

## TEXTOS Y LA MANERA DE TRABAJARLOS

### *Su impacto en el aprendizaje de alumnos de segundo de primaria*

GUADALUPE MARES / ELENA RUEDA / OLGA RIVAS / HÉCTOR ROCHA /

EDUARDO FLORES / PATRICIA DÁVILA E IGNACIO PEÑALOSA

#### **Resumen:**

Este trabajo describe la evaluación de las competencias lingüísticas de biología, en niños de segundo grado de primaria, y la comparación de la ejecución en dos modalidades de textos, uno elaborado por la Secretaría de Educación Pública (SEP) –y su estrategia de enseñanza– con otro modificado, asociado con dos estrategias derivadas de la psicología interconductual. Participaron 36 niños asignados a tres grupos: G1, texto SEP y estrategia oficial; G2, texto modificado e integración de competencia y G3 texto modificado y promoción de deducciones. Se aplicó un diseño pretest-intervención-postest con los tres grupos; los resultados indican que sólo en el G3 se encontraron diferencias significativas entre las dos evaluaciones. Al comparar los tres grupos sólo el G3 superó de manera significativa al G1. Los avances en las competencias por concepto se analizan en términos de sus posibles relaciones con los textos y las estrategias empleadas en cada grupo.

#### **Abstract:**

This article describes the evaluation of second-graders' linguistic skills in biology, and the comparison of execution involving two types of texts: one prepared by the Secretary of Public Education (SEP)—and its teaching strategy—and another modified text associated with two strategies derived from interbehavioral psychology. The participants were thirty-six children assigned to three groups: G1, SEP text and official strategy; G2, modified text and integration of skill; and G3, modified text and promotion of deductions. A pretest-intervention-posttest design was used with the three groups; the results indicate that significant differences between the two evaluations were found only in G3. On comparing the three groups, only G3 surpassed G1 in a significant manner. The progress in skills by concept are analyzed in terms of their possible relations with the texts and the strategies employed in each group.

**Palabras clave:** evaluación de textos, lectura, estrategias, enseñanza de la biología, educación básica, México.

**Key words:** evaluation of texts, reading, strategies, teaching biology, basic education, Mexico.

---

Guadalupe Mares es profesora titular, jefa de la línea de investigación Enseñanza aprendizaje de la lectoescritura y las ciencias naturales de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala-UNAM. Av. de los Barrios núm. 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, 54090. CE: gmares@campus.iztacala.unam.mx

Elena Rueda, Olga Rivas, Héctor Rocha, Patricia Dávila e Ignacio Peñalosa son profesores de la Facultad de Estudios Superiores-Iztacala-UNAM. Eduardo Flores fue becario del proyecto, egresado de la FES-Iztacala-UNAM.

## Introducción

Los libros diseñados por la Secretaría de Educación Pública (SEP) para la enseñanza en primaria constituyen el apoyo principal otorgado en México a todos los alumnos para su formación. Los maestros realizan sus labores siguiendo los libros, éstos guían los contenidos particulares a ser enseñados así como las actividades y ejercicios que los docentes pondrán en práctica. No obstante, hasta 2006 (López y Mota, 2003 y 2006) se habían publicado pocos trabajos orientados a analizarlos (Mares, Rivas, Pacheco, Rocha, Dávila, Peñalosa y Rueda, 2006; Vargas, 2001).

En este año se publicaron varios reportes dirigidos a estudiar las características de los libros de ciencias naturales del nivel básico primaria (López-Manjon y Postigo, 2008; Varela, 2008) que revelaron algunos problemas relativos a su diseño psicopedagógico. También se publicaron propuestas para mejorar el diseño de estos libros (Gallegos y Flores, 2008; Mares, 2008; Salas, 2008). Sin embargo, es difícil encontrar estudios que evalúen la eficacia de las propuestas para la mejora del diseño directamente sobre el aprendizaje de los alumnos.

La investigación que aquí se reporta se ubica en el campo del diseño y evaluación de textos instruccionales con sus maneras asociadas de trabajo. Desde nuestra perspectiva, especialmente con niños que se inician en el dominio de la lengua escrita, en un contexto escolar la manera en la cual el niño interactúa con el texto es guiada por el docente e implicada en el diseño del mismo. De tal forma que el diseño de un texto puede alterar la manera en la que el profesor guía la aproximación de los pequeños lectores al escrito, a través de incluir una serie de actividades durante o después de la lectura; los ejercicios contenidos en el texto son un ejemplo de ello. Por esta razón, la consideración de las actividades académicas que se promueven con ellos en los salones de clases se vuelve relevante. Por el momento, en este estudio se realiza una modificación al diseño psicopedagógico de una de las lecciones del libro de ciencias naturales, cuya lectura es guiada por psicólogos, y se evalúa su eficacia sobre el aprendizaje en alumnos de segundo grado de primaria.

Con el propósito de ubicar y justificar este trabajo, iniciaremos con una breve revisión de las investigaciones que analizan las características psicopedagógicas de los libros de texto de ciencias naturales, continuaremos con aquellas que describen su manejo en el desarrollo de la clase y, al final, presentaremos brevemente el marco teórico que orienta la investiga-

ción, en esta sección se incluyen los lineamientos para el diseño de los textos y la descripción genérica de su manejo.

#### Características psicopedagógicas de los libros de ciencias naturales

Las características psicopedagógicas de los textos hacen referencia al análisis de sus diferentes aspectos con criterios relativos al aprendizaje y la enseñanza. Es posible analizar sus contenidos, el tipo de estructura, el diseño fino, la función de las imágenes y las actividades que incluyen. Entre las investigaciones que revisaron las imágenes, se encuentra el estudio realizado por López-Manjón y Postigo (2008), quienes examinaron las utilizadas en las unidades referidas al cuerpo humano, en los libros de ciencias naturales de tercero a sexto grados de primaria. Después de un cuidadoso análisis sobre el tipo de recursos gráficos empleados (fotografías, diagramas, dibujos y gráficas cuantitativas), así como de los rótulos y títulos que los acompañan y su relación con el texto, señalan que: *a)* a lo largo de los cursos parecen no existir criterios claros que guíen la selección y secuencia de las imágenes incluidas, porque se salta de un tipo de representación a otro sin considerar un posible grado de dificultad; y *b)* las imágenes se presentan como si fueran “autoexplicativas” porque no están acompañadas por rótulos o títulos que las describan; adicionalmente, en el texto no se establece una vinculación explícita con ellas.

Un estudio que también incluye, entre otros aspectos, el examen de las imágenes es el realizado por Varela (2008). Este autor analizó las secciones correspondientes a la enseñanza de la geografía física incluidas en los libros de ciencias naturales y geografía. Indica que: *a)* al tener los mismos contenidos en los libros de geografía y los de ciencias naturales, los maestros se ocupan sólo de uno de ellos, sin que represente la oportunidad de interactuar con los contenidos de dos formas distintas; *b)* en general no se hace referencia explícita a las ilustraciones ni tampoco se identifica el lugar específico donde se tomaron las fotografías; *c)* aunque se practica la elaboración de mapas y gráficas, su frecuencia es tan baja que resulta difícil esperar un aprendizaje significativo; *d)* las secciones prácticas tienen un predominio de preguntas cuyas respuestas requieren sólo la repetición de los conocimientos expuestos en la lección; y *e)* las actividades incluidas en las secciones relativas a la evaluación del aprendizaje se convierten en guías de estudio para los exámenes que, generalmente, sólo incluyen la evaluación periódica de contenidos memorizados.

