

## **EL ANÁLISIS DE TEXTOS ESCOLARES UTILIZADOS COMO HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA EN EL CAMPO DE LAS CIENCIAS NATURALES**

*RODRÍGUEZ, ANDREA<sup>1</sup> ; SCAZZOLA, MARÍA SOLEDAD<sup>2</sup>; VARELA, GRACIELA<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Instituto Superior de Formación Docente y Técnica N°9. andyanrod@yahoo.com

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Naturales y Museo. scazzolasol@yahoo.com.ar

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Naturales y Museo. gracielavarela02@gmail.com

### **RESUMEN**

Los libros de texto, revistas u otros materiales didácticos denominados mediadores curriculares, actúan como intermediarios entre el currículum prescripto y el currículum enseñado, constituyendo uno de los recursos disponibles para los docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje. Muchos profesores confían en ellos para proveerse de todos o algunos de sus contenidos y del conocimiento pedagógico sobre los mismos; esto se observa especialmente cuando el docente es principiante o enseña fuera de su área de especialización. El objetivo del presente trabajo consiste en el análisis de la estructura, visión de currículum y ciencia subyacentes en dos libros de texto de Ciencias Naturales de 1° año de la Escuela Secundaria, de la misma editorial pero diferente año de edición, tomando en cuenta los capítulos referidos al tema célula en cada uno. Este trabajo de investigación constituye un estudio de caso basado en la utilización de metodología de análisis cualitativo. A través del mismo se pretende aportar herramientas que permitan un análisis crítico y una adecuada selección de mediadores curriculares en nuestra práctica docente. Consideramos que es necesaria la reflexión sobre el uso de los materiales curriculares en situaciones educativas, develando si estos usos son coherentes con los propósitos educativos que se persiguen y desarrollando estrategias que posibiliten usos más variados y más pedagógicos de los mismos, a través de su selección, adaptación, elaboración y evaluación.

**Palabras clave:** ciencias naturales, mediadores curriculares, currículum, enseñanza aprendizaje.

## INTRODUCCIÓN

Los mediadores curriculares tales como los libros de texto, revistas u otros materiales didácticos, actúan como intermediarios entre el currículum prescripto y el currículum enseñado, constituyendo uno de los recursos disponibles para los docentes en el proceso de la enseñanza y un medio de apoyo para el aprendizaje de los alumnos (Kesidou y Roseman, 2002).

Hasta ahora la bibliografía muestra que los análisis realizados sobre los materiales curriculares han considerado características aisladas de los mismos, tales como: nivel de dificultad de la escritura, uso de ilustraciones, contenidos, extensión de la temática y solo unos pocos estudios han analizado materiales curriculares teniendo en cuenta la corriente de las teorías de aprendizaje (Kesidou y Roseman, 2002).

La evaluación de los materiales permite ver su potencialidad educativa y además demostrar si éstos son eficientes colaboradores en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El objetivo del presente trabajo consiste en el análisis de la estructura y visión de currículum subyacente, teniendo en cuenta las teorías de aprendizaje, de dos libros de texto de Ciencias Naturales de 1º año de la Escuela Secundaria. A través del mismo se pretende aportar herramientas, que permitan un análisis crítico y adecuada selección de mediadores curriculares en nuestra práctica docente. Ya que muchos profesores confían en ellos para proveerse de algunos de sus contenidos y del conocimiento pedagógico sobre los mismos; sobre todo cuando el docente es un principiante o enseña fuera de su área de especialización (Kesidou y Roseman, 2002).

## MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo se realizó el análisis de dos libros de Ciencias Naturales correspondientes al 1º año de la Educación Secundaria, ambos de la Editorial Kapeluz Norma.

Los textos corresponden a “Ciencias Naturales para pensar. Los sistemas de la naturaleza y sus cambios” 2008 (texto A) y “Ciencias Naturales. Sistemas en interacción” 2011 (texto B). De cada uno se seleccionó la misma temática correspondiente al Capítulo 1 “Los seres vivos y sus células” y Capítulo 1 “La célula, unidad de los seres vivos” respectivamente. Seleccionamos esta unidad para el análisis de los textos, ya que, desde nuestra experiencia en la enseñanza de las Ciencias Naturales en el 1º año de la escuela Secundaria, detectamos en los mismos dificultades en el abordaje que actúan como obstáculos en el aprendizaje de los alumnos; sumado al grado de complejidad y abstracción que de por sí presenta este tema.

