiales de estudio, los cuales generan el desempeño lector pertinente. Por ello, el propósito del presente trabajo fue evaluar la modalidad del material de estudio en el desempeño y su posterior corrección con distintos criterios de tarea en estudiantes universitarios. Los resultados muestran efectos positivos cuando se presenta el texto suplementado con imágenes o con videos en tareas que implican relacionar el concepto con un ejemplo o elaborar un arreglo procedural; para las tareas de identificación, fue suficiente la sola presentación del texto, y en la corrección no se muestran efectos positivos en tareas de relación y elaboración.

Indicadores: Material de estudio; Competencia lectora; Tecnologías de la información y la comunicación; Tipo de tarea.

ABSTRACT

University students establish contact with the discipline facts that they are learning through texts, printed and digital scientific articles, investigator's conferences, and experts' knowledge in the specific area of specialty, demonstrative videos or simulations, software, and educative webs or sites. In this context, it is necessary to test the variables associated with the kind of study materials, which generate a good reading performance. Therefore, the aim of the present study was to test the kind of such materials and their subsequent correction using different task criteria in university students. The results show positive effects when the text includes illustrations or videos and the students have to establish relations between a concept and an example, or when they have to elaborate a procedural design; with respect to the identification tasks, the presentation of the text was enough, and with respect to correction, there were no positive effects on the relation and elaborations tasks.

Keywords: Study material; Reading skills; Information and communication technologies; Task criteria.

¹ Los autores agradecen a Desiderio Ramírez, Andrea Orozco y Jamne Dávila su participación como asistentes de investigación.

² Laboratorio de Ciencia y Comportamiento Humano, Seminario Interactum de Análisis del Comportamiento, Departamento de Psicología y Ciencias de la Comunicación, Blvd. Luis Encinas y Rosales, Col. Centro, 83000 Hermosillo, Son., México, tel. (662)259-21-73, correo electrónico: karla@psicom.uson.mx.

El progreso acelerado de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC en lo sucesivo) que se ha vivido en las últimas décadas implica, de acuerdo con Coll y Monereo (2008), la aparición de la llamada “sociedad de la información y la comunicación” al promoverse múltiples transformaciones en las formas de trabajo, en la comunicación y –en el caso particular de lo que se discute en el presente trabajo– en la formación en el ámbito científico. Por ende, dicho progreso plantea nuevas necesidades en la formación de los cuadros de expertos como usuarios del conocimiento científico y, eventualmente, como posibles generadores del conocimiento especializado.

De ahí que la utilización combinada de las tecnologías multimedia e Internet cobren una gran importancia en el ámbito educativo, toda vez que posibilitan el aprendizaje de la ciencia en prácticamente cualquier escenario. Tal ubicuidad, aparentemente sin límites de las TIC (ordenadores, dispositivos, redes digitales), utilizadas pertinente, hace posible que los procesos de enseñanza-aprendizaje se modifiquen al formar recursos humanos competentes para los requerimientos de la ya mencionada sociedad.

Vidales (2005) y Martínez y Escorza (2010) sostienen la idea de que el uso de las diversas herramientas de las TIC en el entorno educativo otorgan múltiples ventajas, pues ofrecen una gran flexibilidad de tiempo y espacio y permiten la generación de situaciones de enseñanza interactivas, variables y flexibles, que amplían las oportunidades para acceder al conocimiento.

Sin embargo, autores como Coll, Mauri y Onrubia (2008) encuentran dificultades para establecer los vínculos entre la utilización de las TIC y la mejora del aprendizaje. Estos autores señalan que esa relación está modulada por un amplio y complejo abanico de factores que conforman las prácticas educativas, por lo que el análisis de cómo la inclusión de las TIC en el aula puede producir los efectos deseados se convierte en un área fundamental de investigación en el ámbito de la educación, la que trata de responder la siguiente pregunta: ¿cómo ocurre una mediación efectiva y pertinente de los materiales de estudio por parte de profesores y estudiantes?

Por ello, es importante delimitar las circunstancias morfológicas y funcionales en las que el

desempeño del estudiante como lector frente a un material de divulgación científica se torna más efectivo y pertinente. Los resultados del Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA) (Secretaría de Educación Pública/ Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2015) no son favorables: una importante proporción de los estudiantes de enseñanza media superior no comprenden lo que leen, no pueden redactar un texto con coherencia, ni tampoco cuentan con las habilidades de abstracción necesarias para establecer contacto con un lenguaje científico o formal. Tales estudiantes son los que más tarde ingresarán a la educación superior.

En la medida en que puede identificarse cómo y bajo qué circunstancias es apropiado utilizar las TIC, se podrá eventualmente generar y disponer de una *tecnología educativa*. En esta discusión es que se ubica el propósito del presente trabajo, que es el de presentar una caracterización de los efectos que tiene la modalidad de los materiales de estudio en el desempeño y su posterior corrección ante distintos criterios en estudiantes universitarios. Dicho trabajo se sustenta en la lógica del desarrollo competencial, lo que implica que el eje de conceptualización de toda planeación, intervención y evaluación de los materiales se centra en que el estudiante se ajuste al comprender lo que lee (Ribes, 2008). A juicio de los presentes autores, la mayoría de las propuestas educativas y curriculares han ido evolucionando en función de la disponibilidad de los avances tecnológicos, dejando de lado el conocimiento científico psicológico derivado de la investigación básica y aplicada en el ámbito educativo, un conocimiento que permite establecer relaciones paramétricas entre los factores que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual se traduce así en las aplicaciones necesarias para comprender el modo en que el estudiante interactúa (leyendo, escribiendo, hablando) con los materiales de estudio y los criterios que se deben satisfacer en un espacio educativo específico (Carpio e Irigoyen, 2005; Irigoyen, Acuña y Jiménez, 2011). Por ejemplo, en la educación virtual se hace uso de plataformas electrónicas (por ejemplo, Moodle, Blackboard, Schoology, entre otras) en que la planeación de las interacciones didácticas se vincula en muchas ocasiones al conocimiento intuitivo de los planeadores y profesores; en

algunos casos, el diseño de las situaciones de enseñanza-aprendizaje se plantea en función de lo que el profesor debe hacer semanal, quincenal o mensualmente, y no en lo que el estudiante debe lograr en su interacción específica con los materiales de estudio para establecer las competencias planeadas.