En este mismo grupo de trabajos se ubica el realizado por Mares, Rivas, Pacheco, Rocha, Dávila, Peñalosa y Rueda (2006); ellos analizaron si las imágenes, las demandas de actividad y la estructura utilizadas en la enseñanza de la biología, en los libros de tercero a sexto grados, promueven la comprensión lectora y la transferencia de lo aprendido. Concluyen que: *a)* la manera de organizar los contenidos no facilita la comprensión y no constituye un modelo óptimo de escritura y pensamiento para los niños; *b)* prácticamente en todas las imágenes presentadas no se pide a los alumnos que interactúen con ellas, circunstancia que obstaculiza la transferencia de lo aprendido (aplicación del conocimiento); *c)* se ofrecen pocas oportunidades para que los niños desarrollen la capacidad de realizar inferencias; y *d)* también son escasas las oportunidades para el desarrollo e integración de competencias observacionales, operativas y lingüísticas, lo cual disminuye la probabilidad de transferir lo aprendido.

Los resultados de las investigaciones referidas informan sobre problemas psicopedagógicos encontrados en diferentes áreas de los libros de texto de ciencias naturales, entre ellos resaltan: *a)* la falta de criterios para la organización de las imágenes a lo largo de los cursos; *b)* el uso poco pertinente de las imágenes, las demandas de actividad y la organización de la lección para facilitar el aprendizaje y su transferencia a otros escenarios; *c)* la ausencia de rótulos y títulos que describan las imágenes, así como de referencia en los textos; *d)* no hay oportunidades para desarrollar la capacidad de inferir y anticipar; *e)* el predominio –en las secciones prácticas– de preguntas cuyas respuestas requieren sólo la repetición de los conocimientos expuestos en la lección; y *f)* las pocas oportunidades incluidas para ejercitar la elaboración de mapas y gráficas.

Manejo de los libros de texto en el desarrollo de la clase

Con el fin de aproximarnos al manejo que hacen los docentes para el desarrollo de un tema o lección, revisaremos algunos datos. Mares, Guevara, Rueda, Rivas y Rocha (2004) observaron nueve clases de ciencias naturales de segundo, cuarto y sexto grados de primaria; reportaron que las maestras de los grupos observados organizaron actividades que mantuvieron la atención y la participación de los niños, los trataron de manera cordial y respetuosa y recurrieron al uso de materiales de apoyo; sin embargo, la mayor parte del tiempo, ellas elaboraron preguntas y organizaron actividades en donde los niños se comportaron como escuchas y repetidores de información. Entre

las actividades más frecuentes que los docentes realizan con los libros de texto se encuentran: leer textos en voz alta, exponer o escribir en el pizarrón las partes del contenido más relevantes, solicitar la lectura alternada de diferentes párrafos formulando algunas preguntas del contenido previamente leído y llevar a cabo los ejercicios.

Resultados semejantes se reportan para las clases de español. Guevara, Mares, Rueda, Rivas, Sánchez y Rocha (2005), al observar el desarrollo de una clase en tres grupos de segundo, tres de cuarto y tres de sexto, encontraron que, de manera frecuente, las maestras organizaban las actividades alternando la lectura o exposición de una parte de la lección con una serie de preguntas dirigidas, por un lado, a que los niños contestaran cuestiones relacionadas con el contenido de las narraciones y, por el otro, a reforzar el aprendizaje gramatical. Sólo en dos de los nueve grupos se observaron actividades relacionadas con referir experiencias sobre los temas tratados, hacer resúmenes con sus propias palabras, deducir contenidos a partir de los títulos, subtítulos e imágenes o elaborar distintos tipos de texto ajustándose a formatos definidos (cartas, telegramas o cuentos, entre otros).

En términos de competencias lingüísticas, las actividades que realizan las maestras con sus alumnos están básicamente enfocadas a la descripción de lo leído en el texto, donde no se promueve que los niños de esta edad entren en contacto con los objetos de conocimiento de las distintas materias curriculares ni permiten que se apliquen dichos conocimientos en temas o situaciones diferentes; en ambos estudios no se reportaron los efectos sobre el aprendizaje, ni sobre su transferencia a otras situaciones. Las alternativas propuestas en las formas de dirigir o manejar las clases tampoco son evaluadas. Se requiere, entonces, avanzar en estos dos aspectos.

Otro aspecto que proporciona información sobre el manejo que los docentes hacen de los diferentes libros para guiar la enseñanza se refiere al dominio conceptual de los temas abordados. Méndez, Paz y Martínez (2005) diagnosticaron, a través de un cuestionario, el nivel de conocimientos básicos de biología de 613 profesores y 12 mil 260 alumnos del Estado de México y el Distrito Federal. El cuestionario incluyó preguntas abiertas sobre los conceptos nucleares de biología (ser vivo, planta, animal, medio ambiente, cadena trófica, respiración, biodiversidad, célula, ecosistema y evolución) según el programa oficial. El promedio general obtenido por los

profesores fue de 51.3%, mientras que el de los alumnos fue de 36.5%. Resultados semejantes fueron obtenidos por Paz (1999 y 2000).

En lo relativo al manejo de los libros de texto durante las clases es posible indicar: *a)* los docentes realizan su práctica utilizando de manera extensa y variada el libro de texto; *b)* las actividades desarrolladas durante las clases involucran, de manera frecuente, la lectura o exposición de una parte de la lección, acompañada de preguntas que demandan la reelaboración o repetición de lo leído, lo escrito en el pizarrón o lo escuchado; y *c)* los docentes no reciben una formación especializada en la enseñanza de disciplinas particulares ni dominan sus conceptos nucleares.

Considerando los problemas psicopedagógicos de los libros de texto y el manejo orientado hacia prácticas de repetición del contenido, es posible pensar que la modificación del diseño de los libros altere el manejo que se hace durante las clases y, como consecuencia, se incida en el aprendizaje de los alumnos y la transferencia de dicho aprendizaje.

A continuación se presenta, de manera breve, el marco conceptual que guía la realización de la investigación. Se resumen los aspectos que se vinculan directamente con el estudio.

### **Marco conceptual**

La propuesta que guía el diseño del texto de ciencias naturales se desarrolla a partir de una perspectiva interconductual de campo (Kantor, 1959; Kantor y Smith, 1975; Mares, 2001; Ribes y López, 1985), que permite hacer contacto con las disciplinas adyacentes y con los datos empíricos generados sobre el tema. Al ser una perspectiva de campo, se considera teóricamente que todos los factores están interrelacionados, de tal manera que la modificación de uno altera a los otros y su relación. Ubicándonos en el propósito central de la investigación nos enfocaremos en los factores que afectan el aprendizaje y su transferencia, con niños de segundo grado, en los salones de clase.

Desde este planteamiento también se considera que las competencias que los niños desarrollan en el salón de clases son producto de las interacciones que establecen con los objetos de conocimiento<sup>1</sup> mediados por los libros de texto, el discurso del docente y los materiales instruccionales. En estas interacciones, la maestra tiene el papel más importante porque media y promueve el contacto de los alumnos con los objetos de conocimiento, guía la relación de los niños a través de lo que les dice o pregunta, de

cómo maneja los textos, cómo se relaciona con el grupo y con cada niño en particular, propiciando el desarrollo de competencias relacionadas con el aprendizaje de una disciplina (Mares y Guevara, 2004).

La maestra tiene también el reto de promover el avance de 20, 30 o 40 niños con diversos niveles de formación, apoyos fuera de la escuela e intereses. No obstante, la diversidad aglutinada por el objetivo institucional y acotada por las semejanzas en lo familiar, lo biológico, las competencias lingüísticas y académicas, entre otras, abre la posibilidad de organizar tareas y actividades que permitan el avance de cada uno de los niños involucrados.