El análisis de los textos incluyó diferentes aspectos:

- Determinación de la visión que refleja cada libro acerca del Currículum, de acuerdo a los diferentes movimientos curriculares.
- Análisis sobre la visión de ciencia y de su enseñanza sustentada en dichos materiales.
- Examen de la estructura de cada libro, indicando qué secciones tiene y qué tipo de recursos para el aprendizaje incluye. Además la descripción de las maneras en que las características del documento favorecen o dificultan una enseñanza basada en el modelo

didáctico que el libro propone y el análisis del modo en que se aborda la evaluación de los aprendizajes en dichos materiales.

Respecto a los capítulos analizados, para aclarar y mejorar la comparación entre los contenidos de los mismos se realizó una grilla, tomando como base la propuesta por Kesidou y Roseman 2002, la cual fue adaptada.

## RESULTADOS

### Visión de curriculum

En ambos textos se refleja una concepción reconceptualista (que forma parte del movimiento crítico). Por lo cual "... el curriculum es una presión práctica de una filosofía y una metodología de trabajo que considera a los sujetos -docentes, padres, alumnos- como interpretes activos de significados, capaces de comprender y modificar la red de relaciones sociales que los vinculan entre sí en el proceso de enseñar y aprender. En esta perspectiva el curriculum es una idea respecto del modo de educar que opera colectivamente bajo una modalidad práctica" (Gvirtz y Palamidessi, 1998). Es decir que el curriculum es una idea respecto del modo de enseñar y aprender, de educar bajo una mirada práctica. Esto se refleja en los libros analizados en los cuales al final de cada capítulo se presentan actividades de laboratorio, de integración, de relación con la ciencia y la tecnología etc. Aunque en el texto A las actividades de laboratorio están diseñadas como recetas de cocina que incluyen el resultado del mismo, además al contar con una planificación anual de los contenidos, metas, valores que se transmiten, evaluación parcial y trimestral, el docente parecería ser tomado como un mero ejecutor de un proyecto, en donde los alumnos se supone deben alcanzar ciertos resultados. Esto lo podemos relacionar con la tradición eficientista, en la cual "La escuela y el curriculum tienen que dar respuestas eficientes a lo que la sociedad les demanda" (Gvirtz y Palamidessi, 1998). En cambio no vemos esa impronta en el texto B.

Coincidimos con Gil y Vilches (2004) que postulan "... implicar a los estudiantes en la construcción de conocimientos, aproximando la actividad que realizan a la riqueza de un tratamiento científico-tecnológico de problemas..." (Gil y Vilches, 2004) es de suma importancia a la hora de generar una visión crítica que se pone en evidencia, en las secciones denominadas, "A Ciencia Cierta" y "Ciencia y Tecnología en la Argentina", en ambas ediciones.

### Modelos de enseñanza

En relación a los modelos de enseñanza de las ciencias, se observa que el texto A propone en su comienzo un modelo de enseñanza por indagación que según Furman y Podesta (2009) propone a los alumnos recorrer, guiados por el docente, un camino de construcción de conceptos y estrategias de pensamiento científicos basado en la exploración sistemática de fenómenos naturales. Este aspecto se deja ver en el libro cuando dice: "es un proyecto que responde a las necesidades de alumnos y docentes en relación con la adopción de habilidades para la comprensión de fenómenos naturales"; sin embargo, al analizar el cuerpo de cada capítulo se percibe que predomina el modelo de enseñanza transmisivo, el cual según Furman y Podesta (2009) "... asume que el conocimiento científico es un conocimiento acabado, absoluto y verdadero, y que aprender es una actividad pasiva que involucra apropiarse formalmente de ese conocimiento". Esto queda reflejado en el libro

cuando dice: “A partir del uso del microscopio, con esta experiencia van a poder observar que las levaduras son organismos unicelulares y que, como son seres vivos se reproducen”. Esta experiencia está planteada como una receta de cocina, no se plantea a los alumnos la construcción de un modelo experimental, sino que es una repetición de pasos para llegar a un resultado que ya conocemos.