Entre algunos de los aspectos que son importantes y que no se consideran, se encuentran, a saber: *a)* la explicitación de los requerimientos iniciales que debe exhibir el estudiante al inicio del curso (repertorio de entrada); *b)* la explicitación de los desempeños en términos de las variaciones en los tipos de tarea y de los niveles de complejidad creciente por los cuales el estudiante pueda ir avanzando en las situaciones de aprendizaje de situaciones problemáticas disciplinares, y *c)* las variaciones en las modalidades de los materiales de estudio en función del espacio educativo y su vinculación con saberes de tipo conceptual o procedimental a entrenar. Los logros, más bien, están formulados y explicitados en función de los temas o tiempos de que se dispone para impartir la materia (bimestre, trimestre o cuatrimestre), y no de criterios funcionales de cómo y bajo qué circunstancias de enseñanza el estudiante aprende y se habilita en términos de competencias.

Contar con una propuesta coherente de desarrollo competencial debiera posibilitar la caracterización de los desempeños como lector, no solamente en términos cuantitativos, sino como formas cualitativas de organización funcional creciente. Al decir de Ribes (2011), el concepto de *competencia* es uno que permite vincular el análisis del desarrollo psicológico con la educación: “Ser competente se refiere a que se puede hacer algo porque ya se ha hecho o porque se tiene conocimiento de lo que tiene que hacer” (p. 35). De este modo, ser competente implica la posibilidad de hacer o decir algo porque se sabe qué y cómo hacerlo. Así, la competencia de leer se puede analizar inicialmente en términos de su adquisición, y después como nuevas configuraciones interactivas (por ejemplo, leer en un nivel de mayor complejidad), dando cuenta de transformaciones progresivamente más complejas; dichas condiciones se definen por el tipo, el modo y las circunstancias explicitadas por los criterios conductuales de la cultura o el grupo social de referencia (Carpio, Pacheco, Hernández y Flores, 1995);

en el caso de lo discutido en el presente trabajo, explicitados por los objetivos instrucionales y los criterios de logro de la disciplina de conocimiento que se enseña o se aprende.

Materiales de estudio y sus modalidades —

El estudiante que se está formando profesionalmente requiere ponerse en contacto con los saberes conceptuales y procedimentales de la disciplina que aprende. Algunas vías usuales de hacerlo empleando las TIC es través de los textos o artículos digitales de divulgación científica, de las conferencias de investigadores y profesionales expertos del área de especialidad, de los videos de divulgación científica y demostrativos de experimentos o de simulación, de las imágenes estáticas o en movimiento (por ejemplo, el lenguaje simbólico), de libros electrónicos, softwares educativos, portales o webs educativas, entre otros (Irigoyen, Aguilar y Elizalde, 2015).

Acuña, Irigoyen y Jiménez (2013) han sugerido las posibles relaciones entre la modalidad del material de estudio (visual o auditivo), la modalidad lingüística implicada (observar, escuchar, leer, señalar, hablar y escribir) y los criterios de tarea (identificar, relacionar, elaborar) en relación con los saberes y formas de hacer que se auspician.

Una de las preguntas que se hacen los profesores al enseñar, es cómo mediar los saberes atendiendo a la heterogeneidad de los individuos que conforman el grupo. En este sentido, únicamente disponiendo de elementos paramétricos-empíricos derivados de investigaciones tecnológicas de corte básico podrán aquellos, con cierta probabilidad de éxito, disponer de información relevante que les permita diseñar secuencias didácticas más acordes a la diferencialidad competencial de sus estudiantes, el tipo de competencia que se pretende auspiciar y el tipo de requerimientos que se espera sean cumplidos.

En México, una línea de investigación relacionada con los materiales de estudio –específicamente con el diseño psicopedagógico de textos– es el análisis que han realizado Mares et al. (2006), Mares (2008) y Mares et al. (2009) sobre la promoción de competencias en la enseñanza de las ciencias naturales con niños de primaria; derivado de sus evidencias, dichos autores proponen considerar cuatro factores que afectan la interacción del

estudiante con los textos: 1) su diseño y estructura, 2) las imágenes, 3) los ejercicios y preguntas y 4) el contenido. Por ejemplo, cuando el alumno se inicia en el aprendizaje de contenidos científicos, se requiere que aprenda *a)* competencias que posibiliten observar las secuencias, las transformaciones y las relaciones de dependencia de los objetos, organismos y eventos de la naturaleza; *b)* competencias lingüísticas para nombrar objetos, organismos y eventos estudiados por la ciencia; para elaborar lingüísticamente las secuencias, transformaciones y relaciones de dependencia entre ellos, y para formular inferencias basadas en aspectos de los sistemas lingüísticos, y *c)* competencias operativas y de procedimiento, con diferentes grados de elaboración, que posibiliten la observación y la manipulación de los objetos de estudio (Mares et al., 2009).

Desde un marco teórico distinto, otra línea de investigación sobre las imágenes en la enseñanza de la ciencia en México ha sido la de López y Postigo (2008, 2012). Estas autoras llevaron a cabo un análisis de las imágenes en los libros de texto de ciencias naturales en el nivel de educación primaria; dicho análisis se hizo considerando los siguientes aspectos: *a)* respecto al tipo de imagen (si es un fotografía, diagrama de estructura o fotografía) y a los recursos gráficos, grafismos y color (detalles ampliados o recortes); *b)* a los rótulos y títulos (si se presentan y además son descriptivo), y *c)* a la relación entre la imagen, el texto y las actividades con las imágenes (si el texto hace o no algún tipo de referencia a la imagen que lo acompaña). En esencia, lo que encuentran las autoras es que gran parte de las imágenes utilizadas en los libros de textos y la función que se les asigna es fundamentalmente decorativa; hay escasa ayuda para poder interpretar las imágenes presentes en los libros de texto, tales como la ausencia de rótulos y títulos; tampoco hay referencias explícitas a las imágenes en el texto principal, y en las pocas actividades que demandan trabajar con imágenes no se proporciona ninguna guía, encontrándose que el diseño y el tratamiento de las imágenes se corresponde con una concepción meramente intuitiva de las mismas.