Con propósitos analíticos, las competencias que los alumnos aprenden se distinguen en observacionales, manipulativas y lingüísticas (Mares, 2001). Las de observación se refieren a las que posibilitan detectar las secuencias, las transformaciones y las relaciones de dependencia de los objetos, organismos y eventos. Las competencias lingüísticas, vinculadas con las anteriores, se refieren a nombrar y describir los objetos, organismos, sus secuencias, transformaciones y relaciones de dependencia entre ellos, articularlo a través de un sistema conceptual y dominar sistemas lingüísticos orientados a analizar diferentes aspectos que articula al grupo de objetos y eventos. Las competencias manipulativas y de procedimiento, con diferentes grados de elaboración, posibilitan el manejo de los objetos de estudio y las preparaciones para su observación.

Las competencias lingüísticas relacionales (conocimientos verbales) que están integradas con las observacionales o manipulativas –ligadas al mismo grupo de objetos y eventos y, además, desligadas de las circunstancias situacionales no pertinentes– se transfieren hacia grupos de objetos que se relacionan de la misma manera y las que no están integradas con competencias observacionales u operativas– ligadas con el mismo grupo de objetos y eventos– difícilmente se transfieren. Permanecen en la esfera del discurso.

Algunas de las condiciones que favorecen la integración funcional de competencias (observacionales, operativas y lingüísticas) ligadas con un mismo grupo de eventos, así como su desligamiento<sup>2</sup> de factores situacionales no pertinentes son:

- 1) El contacto con la expresión lingüística relacional y con los eventos o sus sustitutos, de manera cercana en tiempo. Este contacto cuasi simultáneo debe entenderse como un ir y venir de la interacción con los objetos que se relacionan o transforman a la interacción con la expre-

sión lingüística relacional, de tal manera que los eventos pertinentes se elaboren como relación (Mares, Rivas y Bazán, 2001; Mares, Guevara y Rueda, 1996; Mares, 2000).

- 2) El planteamiento de preguntas que vayan más allá de lo explícitamente contenido en las elaboraciones lingüísticas (textos o discursos del docente) evita que la interacción del niño se circunscriba estrictamente a lo lingüístico y, a su vez, promueve que interactúe con las expresiones en su carácter de construidas sobre la trama de lo observado y de sus relaciones (Mares, Rivas y Bazán, 2001; Mares, Guevara y Rueda, 1996; Mares, 2000).
- 3) La introducción de una demora de 24 horas entre el contacto con los eventos o sus sustitutos y el contacto con las expresiones relacionales.

Estudios que analizaron la posibilidad de que niños de segundo grado de primaria transfieran el conocimiento verbal aprendido a través de la lectura de textos muy sencillos (Mares, Guevara y Rueda, 1996; Mares, Ribes y Rueda, 1990) concluyeron lo siguiente:

- 1) Las expresiones relacionales (conocimientos verbales) aprendidas por los niños de segundo grado a través de la lectura, difícilmente se transfieren al hablar o escribir sobre acontecimientos semejantes.
- 2) La transferencia de lo aprendido a través de la lectura –en niños de este grado escolar– sólo se alcanza cuando se organizan actividades que involucran el uso de sustitutos (imágenes que representan eventos), que posibiliten entrar en contacto con características del evento, de tal manera que los niños interactúen alternadamente con el texto y los dibujos, así como realicen tareas que impliquen describir las relaciones expresadas gráficamente y dibujar las relaciones expresadas lingüísticamente.

Con base en los planteamientos anteriores, el diseño de los procedimientos de instrucción y de los materiales que participan en dichos procedimientos se centra en dos preguntas:

- 1) ¿Promueven el desarrollo y la integración de competencias observacionales, operativas y lingüísticas relativas a un mismo grupo de eventos?
- 2) ¿Favorecen el desligamiento de las competencias respecto de las circunstancias situacionales no pertinentes?

En particular, con referencia a los libros de texto la pregunta es si los distintos elementos que caracterizan un texto –imágenes, preguntas, actividades o ejercicios, estructura, coherencia, títulos, subtítulos, etcétera– contribuyen a que los lectores aprendan e integren competencias diversas vinculadas con el mismo grupo de objetos y eventos y a que desliguen (desaten, desanuden, liberen) dichas competencias de las circunstancias concretas no pertinentes.

#### Lineamientos para el diseño de los libros de texto

En esta sección se presentan los lineamientos que guían la modificación del texto originalmente diseñado por la SEP. La justificación de la propuesta se encuentra desarrollada en Mares *et al.*, 2006 y Mares, 2008. Estos lineamientos se derivan tanto del marco teórico esbozado como de la investigación realizada por Mares *et al.* (2006) y se organizan en cuatro aspectos: estructura, contenido, imágenes y actividades que se promueven.

*Estructura del texto.* Los aspectos de diseño y estructura del texto requieren estar plenamente articulados con los objetivos y con el nivel de competencias mostradas por los alumnos. Con respecto a este punto se propone: *a)* indicar de manera explícita el propósito de la lección; *b)* establecer vínculos explícitos con lo visto en lecciones anteriores, recapitulando los tópicos relevantes; *c)* organizar los párrafos con base en el propósito especificado y no a través de un tema; y *d)* emplear diferentes tipos de marcas para resaltar los contenidos centrales del texto.

*Imágenes.* Las que se incorporan en los textos, al igual que los contenidos, deben obedecer al objetivo y al nivel del niño. En particular se propone: *a)* establecer una vinculación explícita entre el texto y la imagen, y *b)* solicitar que los niños realicen actividades con ellas, de tal manera que completen, describan, comparen, corrijan y dibujen, para lograr el contacto con el contenido del texto.

*Preguntas, instrucciones y ejercicios.* Constituyen la parte formativa del texto porque impulsan y dirigen las interacciones con los objetos de conocimiento, lo que el niño aprende mediado por el texto depende de las demandas de actividad incluidas en el mismo o propiciadas por la maestra. Se propone introducir preguntas y/o ejercicios después de cada párrafo en donde se presente un concepto. Para cada concepto, a través de las preguntas y ejercicios se busca que los niños: *a)* ejerciten las expresiones lingüísticas propias del lenguaje científico que están aprendiendo; *b)* integren

dichas expresiones con sus referentes concretos (eventos, transformaciones, relaciones y secuencias); *c)* apliquen las expresiones a eventos concretos con los cuales han tenido contacto; *d)* ejerciten las relaciones propias de los lenguajes científicos; *e)* infieran a partir de los conceptos y de las relaciones implicadas en la lógica del sistema; y *f)* elaboren explicaciones de eventos concretos con base en el conocimiento aprendido.

*Contenidos.* Requieren ser analizados por especialistas de la ciencia que se enseña, del desarrollo, de la enseñanza y del aprendizaje infantil. Ellos tendrían la función de analizar la correspondencia que guarda la información incluida en el texto con la disciplina, reelaborar los conceptos científicos para hacerlos accesibles a los niños sin modificar la noción central de los mismos, dosificar el número de conceptos y organizar su presentación de acuerdo con el nivel de desarrollo y de las características del sistema conceptual.