En el texto B, el libro incorpora elementos de la enseñanza por indagación habla sobre lo que es el modelo científico como “una representación conceptual y grafica de fenómenos, sistemas o procesos, con el fin de analizar, describir o explicar las características generales de esos sistemas, fenómenos o procesos. Sin embargo, los modelos científicos no corresponden a una copia de la realidad”. Propone al modelo científico como algo que se construye, aclara que es una interpretación de la realidad y no la realidad misma.

Las actividades experimentales incluidas en la sección de Proyecto, presentan en parte características del modelo de enseñanza por indagación; esto se observa en la pregunta inicial de la actividad: “¿Cuáles son las características de la célula y como es el movimiento que realizan los cloroplastos observados?” En el objetivo de la experiencia dice: “observar y registrar el movimiento (ciclosis) de las estructuras internas, como los cloroplastos, que da cuenta de la actividad celular en muestras vegetales”. A diferencia del texto A, ésta apunta a la aplicación de competencias científicas como la observación y el registro de lo observado, sin anticipar las respuestas a estas observaciones. Se busca que el alumno haga relaciones posibles entre el fenómeno estudiado y las variables involucradas, por ejemplo en la frase “la ciclosis está relacionada con la actividad celular ¿Creen que este movimiento cesa completamente en algún momento del día? ¿Por qué?”.

### **Estructura del libro**

Analizando la estructura de cada libro se encuentran varias diferencias, tales como las referidas al orden en el cual están organizados los bloques temáticos y la manera en que se desarrolla dicho capítulo. A continuación se realiza una breve sinopsis de cada texto:

#### **Texto A**

Esta es una edición para el docente que cuenta con una planificación anual y actividades adicionales para cada capítulo y evaluaciones integradoras trimestrales.

El libro está organizado en bloques:

Bloque 1: Los seres vivos y el ambiente.

Bloque 2: El universo y los subsistemas de la tierra.

Bloque 3: Los materiales y la energía.

Bloque 4: El cuerpo humano y sus sistemas.

Nuestro análisis se centró en el capítulo 1 del bloque 1, titulado “Los seres vivos y sus células”.

**Apertura del capítulo:** se presentan los temas que se verán en esa unidad planteados como “Metas”. Como disparador en esta edición se plantea un juego y una sección denominada “Curiosidad”, en este capítulo en particular esta sección hace referencia a la invención del microscopio.

**Desarrollo del capítulo:** en cada capítulo de observó una sección llamada “Historia de la ciencia” que cuenta algún dato anecdótico en relación a la temática del capítulo, presenta además un glosario con la terminología utilizada, y una sección llamada “Más info” que actúa como hipertexto conectando temas afines. En cada subtema dentro del capítulo aparece una sección denominada “Conceptos clave” que enfatiza sobre los conceptos más importantes.

Las actividades que se plantean a lo largo del capítulo constan de preguntas cuyas respuestas pueden ser halladas en el cuerpo del texto y otras que consisten en la realización de cuadros comparativos, observación de imágenes, completar frases, apuntando a ejercitar técnicas de estudio.

**Final del capítulo:** el capítulo finaliza con una sección denominada “En pocas palabras” en la que se observa una infografía que integra todo los temas del capítulo a través de imágenes, además una sección llamada “A ciencia cierta” en la que se propone un tema científico de interés social y actividades que buscan analizar dicho artículo. Por último presenta una sección con actividades de laboratorio vinculadas al contenido de la unidad y una sección “Nos ponemos a prueba” con actividades de autoevaluación.

### **Texto B**

El libro está organizado en bloques:

Bloque 1: La interacción y diversidad de los sistemas biológicos.

Bloque 2: El cuerpo humano desde una visión integral

Bloque 3: Energías, cambios y movimientos

Bloque 4: La tierra, el universo y sus cambios

Nuestro análisis se centró en el capítulo 1 del bloque 1, titulado “La célula, unidad de los seres vivos”.