Los estudios antes citados le permiten al profesor tener un referente empírico sobre el cual sustentar su quehacer pedagógico-didáctico y la manera de planear e implementar sus secuencias didácticas en relación con la modalidad de presentación de los

materiales de estudio. Por lo anterior, resulta importante analizar el efecto de la modalidad del material de estudio en el desempeño y su posterior corrección en distintos criterios de tarea, así como la transferencia de estos desempeños a condiciones semejantes. Un antecedente inmediato es el trabajo de Irigoyen, Acuña y Jiménez (2015), en el cual se evaluó el efecto de las variaciones en la modalidad del objeto referente, la modalidad lingüística involucrada y el tipo de tarea en categorías procedimentales en estudiantes de segundo y cuarto semestre de la carrera de Psicología. Sus resultados muestran que la modalidad del objeto referente que tuvo efectos señaladamente positivos fue el texto ilustrado con video, tanto para el modo lingüístico de escribir, como para tareas que implican relacionar el concepto con el ejemplo y elaborar un ejemplo de un arreglo procedural. En el presente trabajo, a diferencia del anterior, se incluye la presencia de la corrección en función del desempeño del estudiante en cada una de las tareas, cuyo objetivo fue evaluar el efecto que tiene la modalidad del material de estudio en el desempeño y en su posterior corrección ante distintos criterios de tarea en estudiantes universitarios.

MÉTODO

Participantes

Participaron 24 estudiantes universitarios del programa docente de Psicología de una universidad pública del norte del país: 12 de primer semestre y 12 de tercero, los cuales fueron seleccionados de una población de 36 estudiantes que aceptaron colaborar en el estudio y que cumplieron con una ejecución de entre 67 y 83% de aciertos en una primera evaluación. Se asignó aleatoriamente a los participantes a una de tres condiciones del estudio: Condición 1: sólo texto; Condición 2: texto ilustrado con imágenes, y Condición 3: texto ilustrado con video, quedando conformada por cuatro estudiantes cada condición.

Materiales

Para la evaluación inicial se utilizó un artículo de divulgación científica³, el cual tiene una extensión

³ Rueda, E. y Huerta, G. (2003). La adquisición del lenguaje escrito en un caso de Síndrome de Down. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 6(3), 1-5.

Tabla 1. Diseño del estudio, así como tareas involucradas en las diferentes situaciones de evaluación.

Evaluación inicial	Grupos (N=4)	Modalidad del material de estudio	Tipo de tarea	Evaluación de transferencia		
Caracterización del desempeño competencial inicial (se seleccionó la triada intermedia de ejecución en una tarea de lectoescritura de entre 67 y 83% de aciertos)	G1. Primero	Textual	<ul style="list-style-type: none"> *Identificación de conceptos referidos a una clase (cinco reactivos). *Identificación de conceptos referidos a un procedimiento (cinco reactivos). *Relación del concepto con un ejemplo (cinco reactivos). *Elaboración de un ejemplo de procedimiento (cinco reactivos). 	Involucró tareas que implicaban la identificación de variables, la elaboración de un objetivo y una pregunta de investigación, así como la formulación de una tarea experimental (siete reactivos).		
	G2. Tercero					
	G3. Primero	Textual ilustrado con imágenes				
	G4. Tercero					
	G5. Primero	Textual ilustrado con video				
	G6. Tercero					

de 1,299 palabras e incluye seis preguntas relacionadas con el mismo. El material de apoyo para trabajar en la situación experimental fue un artículo de divulgación científica⁴, con una extensión de 5,000 palabras, el cual fue dividido en siete segmentos de entre 500 y 800 palabras cada uno. A cada segmento le correspondió un conjunto de preguntas con cuatro opciones de respuesta, así como otras de elaboración de arreglos procedimentales, las que sumaron veinte reactivos, esto es, cinco para cada tarea. De este modo, la “situación experimental” quedó conformada por cuatro tipos de tarea: 1) identificación de conceptos referidos a una clase, 2) identificación de conceptos referidos a un procedimiento, 3) relación del concepto con un ejemplo y 4) elaboración del ejemplo de un procedimiento (Tabla 1). La prueba final consistió en una prueba de transferencia que contenía seis reactivos de complementación y uno con opciones de respuesta. La tarea involucrada en esta evaluación fue en su mayor parte de formulación.

Es importante mencionar que el texto original no se modificó: solamente se supplementaron con imágenes o videos los ejemplos originales del autor del artículo (Figuras 1, 2 y 3).

Además de la suplementación de los textos con la ilustración con imagen o video, se agregó como variable la presencia de información sobre el desempeño de los estudiantes en cada uno de los reactivos (en otros estudios, por ejemplo Arroyo, Solórzano, Morales, Canales y Carpio, [2013]), esto ha sido analizado como retroalimentación). Si la respuesta era correcta, se presentaba la leyenda “Tu respuesta es correcta” (Figura 4); si era incorrecta, se mostraba en la pantalla del monitor un segmento del texto resaltado en amarillo con la información relevante para que posteriormente el participante pudiera modificarla (Figura 5).

Procedimiento

Se hizo la evaluación en una sala exenta de ruidos ubicada en un laboratorio, con cubículos individualizados. Para la aplicación se utilizaron veinte computadoras con auriculares. La duración de la sesión estableció la propia ejecución de los participantes, y tuvo en promedio una hora y quince minutos. Las evaluaciones se programaron y diseñaron para plataforma web (HTML, Javascript, PHP y MySQL). Las respuestas de los participantes se guardaron directamente en una base de datos (MySQL) para su análisis. Al comenzar la sesión, aparecía en la pantalla del monitor una ventana de registro, en la que se

⁴ Pérez, L. (2001). Procesos de aprendizaje de discriminaciones condicionales. *Psicothema*, 13(4), 650-658.

Laboratorio de Ciencia y Comportamiento Humano
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN
UNIVERSIDAD DE SONORA

Instrucciones | Segmento 1 | Preguntas 1 | Segmento 2 | Preguntas 2 | Segmento 3 | Preguntas 3 | Segmento 4 | Preguntas 4 | Segmento 5 | Preguntas 5 | Segmento 6 | Preguntas 6 | Segmento 7 | Preguntas 7

Procedimientos que facilitan la discriminación de la comparación

Los procedimientos que facilitan la discriminación de la comparación se basan en la presentación progresiva bien de la comparación incorrecta o bien de la muestra o en la presentación progresiva de las comparaciones en posiciones aleatorias.