#### Manejo de los libros de texto

En este estudio se plantea probar la eficacia de una versión modificada del texto de la SEP, con base en los lineamientos ya mencionados, comparándolo con el texto original. Adicionalmente, considerando que no se cuenta, por el momento, con un procedimiento de instrucción probado para promover transferencia en niños de segundo grado de primaria, se consideró incluir dos maneras de trabajar el texto modificado, con el fin de observar cuál de ellas resulta más efectiva para el aprendizaje y la transferencia en niños de este grado escolar. El manejo denominado integración, orientado a fortalecer la unión entre: *a)* el sistema conceptual de la biología y *b)* los contactos previos de los niños con los objetos y eventos relativos al área de conocimiento y el manejo denominado “deducción” orientado a fortalecer que los niños hagan hipótesis basadas en el sistema conceptual y se alejen de proyecciones y deducciones apoyadas en sus deseos o en sus contactos particulares. Ambas maneras de manejar los textos tienen en común los criterios siguientes:

- 1) Los niños leen tres veces cada párrafo antes de resolver los ejercicios relacionados con el concepto tratado.
- 2) Leen ellos mismos, en voz alta, las instrucciones o preguntas y se les pide que levanten la mano para decir la respuesta. Se da la participación a todos los niños que levanten la mano, si las respuestas son correctas se les pide que las contesten en su texto. En caso de no serlo, se

les pide que lean nuevamente el texto y se les instiga para alcanzar la respuesta correcta. Se supervisan las respuestas escritas en los textos.

- 3) Se realimenta la actividad, estimulando la participación pertinente de los niños.
- 4) El desarrollo de las competencias lingüísticas relacionadas con el lenguaje científico deben ser instruidas en la misma sesión en la que los niños entran en contacto, directa o sustitutivamente, con los objetos, organismos o eventos estudiados por la disciplina.
- 5) Instigación de las competencias pertinentes.

Considerando las limitaciones observadas en los libros de texto, el tipo de contactos con los contenidos educativos que se propician en los salones de clase, la falta de formación especializada de los docentes en la disciplina que se enseña y la existencia de un libro para cada alumno, se podrían alterar los textos con el fin de lograr, bajo la dirección del docente, que los niños desarrollen competencias lingüísticas integradas con observacionales relativas al mismo grupo de eventos y desligadas de los factores situacionales no pertinentes.

#### Objetivo general

Evaluar y comparar el efecto del texto de la SEP y de un texto modificado, con sus respectivas maneras de trabajarlos, sobre el desarrollo de competencias lingüísticas acerca de la biología en los niños.

#### Objetivos específicos

- 1) Evaluar la eficacia del texto original de la SEP con el manejo usual del mismo sobre el desarrollo de competencias lingüísticas relacionadas con la biología.
- 2) Evaluar la eficacia de un texto modificado con el manejo denominado integración sobre el desarrollo de competencias lingüísticas relacionadas con la biología.
- 3) Evaluar la eficacia de un texto modificado con el manejo denominado deducción sobre el desarrollo de competencias lingüísticas relacionadas con la biología.
- 4) Analizar en cuáles competencias lingüísticas específicas se encuentran las diferencias.

- 5) Comparar el texto de la SEP y la manera usual de trabajarse en clase contra el texto modificado y la forma de trabajo denominada integración.
- 6) Comparar el texto de la SEP y la manera usual de trabajarse en clase contra el mismo texto modificado y la manera de trabajo denominada deducción.
- 7) Con base en los resultados, mejorar el texto modificado y la manera de manejarlo.

### Método

#### Diseño de la investigación

Se empleó un diseño con tres grupos equivalentes con pre y postevaluación (Hernández, Fernández y Baptista 2003).

#### Participantes

Participaron 36 niños de un grupo de segundo de primaria, de una escuela pública, del turno matutino, ubicada en el municipio de Tlalnepantla, Estado de México. La edad, al iniciar la investigación, estuvo en un rango de 7 años 2 meses a 8 años 2 meses, ninguno había repetido un curso escolar ni tampoco había sido reportado como niño especial. En el anexo 1 se muestran el género y la edad de cada uno. Participaron también tres psicólogos que cumplieron las funciones de maestro de grupo, dos especialistas en biología que analizaron el contenido del texto, y un egresado de psicología que los apoyó en el trabajo.

Se formaron tres grupos experimentales equivalentes de 12 niños cada uno. Grupo 1 texto de la SEP y manejo usual del mismo (G1), Grupo 2 texto modificado y manejo denominado “integración” (G2) y Grupo 3 mismo texto modificado y manejo denominado “deducción” (G3). Inicialmente en el G2 se trabajó con 12 niños, pero durante la intervención uno dejó de asistir, y dos niños más no asistieron a la postevaluación porque se enfermaron y faltaron consecutivamente.

#### Instrumento de evaluación

Con el fin de observar el tipo de competencias mostradas por los niños antes y después de la intervención, se diseñó una prueba con base en los temas, objetivos y contenidos indicados por la SEP en los libros *Plan y programas de estudio 1993* y *Avance programático* (1994); también se agregó la elaboración de redes que no está considerada en los objetivos del

programa. Las competencias que se evalúan son: *a)* reelaborar expresiones referidas a conceptos biológicos contenidos en el texto; *b)* elaborar expresiones que no están explícitas en el texto sino que se derivan de los conceptos; *c)* organización de imágenes, clasificarlas de acuerdo con los conceptos manejados en el texto y; *d)* organización de conceptos, elaborar redes conceptuales (en el anexo 2 se presenta una muestra de los diferentes reactivos).

La puntuación máxima a obtener en este instrumento es de 42 puntos: 20 se pueden alcanzar a través de reelaborar expresiones referidas a conceptos, 11 con preguntas que demandan deducción, 8 por clasificar imágenes y 3 por elaborar una red conceptual.

Con base en el contenido del texto y el análisis de las respuestas de los niños, se elaboraron criterios para asignar puntajes a las respuestas ante cada pregunta. Para elaborar los criterios, tres investigadores fueron leyendo las respuestas de 15 niños a cada pregunta, construyendo y ajustando las categorías con el fin de elaborar criterios claros y aplicables a todos los casos. En las preguntas abiertas se podían alcanzar cero, uno o dos puntos; en los ejercicios de imágenes y redes conceptuales las respuestas se calificaron con cero o un punto. Posteriormente, cada investigador calificó las evaluaciones restantes, en caso de encontrar una respuesta que no pudiera ser incluida fácilmente en alguna de las categorías, se analizaba por todos hasta llegar a un consenso. En caso necesario se precisaban o ampliaban nuevamente las categorías (en el anexo 3 se presentan los criterios empleados).

### **Procedimiento**

Evaluación inicial y asignación de los niños a los grupos

Se aplicó el instrumento a todos los niños de segundo grado de primaria, presentes el día de la evaluación. Después de formar los tres grupos equivalentes, cada uno fue instruido durante tres sesiones, de una hora aproximadamente, tal como se describe a continuación.

#### *Grupo 1. Texto SEP*

Con este grupo se utilizaron las lecturas “Las plantas y los animales” (pp. 102-103), “Semejanzas y diferencias entre las plantas y animales” (p. 107) y; “La alimentación” (pp. 114-115), del *Libro integrado de segundo grado*, desarrollado por la SEP. Con estos textos se trabajó de la manera siguiente: *1)* se solicitó la lectura del título del tema y se preguntó sobre qué trataría,

con base en los diferentes elementos del título la psicóloga guió a los niños en su aproximación al contenido del mismo; 2) se pidió la lectura colectiva de cada párrafo, tres veces consecutivas, y se plantearon preguntas que implicaban seleccionar y repetir el contenido de partes del párrafo; y 3) se realizaron los ejercicios incluidos al final de cada tema: a) dibujar en secuencia el crecimiento de una planta y comparar el tamaño; b) anotar en un cuaderno la observación realizada sobre la alimentación de un animal; c) comentar en la clase las características de plantas y animales conocidos por ellos, sus nombres, semejanzas y diferencias, dibujarlos en el libro y escribir sus nombres y d) averiguar, escribir y comparar lo que comen cuatro animales. El ejercicio “b” se trabajó como actividad de tarea en casa (ver anexo 4).