**Apertura del capítulo:** se presentan los temas que se verán en esa unidad. Una situación problemática contada a través de una historieta es utilizada como disparador, bajo el título “Demoledor de mitos”.

En el apartado titulado “¿Qué vimos antes y que veremos ahora?” se vinculan los temas vistos en años anteriores (conocimientos previos) con los nuevos contenidos presentados en el capítulo.

**Desarrollo del capítulo:** en cada capítulo se observan secciones destinadas a aclarar las conexiones existentes con otras disciplinas, por ejemplo el concepto de energía vinculado al campo de la física; un glosario aclarando la terminología específica; herramientas y datos curiosos que a modo de paratextos amplían la información contenida en el cuerpo principal del texto.

Aparecen sectores de actividades que proponen ejercitar técnicas de estudio, como por ejemplo cuadros comparativos, comprensión de textos a través de preguntas y verdadero o falso. También cuenta con vinculación con las tics que recomiendan sitios web relacionados con los temas.

**Final del capítulo:** el capítulo finaliza con una sección de “Ciencia y tecnología en la Argentina” en la que se propone un tema de interés social y actividades que buscan analizar dicho artículo y pretenden vincular los contenidos de la unidad. Por último presenta una sección de actividades finales que propone actividades de laboratorio, de repaso de los contenidos y una última de integración.

Para aclarar y mejorar la comparación entre los dos capítulos de cada libro tomamos en cuenta los siguientes criterios:

- 1- ¿Los contenidos de la unidad presentan una secuencia lógica y de complejidad creciente?
- 2- ¿Está especificado en la unidad los conocimientos previos necesarios para la comprensión de los nuevos contenidos?
- 3- ¿Brindan las unidades situaciones problemáticas que apoyen el aprendizaje significativo de los alumnos?

- 4-¿Las actividades que se plantean proponen respuesta algorítmica (única respuesta) o heurísticas (múltiples respuestas)?
- 5-¿Contiene herramientas para la autoevaluación de los alumnos? ¿El material propone caminos o estrategias para que el estudiante evalúe su propio progreso?
- 6- ¿Hay evidencias o elementos donde se visualice el modelo didáctico subyacente?
- 7-¿Presenta el libro un vocabulario adecuado a los alumnos?
- 8 - ¿Los recursos visuales facilitan el aprendizaje de los conceptos tratados a lo largo de la unidad?
- 9- ¿Contiene el libro algún material de apoyo para el docente?
- 10-¿Contiene secciones sobre historias de las ciencias?
- 11-¿Contiene secciones vinculadas a la Ciencia tecnología y Sociedad?
- En la **Tabla 1.** se incluyen dichos criterios en una grilla adaptada de Kesidou y Roseman, (2002).

Preguntas	Texto A	Texto B
1	Sí, en esta edición comienza con las características de los seres vivos pasando por teoría celular y tipos de célula hasta llegar a niveles de organización. Dentro del apartado sobre características de los seres vivos, se parte de generalidades más concretas de los seres vivos (se nutren, se relacionan con el ambiente, se reproducen) hasta abordar un concepto de mayor abstracción que es el de estar formados por células. Luego aumenta la complejidad y abstracción de los conceptos.	Si, en esta edición comienza con características de los seres vivos, niveles de organización internos de los seres vivos y tipos celulares (procariota, eucariota y animal, vegetal), funciones vitales de la célula. Dentro del apartado sobre características de los seres vivos se parte de generalidades de los seres vivos también, pero comienza con un aspecto muy abstracto que es el de estar formados por células (en lugar de hablar primero de lo más concreto), luego los temas aumentan en complejidad.
2	No hay especificación	Si, en la sección llamada <b>¿Qué vimos antes?</b>
3	No	Aunque al principio del capítulo se plantea una situación problemática como disparadora del tema no lo hace de manera real ya que el problema planteado ya contiene las hipótesis y la respuesta dada por el maestro que protagoniza la historieta.
4	En su mayoría son de respuestas algorítmicas, “¿Qué son los cenobios?”, hay unas pocas de	En su mayoría de respuestas algorítmicas.