La manipulación de la intensidad

En un procedimiento, derivado de los estudios sobre discriminaciones de Sidman y Stoddard (1966, 1967), se manipula la intensidad de los estímulos. En el primer ensayo de la discriminación, se presenta una muestra y la comparación correcta, mientras que la comparación incorrecta no se presenta o se presenta muy tenue. En ensayos sucesivos, la comparación incorrecta se hace progresivamente más notoria incrementando la intensidad. En los ensayos finales, todas las comparaciones son iguales con respecto a esa dimensión. Como en la mayor parte de los demás procedimientos que se exponen a continuación, cuando el aprendiz comete un error se retrocede en el cambio de dimensión del estímulo que se manipula.

La manipulación del tamaño

En lugar de manipularse la intensidad de los estímulos, se puede manipular el tamaño, en cuyo caso la comparación (o comparaciones) incorrecta se incrementa gradualmente de tamaño hasta que finalmente las comparaciones correcta e incorrectas son del mismo tamaño. Los procedimientos basados en la manipulación de la intensidad y en la manipulación del tamaño se basan en los procedimientos de moldeamiento de control de estímulos (McElvane y Dube, 1992) que se utilizan para enseñar discriminaciones simples, la mayoría de los cuales se derivan de los estudios sobre aprendizaje «sin errores» de Terrace (1963a, 1963b, 1966).

Contestar preguntas

Figura 1. Condición 1 del estudio en la que se presentó únicamente el texto.

Laboratorio de Ciencia y Comportamiento Humano
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN
UNIVERSIDAD DE SONORA

Instrucciones | Segmento 1 | Preguntas 1 | Segmento 2 | Preguntas 2 | Segmento 3 | Preguntas 3 | Segmento 4 | Preguntas 4 | Segmento 5 | Preguntas 5 | Segmento 6 | Preguntas 6 | Segmento 7 | Preguntas 7

Procedimientos que facilitan la discriminación de la comparación

Los procedimientos que facilitan la discriminación de la comparación se basan en la presentación progresiva bien de la comparación incorrecta o bien de la muestra o en la presentación progresiva de las comparaciones en posiciones aleatorias.

La manipulación de la intensidad

En un procedimiento, derivado de los estudios sobre discriminaciones de Sidman y Stoddard (1966, 1967), se manipula la intensidad de los estímulos. En el primer ensayo de la discriminación, se presenta una muestra y la comparación correcta, mientras que la comparación incorrecta no se presenta o se presenta muy tenue. En ensayos sucesivos, la comparación incorrecta se hace progresivamente más notoria incrementando la intensidad. En los ensayos finales, todas las comparaciones son iguales con respecto a esa dimensión. Como en la mayor parte de los demás procedimientos que se exponen a continuación, cuando el aprendiz comete un error se retrocede en el cambio de dimensión del estímulo que se manipula (ver Figura 15).

Figura 15. Manipulación de la intensidad

Figura 2. Condición 2 del estudio en la que se presentó el texto ilustrado con imágenes.

Laboratorio de Ciencia y Comportamiento Humano
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN
UNIVERSIDAD DE SONORA

Instrucciones | Segmento 1 | Preguntas 1 | Segmento 2 | Preguntas 2 | Segmento 3 | Preguntas 3 | Segmento 4 | Preguntas 4 | Segmento 5 | Preguntas 5 | Segmento 6 | Preguntas 6 | Segmento 7 | Preguntas 7

Procedimientos que facilitan la discriminación de la comparación

Los procedimientos que facilitan la discriminación de la comparación se basan en la presentación progresiva bien de la comparación incorrecta o bien de la muestra o en la presentación progresiva de las comparaciones en posiciones aleatorias.

La manipulación de la intensidad

En un procedimiento, derivado de los estudios sobre discriminaciones de Sidman y Stoddard (1966, 1967), se manipula la intensidad de los estímulos. En el primer ensayo de la discriminación, se presenta una muestra y la comparación correcta, mientras que la comparación incorrecta no se presenta o se presenta muy tenue. En ensayos sucesivos, la comparación incorrecta se hace progresivamente más notoria incrementando la intensidad. En los ensayos finales, todas las comparaciones son iguales con respecto a esa dimensión. Como en la mayor parte de los demás procedimientos que se exponen a continuación, cuando el aprendiz comete un error se retrocede en el cambio de dimensión del estímulo que se manipula (ver Video 13).

Video 13. Manipulación de la intensidad

La manipulación del tamaño

En lugar de manipularse la intensidad de los estímulos, se puede manipular el tamaño, en cuyo caso la comparación (o comparaciones) incorrecta se incrementa gradualmente de tamaño hasta que finalmente las comparaciones correcta e incorrectas son del mismo tamaño. Los procedimientos basados en la manipulación de la intensidad y en la manipulación del tamaño se basan en los procedimientos de moldeamiento de control de estímulos (McElvane y Dube, 1992) que se utilizan para enseñar discriminaciones simples, la mayoría de los cuales se derivan de los estudios sobre aprendizaje «sin errores» de Terrace (1963a, 1963b, 1966) ver Video 14.

Figura 3. Condición 3 del estudio en la que se presentó el texto ilustrado con video.