### *Grupo 2. Integración*

Se trabajó con un texto modificado que abordó los mismos temas (ver anexo 4). Las modificaciones se realizaron con base en los lineamientos descritos anteriormente. Se trabajó de la manera siguiente: a) los niños leyeron en voz alta tres veces un párrafo; b) leyeron de manera colectiva las instrucciones para realizar los ejercicios; c) se pidió que respondieran en voz alta, cuando se alcanzaba la respuesta correcta se les indicó que las escribieran en su texto; d) ante la falta de competencias de los niños para resolver los ejercicios, los investigadores les pidieron que leyeran otra vez el texto con la intención de contestar el ejercicio, guiando a los niños para que, varias veces, alternaran entre responder a la demanda de la tarea y la búsqueda intencional de algún elemento en el texto que les ayudara a encontrar la respuesta; y e) se supervisaron las respuestas escritas en los textos.

Después de finalizar el trabajo con el texto, se plantearon preguntas para que los niños refirieran, en lenguaje ordinario, sus contactos con los seres vivos y los fenómenos biológicos para, posteriormente, ayudarles a describirlos utilizando el lenguaje de la Biología. Por ejemplo: ¿quién ha visto crecer a un perro, gato o pajarito?, ¿cómo era al principio?, ¿cómo es ahora? (con base en la respuesta de los niños el instructor intenta reconstruir las fases del ciclo de vida).

### *Grupo 3. Deducción*

La primera parte se trabajó con el texto modificado y de la misma manera que en el grupo 2. Una vez concluido el trabajo con el texto, se intentó

que los niños se desligaran de sus contactos particulares y se movieran hacia otra lógica de articulación. Para lograr esto: *a)* se presentaron imágenes de diferentes seres vivos y se plantearon preguntas del tipo: ¿qué pasaría si...? y ¿por qué? Se pretende que los niños, guiados por el investigador, realicen inferencias con base en el sistema conceptual de la Biología. Por ejemplo: ¿qué le pasaría a este gato si dejara de alimentarse? (al lado una imagen de un gatito), ¿por qué? (anexo 4). Se instiga a los niños, recurriendo a nuevas preguntas para que reelaboren la definición de la función de alimentación expuesta o la lectura del texto, para que con base en ella elaboren la respuesta.

### *Evaluación final*

Al día siguiente de haber concluido el entrenamiento, en todos los grupos se aplicó la misma evaluación que al inicio de la investigación. Los niños que faltaron el día de la evaluación grupal, se les evaluó uno o dos días después, según se fueron presentando a clases.

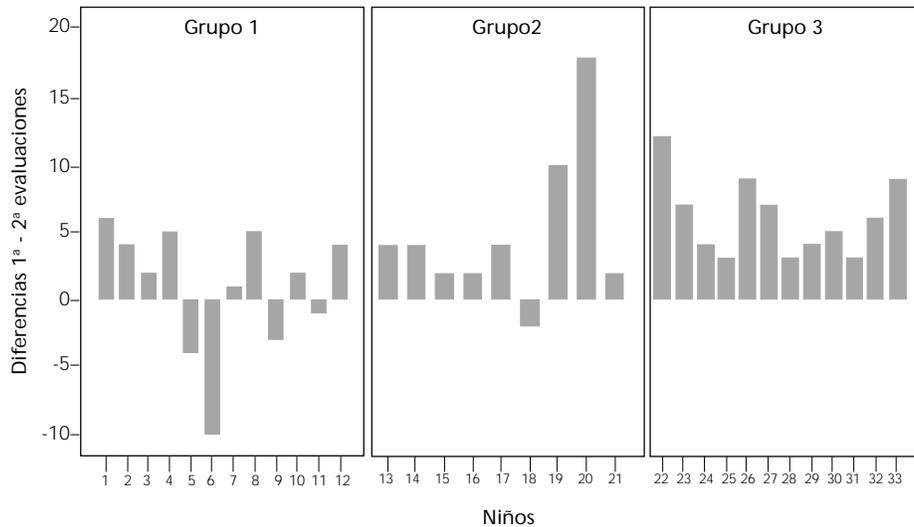
### **Resultados**

Se presentan resultados de 33 niños, porque tres de los que participaron en la primera evaluación no asistieron a sesiones de instrucción o de evaluación, todos ellos estaban asignados al Grupo 2.

#### Diferencias entre los textos con su guía de manejo

Para valorar las diferencias entre los textos y los manejos asociados a los mismos, en la figura 1 se presentan los cambios de las competencias lingüísticas, entre la primera y la segunda evaluaciones. Estos valores se obtuvieron al restar de la segunda valoración el puntaje logrado en la primera, los valores negativos significan que los niños obtuvieron menores puntajes en la segunda prueba. En esta figura se puede observar que el procedimiento de instrucción trabajado en el G1 no promovió el desarrollo de competencias lingüísticas en la tercera parte del grupo, incluso cuatro niños obtuvieron puntajes menores en la segunda evaluación. Con respecto al G2 la figura nos muestra que sólo uno de los niños no se vio beneficiado con esta instrucción. Todos los niños instruidos en el G3 incrementaron en el total de aciertos.

FIGURA 1  
*Cambios observados en cada uno de los niños  
entre la primera y la segunda evaluación*



Al aplicar la prueba no paramétrica Wilcoxon, con respecto al G1 no se encontraron diferencias significativas a .05 entre la primera y la segunda evaluaciones ( $Z = -1.062$ ;  $p = .288$ ); mientras que para los otros dos grupos sí se alcanzaron. Los valores estadísticos para el G2 son  $Z = -2.153$  y  $p = .031$  y para G3 son  $Z = -3.070$  y  $p = .002$

#### Competencias específicas

Con el fin de analizar en qué competencias específicas se observan estas diferencias se aplicó la misma prueba considerando los puntajes obtenidos en reelaboración de conceptos, elaboración de deducciones, clasificación de imágenes y elaboración de la red conceptual. En el cuadro 1 se observa que en el G1 no existen diferencias significativas entre la primera y la segunda evaluaciones en ninguna de las competencias valoradas. En el G2 y el G3 se encontraron diferencias en la competencia de reelaboración de conceptos, los valores arrojados por la prueba para el G2 son  $Z = -2.536$  y  $p = .011$  y para el G3 son  $Z = -3.070$  y  $p = .002$ . Solamente en el G3 se

encontraron diferencias significativas con respecto a la elaboración de deducciones ( $Z=-2.200$ ;  $p=.028$ ). Sin embargo en las competencias referidas a imágenes y redes no hay diferencias significativas en ninguno de los tres grupos.

CUADRO 1

*Resultados obtenidos al aplicar la prueba Wilcoxon a los datos de competencias específicas por grupo*

		Reelaboraciones	Deducciones	Imágenes	Redes
G1	Z	-1.713	-1.186	-.552	.000
	p	.087	.236	.581	1.000
G2	Z	-2.536	-1.414	-.677	-1.000
	p	.011	.157	.498	.317
G3	Z	-3.070	-2.200	-1.890	-1.414
	p	.002	.028	.059	.157

En el cuadro 2 se presenta el avance de los niños por grupo en las dos competencias que resultaron con diferencias significativas, en este cuadro se nota que la mayoría de los niños del G3 fueron los que incrementaron en la competencia de reelaboración y en la de elaboración de deducciones, en comparación con los niños del G1 donde no se observaron avances; por otra parte, los niños del G2 sólo obtuvieron incrementos en las competencias de reelaboración.