	respuestas heurísticas “¿Por qué el nivel de sistema de órganos es el más complejo”	
5	Si, al final del capítulo presenta una sección denominada <b>Nos ponemos a prueba.</b>	Si, al final del capítulo presenta una sección de <b>Repaso</b> y otra de <b>integración.</b> En el caso de esta última, no hay una integración real de los contenidos, solo parcial.
6	En la manera como está planteada las actividades de experimentación.	En la manera como está planteada las actividades de experimentación.
7	Si. Además presenta una sección dentro del capítulo denominada glosario.	Si. Además presenta una sección dentro del capítulo denominada glosario.
8	Sí, pero lo planteado en el texto no coincide con lo planteado en algunas de las figuras. Por ejemplo cuando compara célula animal y vegetal hay organelas mal señaladas o que directamente no se señalan.	Sí.
9	Si, como ya se dijo es el libro del docente y presenta: planificación, actividades y evaluaciones integradoras.	No.
10	Si, presenta un apartado llamado <b>Historias de las ciencias.</b>	No.
11	Sí, una sección llamada <b>A ciencia cierta.</b>	Si, llamada <b>Ciencia y tecnología en la Argentina.</b>

*Tabla 1: criterios analizados en dos textos de Ciencias Naturales de 1° año de la escuela secundaria, ediciones 2008(Texto A) y 2011(Texto B).*

## CONCLUSIONES

El análisis comparativo de los libros de ciencias naturales realizado en este trabajo nos lleva a considerar más adecuada la implementación del texto B por las siguientes razones:

- Contiene gráficos más claros y coherentes en relación con lo descrito sobre el tema en esa unidad.
- Incorpora a las nuevas tecnologías (links), para ampliar la información contenida en el cuerpo principal del mismo. Incluyendo no solo más información escrita sino modelos y

animaciones. Esto permite que el abordaje de las tics sea transversal, incorporando las herramientas de las mismas al tratamiento de los contenidos de Ciencias Naturales.

- El abordaje de las experiencias de laboratorio se aproximan más al modelo de enseñanza por indagación dado que, permiten llegar a resultados sin que el libro los anticipe, desarrollando las competencias científicas como la observación, comparación, elaboración de conclusiones.

- La sección Ciencia Tecnología en la Argentina vincula descubrimientos científicos y sus aplicaciones a temas de interés social.

Por último queremos mencionar que en este trabajo de carácter descriptivo, se utilizó una metodología cualitativa, basada en una grilla, adaptada de un estudio hecho por Kesidou y Roseman, (2002), no solo con la finalidad de brindar una herramienta de análisis de mediadores curriculares, sino también con el espíritu de dejar abierta la propuesta a seguir profundizando en la investigación de esta u otras herramientas que ayuden a mejorar nuestra práctica docente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Carranza, A., Chernizki, M., Florio, A., Harburguer, L., Monteleone, A., Papayannis, C., Tomás, M., Seferián, A. (2008) *Ciencias Naturales para pensar. Los sistemas de la naturaleza y sus cambios. 1º (10-27)*. Buenos Aires: Kapelusz.

Carranza, A.; Chernizki, M.; Florio, A.; Harburguer, L.; Monteleone, A.; Papayannis, C.; Tomás, M. (2011). *Ciencias Naturales I Sistemas en interacción -1º. (10-27)* Buenos Aires: Kapelusz.

Furman M. y Podestá, M.E. (2009). Las ciencias naturales como producto y como proceso. En: Furman M. y Podestá M. E. *La aventura de enseñar Ciencias Naturales (1- 15)*. Buenos Aires: Aique.

Gil, D. y Vilches A. (2004). Contribución de la ciencia a la cultura ciudadana. *Cultura y Educación*. Vol. 16(3): 259-272.

Gvirtz, S. y Palamidessi, M. (1998). La escuela siempre enseña. Nuevas y viejas concepciones sobre el curriculum. En: Gvirtz, S. y Palamidessi, M. *El ABC de la tarea docente: Curriculum y enseñanza (49-78)*. Buenos Aires: Aique.

Kesidou, S. y Roseman, J. E. (2002). How Well Do Middle School Science Programs Measure Up? Findings from Project 2061's Curriculum Review. *Journal of research in science teaching*. Vol. 39 (6): 522-549