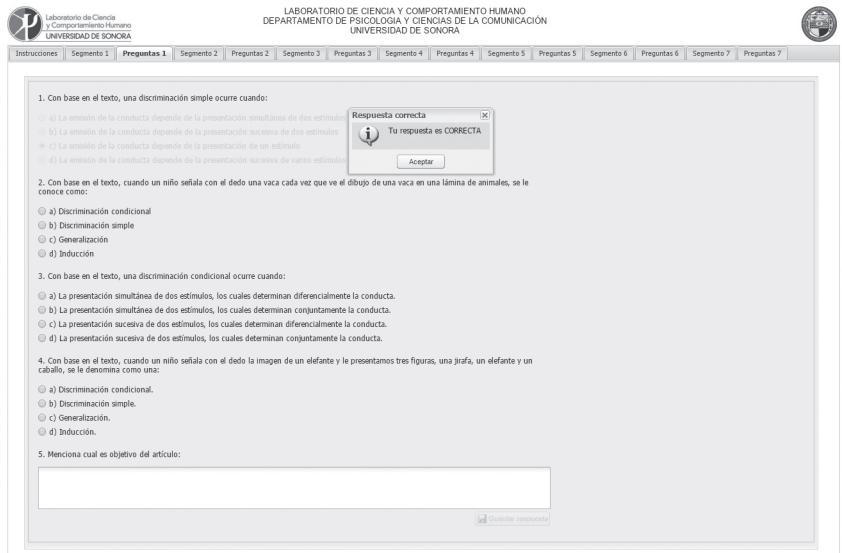


Figura 4. Ilustra la información que se presentaba a la ejecución de los participantes cuando la respuesta era correcta.



Figura 5. Ilustra la información que se presentaba a la ejecución de los participantes cuando la respuesta era incorrecta.

solicitaba el nombre y el semestre del participante, y con un botón se guardaba la información. Se le pedía al participante que confirmara que la información estuviera correcta; en caso de serlo, el sistema automáticamente pasaba a la situación experimental tras mostrar las siguientes instrucciones: «Estimado alumno: A continuación se te presentará un texto dividido en segmentos y con preguntas relacionadas

con los mismos. Es necesario que leas detenidamente cada segmento del texto, ya que esto te permitirá contestar una serie de preguntas. Cuando estés listo, da un clic en el botón “Iniciar”. Al presionar dicho botón, se activaban las pestañas de los siete segmentos y de las preguntas correspondientes a cada uno de ellos. A cada segmento le correspondía un conjunto de preguntas con variaciones en

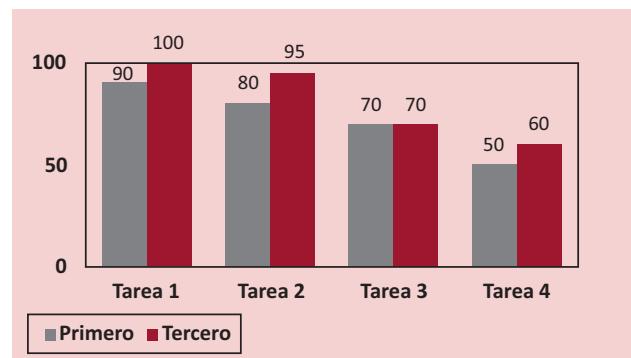
el tipo de tarea. El participante podía leer los segmentos cuantas veces lo deseara, pues no había límite de tiempo; tras la emisión de la respuesta, se le presentaba al participante una información acerca de su ejecución con el propósito de retroalimentarlo y ofrecerle otra acerca del reactivo en cuestión para que, en caso de que lo deseara, pudiera modificarlo. El participante tenía dos oportunidades de responder las preguntas. Cuando se respondía al segundo intento, el sistema bloqueaba automáticamente el reactivo y las opciones de respuesta. Cuando finalizaban los siete segmentos y se hacía un clic en “Continuar”, se presentaba automáticamente la prueba de transferencia, en la que el participante tenía que formular de manera original, pero de un modo pertinente al texto que acababa de observar, leer o escuchar, un objetivo experimental, una tarea experimental y una pregunta de investigación.

Las respuestas a los reactivos se evaluaron en términos de aciertos (esto es, en términos de la correspondencia de la respuesta del estudiante con el requerimiento prescrito en la tarea) y de los errores (no correspondencia) en la evaluación inicial y la situación experimental; en el caso de la prueba de transferencia, las respuestas se evaluaron en función de la pertinencia o no de las respuestas formuladas⁵.

RESULTADOS

Al hacer un análisis por tipo de tarea para cada una de las condiciones, los desempeños de los estudiantes muestran lo siguiente. En la Condición 1, mostrada en la Gráfica 1, las tareas que implican la identificación de conceptos referidos a una clase de eventos o procedimientos (Tareas 1 y 2) muestran un mayor porcentaje de aciertos, tanto en los alumnos de primer semestre como en los de tercer semestre; las tareas que involucran relacionar el concepto con un ejemplo (Tarea 3) y elaborar un ejemplo de un arreglo procedural (Tarea 4), tuvieron un menor porcentaje de aciertos que las tareas anteriores, independientemente de si eran alumnos de primer o de tercer semestre.

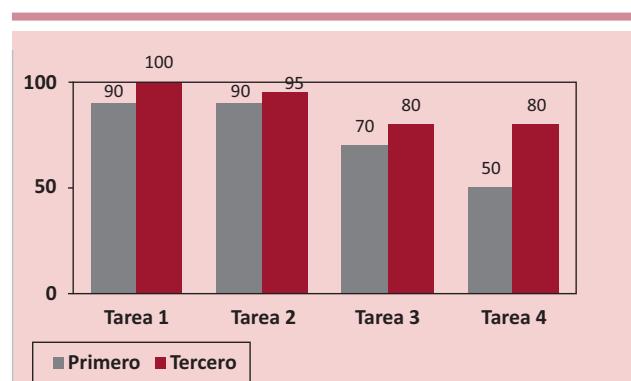
Los resultados para la Condición 2 se muestran en la Gráfica 2. Al igual que en la Condición 1, las tareas 1 y 2 también tienen el mayor porcentaje de



Gráfica 1. Presenta el porcentaje de aciertos por tarea para la Condición 1 (Texto).

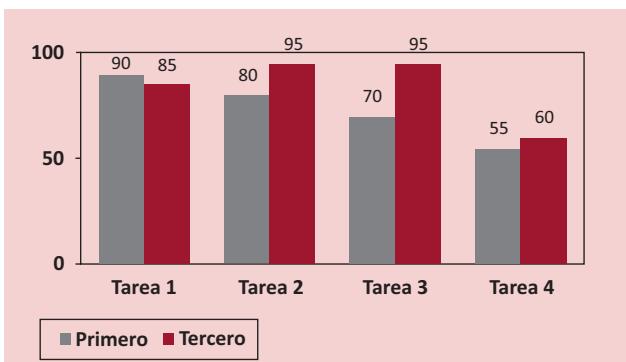
aciertos, lo que parece indicar que para los participantes no hubo diferencias significativas entre identificar una clase de eventos o un procedimiento. Un aspecto importante a resaltar aquí es que la ejecución en las cuatro tareas siempre fue mayor en el número de aciertos en los alumnos de tercer semestre. Otro comentario al respecto es que la Tarea 4 presentó diferencias importantes respecto a la Condición 1, pero solamente en el grupo de tercero, esto es, modelar a los estudiantes de dicho semestre las maneras en cómo se hace un arreglo procedural mediante imágenes (fotografías) posibilitó que pudieran elaborarlo.