CUADRO 2

*Porcentaje de niños que incrementaron en cada grupo en las competencias de reelaboración de definiciones y elaboración de deducciones*

Competencia	% de niños que incrementaron		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Reelaboraciones	67	89	100
Deducción	33	44	78

#### Comparación entre los grupos

Con el fin de analizar si las diferencias observadas entre los grupos son estadísticamente significativas, se aplicó la prueba no paramétrica Kruskal Wallis para  $k$  muestras independientes, los resultados estadísticos nos indican una diferencia significativa entre los tres grupos menor al .05 ( $X^2=7.320$ ;  $gl=2$ ;  $p=.026$ ).

Con el fin de ver entre qué grupos existe una diferencia significativa, se aplicó la prueba no paramétrica  $U$  de Mann-Whitney, considerando dos colas. Aun cuando es posible apreciar diferencias entre los tres grupos, sólo las diferencias entre el G1 y el G3 resultaron significativas ( $Z=-2.698$ ,  $p = .007$ ).

#### Conclusiones y discusión

Esta sección se organiza en dos apartados: derivaciones directas del estudio y análisis en el ámbito de la aplicación del conocimiento.

##### Derivaciones directas del estudio

Para establecer conclusiones y discutir los resultados, definiremos las diferencias al interior de un grupo y entre grupos con base en el criterio estadístico, porque nos interesa proyectar los resultados al ámbito educativo, hacia los salones de clases y no al ámbito psicológico.

- 1) El trabajo de los niños con el libro de la SEP y su manejo usual asociado, no promovió avances en ninguna de las competencias lingüísticas evaluadas. Estos resultados coinciden con lo reportado por Méndez *et al.* (2005) y Paz (1999, 2000), en lo relativo al aprendizaje de los alumnos.
- 2) Los grupos 2 y 3, que compartieron el texto modificado, avanzaron con respecto a las competencias de reelaboración.  
Lo anterior apunta a que el conjunto de procedimientos que favorecieron los avances observados en el manejo de las definiciones son: *a)* las actividades y ejercicios orientados a promover el desarrollo de competencias de nombramiento, de reelaboración de definiciones y relaciones entre términos técnicos, a través de la lectura repetida de los párrafos del texto modificado y de ejercicios de repetición de lo leído; *b)* los ejercicios orientados a promover el desarrollo y la integración

de competencias lingüísticas con observacionales, a través de solicitar relacionar imágenes con conceptos y dibujar relaciones expresadas en los conceptos, y *c)* los orientados a promover el desligamiento de las competencias integradas con respecto de los factores situacionales, a través del planteamiento de preguntas que presionan para derivar la respuesta de las relaciones semánticas del lenguaje ordinario, de las relaciones conceptuales del sistema científico y de las traducciones del lenguaje ordinario al lenguaje científico o viceversa.

En contraste, en el texto de la SEP, los ejercicios sólo se presentan al final del tema y representan una cuarta parte de los incluidos en el texto modificado. En dos de los cuatro ejercicios se demanda dibujar relaciones expresadas en el texto, en otro se solicita relacionar imágenes con conceptos y, en el último, se pide que relacionen conceptos técnicos con lenguaje ordinario.

- 3) Únicamente el G3 avanzó con respecto a su capacidad para elaborar deducciones. Este resultado apunta a que el fortalecimiento de los ejercicios incluidos en el texto, con preguntas que presionan para derivar las respuestas de las relaciones conceptuales y para justificarlas con base en dichas relaciones, promovió el avance en las deducciones.
- 4) Al comparar los grupos con respecto a las competencias específicas, se encontraron diferencias significativas entre el G1 y el G3 sólo en reelaboraciones. Por esta razón, se hace necesario incorporar en el texto los ejercicios orientados a promover el desligamiento, a través de preguntas que demanden elaborar deducciones mediadas por los conceptos y justificarlas a través de los mismos.

#### Aplicación del conocimiento

Considerando que las maestras tienen un papel central en el avance académico de los alumnos, especialmente a nivel básico, se requiere dedicar trabajo de investigación orientado a identificar las diferentes maneras en las cuales los docentes ponen en práctica las propuestas instruccionales y también conocer qué factores están involucrados en este proceso. Por esta razón, aun cuando los resultados indican que los textos rediseñados promueven el aprendizaje y su transferencia, un siguiente paso en el proceso de investigación consistiría en evaluar la implementación que los docentes hacen de dichos textos directamente en los salones de clase, con dos pro-

pósitos: *a)* realizar los ajustes correspondientes derivados del incremento en el número de niños y de las aportaciones que los docentes hagan a la propuesta y *b)* elaborar una manera económica de presentar la propuesta instruccional que asegure que un porcentaje alto de docentes llevarán a la práctica los aspectos “esenciales” del programa.

De los resultados de la investigación consideramos relevante resaltar que, como consecuencia de la modificación de los textos, se observó un incremento en la tendencia (transferencia) de los alumnos a organizar lo aprendido en otros escenarios, con categorías de la Biología, de tal manera que las estructuras conceptuales sirvieron para organizar eventos concretos, que no habían sido estudiados en la escuela. La aplicación del conocimiento que los niños aprenden en los escenarios educativos constituye uno de los propósitos centrales de la educación formal.

Consideramos pertinente explicitar ciertos aspectos relativos al contexto teórico y empírico del trabajo de investigación que aquí se reporta: *a)* se ubica en una perspectiva de trabajo interdisciplinario que busca la articulación entre la investigación básica, la aplicada y el desarrollo conceptual; *b)* la investigación básica se realizó con niños de segundo grado que asistían a escuelas públicas y la derivación aplicada se dirige a la misma población, y *c)* la investigación básica consideró unidades de observación con validez ecológica.

La investigación se dirigió hacia la mejora de aspectos relativos a la organización de los párrafos y la inclusión de ejercicios que propicien el aprendizaje y la transferencia; no obstante, autores como Paz y Martínez (2008) plantean la necesidad de realizar una reestructuración de la enseñanza de la Biología en lo relativo a los contenidos.

Finalmente, la idea de evaluar constantemente el impacto de los textos en el aprendizaje de los alumnos y sus posibilidades de aplicación (transferencia de lo aprendido) resulta ampliamente fortalecida.

## Notas

<sup>1</sup> En este contexto los objetos de conocimiento se refieren a los objetos, organismos, eventos, secuencias, transformaciones y relaciones que estudia la disciplina y sobre los cuales los docentes promueven el desarrollo de competencias lingüísticas, de observación, manipulativas y de procedimiento articuladas entre sí.

<sup>2</sup> Desligamiento se refiere a la dimensión planteada por Ribes y López (1985) para clasificar las interacciones organismo-ambiente, y se refiere al grado de independencia funcional de dichas interacciones con respecto a los factores concretos.

## Anexos

### ANEXO 1

#### *Muestra el género, la edad y el puntaje obtenido por los niños en la primera evaluación*

Grupo 1				Grupo 2				Grupo 3			
Niño	Género	Edad*	Puntaje total	Niño	Género	Edad	Puntaje total	Niño	Género	Edad	Puntaje total
1	M	7,9	8	13	F	7,7	9	22	M	7,4	8
2	F	7,11	9	14	M	7,9	9	23	F	7,1	10
3	M	7,8	11	15	M	7,5	9	24	M	7,6	11
4	M	7,9	15	16	F	7,4	16	25	F	7,9	15
5	F	7,8	16	17	F	7,2	12	26	M	7,11	15
6	F	7,9	12	18	F	7,3	13	27	F	7,10	12
7	F	7,2	11	19	F	7,0	12	28	M	7,9	11
8	M	7,6	9	20	M	7,8	14	29	M	7,2	11
9	F	7,5	14	21	F	7,6	13	30	F	7,6	11
10	M	7,7	4	34	M	7,2	1	31	M	7,4	4
11	M	7,4	6	35	M	7,3	8	32	F	7,5	6
12	M	8,2	18	36	F	7,4	16	33	F	7,10	21

\*Años, meses

### ANEXO 2

#### *Muestra de los diferentes tipos de reactivos incluidos en la evaluación*

Reactivos para evaluar competencias de reelaborar expresiones explícitamente contenidas en el texto.