En cuanto a los resultados de la Condición 3 se hallaron los porcentajes de aciertos en relación a las diversas tareas que se muestran en la Gráfica 3. Respecto a la tarea relacionar el concepto con un ejemplo (t3) se manuvo un porcentaje de aciertos equivalente con relación a las Condiciones 1 y 2,



Gráfica 2. Porcentaje de aciertos por tarea en la Condición 2 (texto ilustrado con imágenes).

⁵ Para una revisión más exhaustiva de categorías analíticas sobre escritura, véase Pacheco (2010).



Gráfica 3. Porcentaje de aciertos por tarea para la Condición 3 (texto ilustrado con video).

aumentando solamente en 15% más de aciertos en la Condición 3 (texto ilustrado con video).

También se encontró que la tendencia observada en cuanto a la frecuencia de aciertos para cada una de las tareas por condición fue similar a la reportada por Irigoyen et al. (2015), siendo las Tareas 1 y 2 las que obtuvieron los porcentajes mayores de aciertos, observándose un decremento

en las Tareas 3 y 4, dato mucho más notorio cuando se presenta el texto solo. La presentación del texto complementado con las imágenes o con el video genera porcentajes de aciertos mayores en las tareas de relación y elaboración, aun cuando son los alumnos de primer semestre los que consistentemente alcanzan porcentajes de aciertos ligeramente menores, lo que podría atribuirse a la historia previa de los estudiantes respecto a los referentes disciplinarios, que parece ser condición necesaria para que el alumno pueda identificar, relacionar y elaborar arreglos procedimentales.

Estudios similares llevados a cabo y basados en otra aproximación teórica son los de Mayer (1989); en estas investigaciones los participantes fueron expuestos a dos versiones de un texto: la primera presentaba solo el texto acerca de la explicación de cómo operan los sistemas de frenado, y en la segunda se mostraba el texto con las ilustraciones; cabe señalar que en esta última versión se exhibían, aunadas a las ilustraciones, las etiquetas que las describían (por ejemplo, se detallaban las

Tabla 2. Porcentajes de aciertos en términos de intento 1 y 2 por semestre en cada una de las tareas.

Semestre	Condición	Tareas	Aciertos (Intento 1) %	Aciertos (Intento 2) %	Errores (Intento 2) %
Primer	Texto sin ilustración	1	84	16	0
		2	68	20	12
		3	52	28	20
		4	44	12	44
	Texto con imágenes	1	56	28	16
		2	72	24	4
		3	72	16	12
		4	44	16	40
	Texto con video	1	60	24	16
		2	68	20	12
		3	64	16	20
		4	28	8	64
Tercero	Texto sin ilustración	1	80	20	100
		2	68	28	4
		3	48	24	28
		4	56	4	40
	Texto con imágenes	1	72	24	4
		2	76	20	4
		3	68	8	24
		4	64	12	24
	Texto con video	1	68	16	16
		2	64	24	12
		3	60	32	8
		4	44	4	52

partes y la acción de los sistemas de frenado). Los resultados indican que las imágenes ayudaron a los lectores a organizar la información de manera más pertinente. El segundo estudio se hizo presentando una variación del primero. Para evitar confusiones respecto a las etiquetas de los dibujos, en un grupo se mostraron solamente las imágenes sin sus leyendas, y en el otro las imágenes con ellas. Los resultados muestran que las ilustraciones acompañadas de sus descriptores tienen un efecto positivo en la resolución de problemas.

Respecto a los desempeños encontrados en las condiciones de corrección (Tabla 2), los resultados muestran que es insuficiente presentar la información relevante para responder en las tareas que implican relacionar el concepto con un ejemplo o elaborar un ejemplo de un arreglo procedimental.

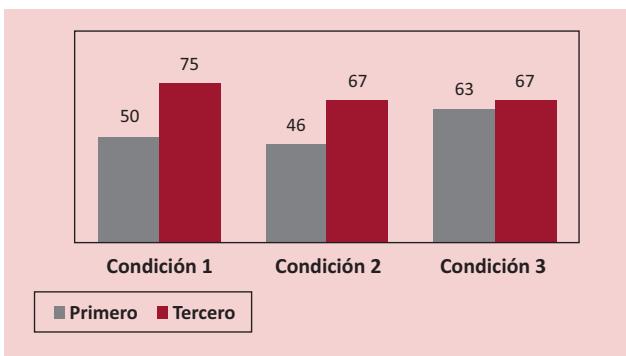
Lo anterior puede deberse, según Santoyo, Colmenares y Morales (2010), a que el contacto frecuente del estudiante con el material de lectura no es condición suficiente para desarrollar habilidades complejas, por lo que es importante que un experto modele el desempeño deseado y que los estudiantes cuenten con retroalimentación pormenorizada de su propia ejecución. Por lo anterior, la información presentada a manera de corrección fue insuficiente para desempeñarse de modo efectivo en la tarea. La corrección en este caso estaba asociada más al aspecto conceptual y no al modelamiento del como configurar un arreglo procedimental, por lo que habría que formular estudios subsiguientes con una corrección en donde se ilustre cómo elaborar el arreglo. De hecho puede observarse en la tabla que el número de errores aumenta en el intento 2 en la Tarea 4, que es la elaboración del arreglo.