2. Escribe las funciones comunes a plantas y animales.
3. ¿Para qué respiran los seres vivos?
5. ¿Para qué sirve la función excretora?
7. ¿En qué son diferentes las plantas de los animales?
8. ¿Cómo se alimentan las plantas?

Reactivos para evaluar competencias de elaborar expresiones que se derivan de los conceptos y sus relaciones.

12. ¿Por qué el perro es un ser vivo?
13. ¿El coche es un ser vivo? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_  
¿Por qué?
14. ¿En qué se parecen una mosca y un árbol?
15. ¿Qué funciones realiza un nopal?

(CONTINÚA)

Reactivo para evaluar competencias para organizar imágenes con base en los conceptos y sus relaciones.

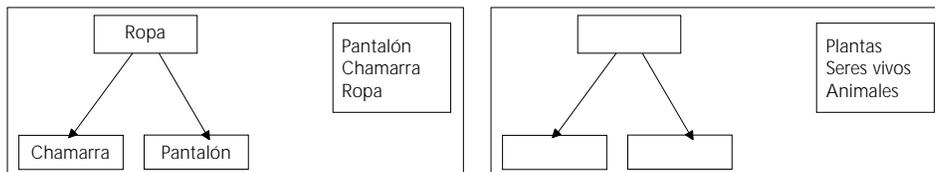
11. Tacha los dibujos de animales y encierra en un círculo los dibujos de plantas



Reactivos para evaluar competencias referidas a la organización de los conceptos biológicos.

17. Acomoda las palabras en los cuadros, de manera que la palabra de arriba incluya a las otras dos, como se muestra en el ejemplo.

Ejemplo



### ANEXO 3

#### *Criterios de evaluación*

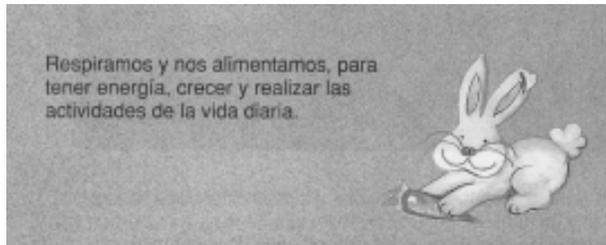
Ítem	Criterios	Puntaje
1	Si escribe tres o más partes del ciclo de vida o funciones	2
	Si escribe una o dos partes del ciclo de vida o funciones	1
	Otra cosa no relacionada o nada	0
2	Si escribe tres o más funciones	2
	Una o dos funciones	1
	Otra cosa no relacionada o nada	0
3	Si hace referencia a crecer y tener energía (para crecer sanos y fuertes)	2
	Si incluye uno de los aspectos anteriores o para vivir, o para que no se muera	1
	Otra cosa no relacionada o nada	0
4	Se calificó igual que la pregunta 3	

Ítem	Criterios	Puntaje
5	Si hace referencia a desechar (eliminar, sacar, expulsar) <i>lo que no sirve (para sacar los restos que no necesitamos, para desechar lo que nuestro cuerpo no necesita)</i>	2
	Otra cosa no relacionada o nada	0
6	Si hace referencia a tener hijos ( <i>para tener hijos</i> )	2
	Si hace referencia a nacer o algo relacionado ( <i>que nazca un bebé</i> )	1
	Otra cosa no relacionada o nada	0
7	Si hace referencia a las plantas que elaboran su propio alimento, los animales se alimentan de plantas y animales ( <i>las plantas elaboran su propia comida y ellos no</i> )	2
	Si hace referencia a que las plantas no se mueven (desplazan), los animales sí ( <i>las plantas no caminan y los animales sí, que los animales caminan las plantas no, que uno se mueve el otro no</i> )	1
	Otra cosa no relacionada o nada	0
8	Si hace referencia a que es a través de sus raíces ( <i>por la raíz, por las raíces, de las raíces</i> )	2
	Si hace referencia a absorber o algo relacionado ( <i>absorben el agua, con agua les echas el agua y ellas la toman</i> )	1
	Otra cosa no relacionada o nada	0
9	Si escribe tres o más elementos (aire, agua, tierra y sol)	2
	Si escribe uno o dos elementos	1
	Otra cosa no relacionada o nada	0
10	Si hace referencia a plantas y de otros animales ( <i>carne y plantas</i> )	2
	Si hace referencia a una de las anteriores ( <i>animales, carne, verduras, pasto, plantas</i> )	1
	Otra cosa no relacionada o nada	0
11	Se otorga un punto por respuesta correcta (máximo 8)	8
12	Si escribe dos o más funciones // Dos o más partes del ciclo de vida	2
	Si escribe una función o parte del ciclo de vida	1
	Otra cosa no relacionada o nada	0
13a	Sí	1
	No	0
13b	Si escribe dos o más funciones // Dos o más partes del ciclo de vida	2
	Si escribe una función o parte del ciclo de vida	1
	Otra cosa no relacionada o nada	0
14	Si hace referencia a algo relacionado con ser seres vivos, o a que realizan alguna función o parte del ciclo de vida	2
	Otra cosa no relacionada o nada	0
15	Si escribe tres o más funciones	2
	Si escribe una o dos funciones	1
	Otra cosa no relacionada o nada	0
16	Se utilizaron los criterios de la pregunta anterior	
17	Se otorga un punto por casilla correcta (máximo 3)	3

ANEXO 4

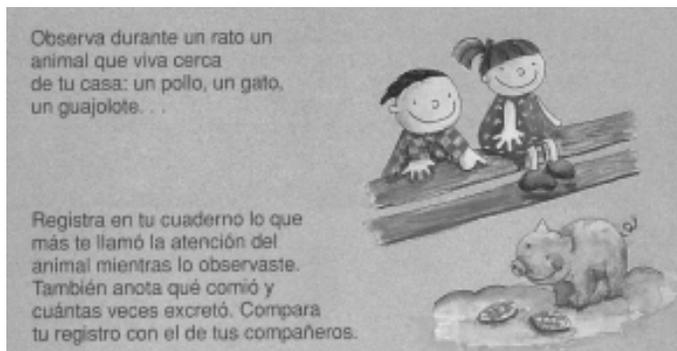
**Texto SEP**

Selección de las secciones del texto referidas a las funciones de respiración y alimentación



SEP, 2002:102

Algunos de los ejercicios correspondientes al contenido del párrafo anterior



SEP, 2002:105

Observa, pregunta o busca en libros qué alimentos comen estos animales:

El perico  come \_\_\_\_\_

La lagartija  come \_\_\_\_\_

La vaca  come \_\_\_\_\_

El murciélago  come \_\_\_\_\_

Compara tus respuestas con las de tus compañeros.

SEP, 2002:115

**Texto modificado**

Selección de las secciones del texto modificado referidas a las funciones de respiración y alimentación

Selección de la página 1

Existimos muchas clases de seres vivos, y todos realizamos las mismas funciones: respiramos, nos alimentamos, excretamos y nos reproducimos. En esta lección hablaremos de estas funciones

Escribe en las líneas las:

**Funciones de los seres vivos**

\_\_\_\_\_

Página 2

**Respiramos y nos alimentamos** para crecer, tener energía y realizar diversas actividades.

Subraya lo que necesita esta tortuga para crecer y tener energía



Casa   Aire   Pelota   Alimento

Contesta las preguntas con base en lo que leíste.

¿Para qué le sirve a este rosal alimentarse?

\_\_\_\_\_



Este conejo está cansado ¿Qué crees que le haga falta?



\_\_\_\_\_

Selección de la página 4

¿Qué funciones realiza esta mariposa?



\_\_\_\_\_

¿Qué funciones realiza este árbol?



\_\_\_\_\_

¿Tienes animales o plantas? ¿Cuáles?

\_\_\_\_\_

¿Qué funciones has visto que ellos hacen?

\_\_\_\_\_

Selección de preguntas para que los niños integren el lenguaje de la biología con sus referentes concretos.

1. ¿Han visto ustedes a una persona o un animal que no se alimente bien? ¿Qué le pasa? ¿Qué han visto?

2. La reproducción es una de las funciones que realizamos los seres vivos ¿Qué otras funciones realizan los seres vivos?

Selección de ejercicios para que los niños infieran a partir de los conceptos y relaciones de la biología

1. ¿Qué pasaría si este gato dejara de alimentarse? ¿Por qué?



2. ¿Qué le pasaría a este pez si dejara de respirar? ¿Por qué?



## Referencias

- Gallegos, L. y Flores, F. (2008). "Las representaciones de la ciencia en niños y su función en el aprendizaje con los textos", en G. Mares (coord.), *Diseño psicopedagógico de textos. Diversos enfoques* (pp. 111-139), Ciudad de México: FES-Iztacala-UNAM.
- Guevara, Y.; Mares, G.; Rueda, E.; Rivas, O.; Sánchez, B. y Rocha, H. (2005). "Niveles de interacción que se propician en alumnos de educación primaria durante la enseñanza de la materia español", *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 31(1), 23-46.
- Hernández, S. R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*, 3ª ed., Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Kantor, J. R. (1959). *Interbehavioral Psychology*, Chicago, Illinois: The Principia Press, Inc.
- Kantor, J. R. y Smith, N. W. (1975). *The Science of Psychology. An interbehavioral survey*, Chicago: The Principia Press, Inc.
- López-Manjón, A. y Postigo, Y. (2008). "De las representaciones en biología a las ilustraciones de los libros de texto: las representaciones visuales en el aprendizaje de la ciencia", en G. Mares (coord.), *Diseño psicopedagógico de textos. Diversos enfoques* (pp. 79-110), México: FES-Iztacala-UNAM.
- López y Mota, A. (2003). "El currículo como proceso", en A. López y Mota (ed.), *Saberes científicos, humanísticos y tecnológicos: procesos de enseñanza y aprendizaje* (pp. 397-444), Ciudad de México: COMIE.
- López y Mota, A. (2006). "Evaluación en ciencias naturales. Visión actualizada del campo", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, XI (3), 721-739.
- Mares, G. (2000). *La transferencia desde una perspectiva interconductual. Desarrollo de competencias sustitutivas*, tesis doctoral inédita, México: UNAM.
- Mares, G. (2001). "La transferencia desde una perspectiva de desarrollo psicológico", en G. Mares y Y. Guevara (coords.) *Psicología interconductual. Avances en investigación básica* (pp. 111-163), Ciudad de México: FES-Iztacala-UNAM.
- Mares, G. (2008). "Promoción de competencias a través de textos para la enseñanza de las ciencias naturales", en G. Mares (coord.), *Diseño psicopedagógico de textos. Diversos enfoques* (pp. 174-200), Ciudad de México: FES-Iztacala-UNAM.
- Mares, G. y Guevara, Y. (2004). "Propuesta para analizar la práctica educativa durante la enseñanza de las ciencias naturales", en J. J. Irigoyen (ed.), *Análisis funcional del comportamiento* (pp. 9-34), México: UniSon.
- Mares, G.; Guevara, Y. y Rueda, E. (1996). "Modificación de las referencias orales y escritas a través de un entrenamiento en lectura", *Revista Interamericana de Psicología*, 30(2), 189-207.
- Mares, G.; Guevara, Y.; Rueda, E.; Rivas, O. y Rocha, H. (2004). "Análisis de las interacciones maestra-alumnos durante la enseñanza de las ciencias naturales en educación primaria", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, IX (22), 721-745.
- Mares, G.; Ribes, E. y Rueda, E. (1990). "El nivel de funcionalidad en lectura y su efecto sobre la transferencia de lo leído", *Revista Sonorense de Psicología*, 7(1), 32-43.
- Mares, G., Rivas, O. y Bazán, A. (2001). "Factores del entrenamiento que incrementa la probabilidad de relacionar lingüísticamente objetos u organismos de manera condicional, causal y funcional", *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje*, 9(1), 81-103.

- Mares, G.; Rivas, O.; Pacheco, V.; Rocha, H.; Dávila, P.; Peñalosa, I. y Rueda, E. (2006). "Análisis de lecciones de enseñanza de biología en primaria. Propuesta para analizar los libros de texto de ciencias naturales", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, XI, 883-911.
- Méndez, M.; Paz, V. y Martínez, M. L. (2005). "La enseñanza de la ciencia en la UPN", *Natura red*, México: UPN.
- Paz, V. (1999). "Un diagnóstico del nivel de conocimientos básicos en biología del niño, al ingresar a primero de secundaria", *Xictli*, 36, 9-14, disponible en <http://www.unidad094.upn.mx/revista/xictli.htm>
- Paz, V. (2000). "¿Qué saben los maestros sobre la biología en primaria?", *Xictli*, 40, 21-25, disponible en <http://www.unidad094.upn.mx/revista/xictli.htm>
- Paz, V. y Martínez, M. L. (2008). "La enseñanza de la biología en los textos de primaria en México, 1960-2000", en G. Mares (coord.) *Diseño psicopedagógico de textos. Diversos enfoques* (pp. 5-35), Ciudad de México: FES-Iztacala-UNAM.
- Ribes, E. y López, F. (1985). *Teoría de la conducta. Un análisis de campo y paramétrico*, Ciudad de México: Trillas.
- Salas, M. W. (2008). "Instrucción programada: una alternativa para el diseño de textos", en Mares (coord.), *Diseño psicopedagógico de textos. Diversos enfoques* (pp. 79-110), Ciudad de México: FES-Iztacala-UNAM.
- SEP (1993). *Educación básica primaria: Plan y programas de estudio*, Ciudad de México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP (1994). *Avance programático: segundo grado. Educación básica primaria*, Ciudad de México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP (1998). *Libro integrado de segundo grado. Educación básica primaria*, Ciudad de México: Secretaría de Educación Pública.
- Varela-Barraza, J. (2008). "Textos para el aprendizaje de la geografía en la educación básica", en G. Mares (coord.) *Diseño psicopedagógico de textos. Diversos enfoques* (pp. 141-170), Ciudad de México: México: FES-Iztacala-UNAM.
- Vargas, M. (2001). "Actividades de producción oral y escrita en libros de texto de español. Aproximaciones a un análisis de dos libros destinados a primer grado de primaria", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, VI (12), 249-261.

Artículo recibido: 20 de noviembre de 2007

Dictamen: 29 de abril de 2008

Segunda versión: 18 de junio de 2008

Comentarios a la segunda versión: 29 de julio de 2008

Tercera versión: 3 de septiembre de 2008

Aceptado: 3 de octubre de 2008