Lo que muestran los resultados del desempeño de los estudiantes en función de la corrección es que tanto los de primer semestre como los de tercero modificaron su ejecución, alcanzando porcentajes más altos en el primer intento en las Tareas 1, 2 y 3 (84, 68 y 52%, respectivamente), no así en la Tarea 4 (44%) en la Condición 1. Esta misma tendencia se observa en la Condición 2, siendo la Tarea 4 la de un menor porcentaje de aciertos, al igual que en la condición anterior. En el caso de la Condición 3, se observa la misma tendencia, pero ahora la Tarea 4 logra un porcentaje mucho menor

que en las otras condiciones (28%). Resultados similares son los hallados en el desempeño de los participantes de tercer semestre en la Condición 1 en las Tareas 1 y 2, pero la corrección en la Tarea 3 disminuye respecto a los participantes de primero, aumentando en la Tarea 4. En la Condición 2 se mantiene equivalente en las cuatro tareas. Finalmente, en la Condición 3 la corrección vuelve a disminuir en la Tarea 4.

Al hacer una comparación con los resultados del estudio de Irigoyen et al. (2015), en el cual se varió la modalidad del material de estudio pero sin presentar la corrección, se encontró un aumento en la ejecución de 15 o 20% de aciertos, pero solamente en las Tareas 1, 2 y 3, no en la Tarea 4, que implicaba la elaboración de un arreglo procedimental, lo que podría deberse al tipo de corrección que se presentaba.

Arroyo et al. (2013) afirman que hay una relación estrecha entre el tipo de retroalimentación y el tipo de habilidades lectoras. Dichos autores llevaron a cabo una investigación con estudiantes universitarios, mismo que se conformó con tres grupos de retroalimentación diferente. Después de leer un texto, los alumnos debían resolver preguntas de diferente complejidad funcional y, según el grupo, eran expuestos a retroalimentación, en la que se describían las propiedades de los eventos de estímulo presentes en la situación (grupo de retroalimentación intrasituacional), propiedades no aparentes y no presentes de los objetos de estímulo con lo que se interactuaba (grupo de retroalimentación extrasituacional), o propiedades genéricas y abstractas de los objetos (grupo transituacional). En los resultados se observaron efectos diferenciales dependiendo del tipo de retroalimentación proporcionada a los estudiantes durante el entrenamiento. La información presentada en función de los aspectos situacionales de la interacción del estudiante con el texto afectó positivamente el desempeño ante preguntas del mismo nivel de complejidad, pero sin efectos en tareas de mayor dificultad; es decir, la retroalimentación fungió como un factor que promovió que el desempeño de los participantes se relacionara estrechamente con las propiedades aparentes del texto, pero resultó insuficiente para promover desempeños exitosos ante demandas de mayor complejidad.



Gráfica 4. Porcentajes de aciertos por condición y por semestre.

Los resultados de la tarea extrasituacional (Gráfica 4) indican que los estudiantes de tercer semestre fueron los que alcanzaron los mayores porcentajes de aciertos en las Condiciones 1 y 2; en la Condición 3 los resultados son casi equivalentes entre los alumnos de primer y de tercer semestre.

Es importante subrayar que la modalidad del material de estudio muestra diferencias entre semestres; no obstante, cuando se presenta el texto ilustrado con video, las ejecuciones se muestran más consistentes entre ambos semestres en tareas de tipo extrasituacional (en las que el estudiante tiene que modificar mediante lo escrito las relaciones entre los eventos y su funcionalidad en correspondencia con lo observado, leído o escuchado), lo que puede deberse al tipo de contacto que tiene el participante con los referentes conceptuales o la ilustración correspondiente. Habría que continuar investigando el tipo de condiciones relacionadas con la modalidad del objeto referente o con el criterio impuesto que auspician una mayor transferencia.

DISCUSIÓN

Según Martínez y León (2012), la inclusión de las TIC en la educación –específicamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje– no es una tarea sencilla, y el impacto que pueden tener depende en gran medida de los usos que se hagan de ellas. Si el planteamiento de incluir las TIC en la educación se reduce a su uso instrumental, en el que el docente mantiene el rol meramente discurso, sin variar las estrategias didácticas ni los materiales de estudio que utiliza para mediar, no

se pasará de meramente sustituir la pizarra y el borrador por la computadora. Pero si se exploran técnicas y estrategias educativas innovadoras que permitan a los estudiantes interactuar de manera variada y efectiva en distintas modalidades, tareas y niveles funcionales, se tendrá un impacto favorable y significativo en la habilitación competencial de los estudiantes, es decir, en su aprendizaje.

Hablar de la inclusión de las TIC en el aula necesariamente conduce a planear y diseñar las formas específicas de cómo mediar –presencial o virtualmente– los materiales de estudio. Cuando se piensa en el uso de las TIC, se piensa asimismo que su inclusión tiene en sí misma un efecto automáticamente positivo en el desempeño del estudiante, independientemente de aspectos tales como la historia previa respecto a los referentes disciplinarios, el tipo de tarea que se le está requiriendo, el nivel de complejidad o logro impuesto y la modalidad del material de estudio.

Por ejemplo, el estudiante universitario requiere aprender un lenguaje técnico que le haga posible identificar los hechos de la disciplina, establecer relaciones entre dichos hechos como variables, elaborar análisis críticos sobre los planteamientos de distintos autores, en todo lo cual se requieren modos lingüísticos diferentes: leer, escribir o hablar (Acuña et al., 2013), y responder a tareas que implican necesariamente niveles de complejidad funcional, de tal manera que se deberá considerar que no todas las modalidades de presentación de los materiales de estudio producen los mismos efectos en la habilitación competencial.

A decir de autores como Eason, Golberg, Young, Geist y Cutting (2012), las características del texto y el tipo de requerimiento impuesto en las tareas influyen en la comprensión de los estudiantes. En otras palabras, la posibilidad de ajuste a los criterios en función de la lectura no es un asunto del alumno o del material de estudio y su modalidad sino de la interacción entre ambos. Por ello, es importante diseñar condiciones de enseñanza idóneas en función de las modalidades de los materiales de estudio y de los criterios que se le impondrán de manera explícita al estudiante; la incorporación de éste a una disciplina de conocimiento no consiste en la mera imitación del decir y del hacer de los expertos en dicha disciplina; por el contrario, implica

aprender gradualmente las formas tanto morfológicas como funcionales de actuar compartidas convencionalmente en la disciplina.

Así, los profesores, como expertos, serán los encargados de diseñar y planear los requerimientos en cada una de las situaciones de enseñanza-aprendizaje, por lo que ellos delimitarán el qué y el cómo de la formación de los nuevos profesionales en términos de las estrategias didácticas y los materiales a utilizar. Llevar a cabo esta tarea de manera pertinente requiere, entonces, de los principios

de una propuesta de desarrollo competencial que le permita al profesor planear con una dirección y un sentido congruentes. En este sentido, sería importante retomar los datos empíricos sobre las propiedades funcionales de los diferentes materiales de estudio con los que se tendrá que mediar, así como los modos lingüísticos de los desempeños que serán requeridos, para optimizar el aprendizaje y la transferencia de competencias en áreas específicas de conocimiento. Solo en esa medida es posible lograr una verdadera *tecnología educativa*.

REFERENCIAS

- Acuña, K., Irigoyen, J.J. y Jiménez, M. (2013). *La comprensión de contenidos científicos en estudiantes universitarios*. Hermosillo (México): Qartuppi.
- Arroyo, R., Solórzano, A., Morales, G., Canales, C. y Carpio, C. (2013). Efectos funcionales de la retroalimentación en la lectura. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 18(2), 293-305.
- Carpio, C. e Irigoyen, J.J. (2005). *Psicología y educación. Aportaciones desde la teoría de la conducta*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Carpio, C., Pacheco, V., Hernández, R. y Flores, C. (1995). Creencias, criterios y desarrollo psicológico. *Acta Comportamentalia*, 3(1), 89-98.
- Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008). La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación. En C. Coll y C. Monereo (Eds.): *Psicología de la educación virtual: aprender y enseñar con las tecnologías de la información y la comunicación* (pp. 74-103). Madrid: Ediciones Morata.
- Coll, C. y Monereo, C. (2008). Educación y aprendizaje en el siglo xxi: Nuevas herramientas, nuevos escenarios, nuevas finalidades. En C. Coll y C. Monereo (Eds.): *Psicología de la educación virtual: aprender y enseñar con las tecnologías de la información y la comunicación* (pp. 74-103). Madrid: Ediciones Morata.
- Eason, S., Goldberg, L., Young, K., Geist, M. y Cutting, L. (2012). Reader-rexxt interactions: How differential text and question types influence cognitive skills needed for reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 104(3), 515-528.
- Irigoyen, J.J., Acuña, K. y Jiménez, M. (2011). Interacciones didácticas en educación superior. Algunas consideraciones sobre la evaluación de desempeños. En J. J. Irigoyen, K. Acuña y M. Jiménez (Coords.): *Evaluación de desempeños académicos* (pp. 73-95). Hermosillo (México): Universidad de Sonora.
- Irigoyen, J.J., Acuña, K. y Jiménez, M. (2015). Aprendizaje de contenidos científicos: efecto de la modalidad del objeto referente. En F. Cabrera, Ó. Zamora, H. Martínez, P. Covarrubias y V. Orduña (Coords.): *Estudios sobre comportamiento y aplicaciones*, (v. IV, pp. 195-223). Guadalajara (México): Universidad de Guadalajara-CONACYT.
- Irigoyen, F., Aguilar, M. y Elizalde, M. (2015). *Agentes dinámicos en la enseñanza del diseño gráfico*. Hermosillo (México): Universidad de Sonora-Qartuppi.
- López M., A. y Postigo, Y. (2008). De las representaciones en biología a las ilustraciones de los libros de texto. En G. Mares (Ed.): *Diseño psicopedagógico de textos. Diversos enfoques* (pp. 79-110). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- López M., A. y Postigo, Y. (2012). Análisis de las imágenes de biología en los libros de texto de primaria. En Z. Monroy, R. León S. y G. Álvarez (Eds.): *Enseñanza de la ciencia* (pp. 261-272). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.

- Mares, G. (2008). Promoción de competencias a través de textos para la enseñanza de las ciencias naturales. En G. Mares (Ed.): *Diseño psicopedagógico de textos. Diversos enfoques* (pp. 171-200). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mares, G., Rivas, O., Pacheco, V., Rocha, H., Dávila, P., Peñalosa, I. y Rueda, E. (2006). Análisis de las lecciones de la enseñanza de la biología en primaria. Propuesta para analizar los libros de texto de ciencias naturales. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 11(30), 883-911.
- Mares, G., Rueda, E., Rivas, O., Rocha, H., Flores, E., Dávila, P. y Peñalosa, I. (2009). Textos y la manera de trabajarlos. Su impacto en el aprendizaje de alumnos de segundo grado de primaria. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 14(40), 93-119.
- Martínez, R. y Escorza, Y. (2010). Tecnología educativa en el salón de clase. Estudio retrospectivo de su impacto en el desempeño académico de estudiantes universitarios del área de Informática. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(45), 371-390.
- Martínez, J.A. y León S., R. (2012). Los usos de las TIC en la educación: conocimiento y dominio de estudiantes universitarios. En Z. Monroy, R. León S. y G. Álvarez (Eds.): *Enseñanza de la ciencia* (pp. 323-332). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mayer, R. (1989). Systematic thinking fostered by illustrations in scientific texts. *Journal of Educational Psychology*, 81(2), 240-246.
- Pacheco, V. (2010). ¿Se enseña a escribir a los universitarios? *Análisis y propuestas desde la teoría de la conducta*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ribes, E. (2008). Educación básica, desarrollo psicológico y planeación de competencias. *Revista Mexicana de Psicología*, 25 (2), 193-207.
- Ribes, E. (2011). El concepto de competencia: su pertinencia en el desarrollo psicológico y la educación. *Bordón*, 63(1), 31-43.
- Santoyo, C., Colmenares, L. y Morales, S. (2010). Una estrategia para el análisis de textos científicos con retroalimentación personalizada. En M. L. Cepeda y M. R. López (Eds.): *Ánalisis estratégico de textos. Fundamentos teórico-metodológicos y experiencias instruccionales* (pp. 125-149). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Secretaría de Educación Pública/Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2015). *Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA)*. México: Autores. Disponible en línea: <http://planea.sep.gob.mx>.
- Vidales, I. (2005). *El programa Enciclopedia en las escuelas primarias de Nuevo León*. Monterrey, N.L.: Centro de Altos Estudios e Investigación Pedagógica. Disponible en línea: http://sic.conaculta.gob.mx/centro-doc_documentos/523.pdf