



## **LECTURA DE TEXTOS DE MATEMÁTICA, UNA ESTRATEGIA PARA INCREMENTAR LA COMPRENSIÓN DEL ALUMNO.**

***Ilda Rosa Rojas<sup>1</sup>, Luis Alberto Berrondo<sup>2</sup>.***

1. Facultad de Ciencias Agrarias. 2. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Nacional de Catamarca. Avda. Belgrano y Maestro Quiroga S/N. (C.P. 4700). San Fernando del Valle de Catamarca. Argentina Tel/fax: 03834-430504. E-mail: ildarojas@argentina.com.ar, luis\_berrondo@yahoo.com.ar.

Recibido: 14/04/2012

Aceptado: 03/06/2012

---

### **RESUMEN**

La investigación tiene como objetivo determinar la importancia de la planificación de estrategias para la enseñanza de la matemática. Se trabajó con alumnos de primer año en la asignatura matemática de la carrera de Bromatología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNCa, en el curso lectivo 2008. Se implementaron recursos de aprendizaje convertibles en estrategias utilizadas por el docente para la motivación. La actividad consistió en la lectura de distintos textos de matemática realizada por los alumnos para luego asignarles consignas donde se permitieron expresar opiniones o dar respuestas personales al contenido. Se pudo concluir que el uso de textos de matemática ayuda a incrementar la comprensión lectora del alumno, a la vez que lo adiestra en la lectura del lenguaje personal y simbólico de la asignatura. El empleo del texto conduce al aprendizaje; el alumno aprende como resultado de la manera en que plantea los desafíos de ese texto para sí mismo. La Metodología utilizada se basó en un estudio descriptivo y diseño bibliográfico.

**PALABRAS CLAVE:** Lectura; Planificación; Estrategia; Motivación; Comprensión

## **READING MATHEMATICS TEXTS: A STRATEGY FOR INCREASING STUDENT COMPREHENSION.**

### **SUMMARY**

The objective of this research is to determine the importance of the planning of strategies for the teaching of mathematics. We worked with a group of first year students of the career Dietetics of the Faculty of Health Sciences of the UNCa attending a Mathematics course during 2008. Motivation strategies and reading guides were used and students were asked their personal opinion on the content of the math texts read. We can affirm that reading math texts helps to increase students' comprehension of specific texts and the science' symbolic language. Besides reading betters learning, the student learns as the result of the challenges the text poses for himself. A descriptive and bibliographic design was used.

**KEY WORDS:** Reading; Planning; Strategy; Motivation; Comprehension

---

### **INTRODUCCIÓN**

La dificultad que presentan los adolescentes para aprender Matemática en todos los niveles escolares constituye un problema de larga data, y muchas veces se olvida mencionar, la importancia que tiene un adecuado aprendizaje de la Matemática en el futuro de todo adolescente. Además de la inmensa utilidad práctica de su conocimiento, la Matemática es una ayuda en la adquisición de condiciones intelectuales específicas, como son el razonamiento lógico y ordenado, la abstracción, la deducción y la inducción.

Consideramos que la utilización del libro de texto en matemática se puede realizar de diferentes maneras: como objeto de estudio, como material de consulta, como registro de las actividades del alumno, como colección de ejercicios propuestos y problemas a resolver, pero fundamentalmente conduce al alumno aprender, y

origina una práctica escolar determinada por su uso, así como una organización de la enseñanza.

Con el texto, el alumno aprende a adquirir sus propios conocimientos a través de su esfuerzo. En este sentido, Choppin (1980) considera que el libro de texto es «a la vez apoyo del saber en tanto que impone una distribución y una jerarquía de los conocimientos y contribuye a forjar los andamios intelectuales tanto de alumnos como de profesores; es instrumento de poder, dado que contribuye a la uniformización lingüística de la disciplina, a la nivelación cultural y a la propagación de las ideas dominantes». Por ello, es interesante estudiar la contribución que los libros de texto han tenido en la historia de la educación matemática analizando la variedad y riqueza de sus contenidos, la incidencia en el aula y su función como transmisor de contenidos socialmente aceptados.

A su vez, Dormolen (1986) hace una clasificación de los elementos que son imprescindibles en un libro de texto de matemática, y Lowe y Pimm (1996) consideran que hay una tétrada asociada a un libro de texto: el lector, el escritor, el profesor y el mismo libro, y que las características de cada uno de ellos, así como sus interacciones, determinan el uso de este material en el aula.

## **METODOLOGÍA**

A lo largo de este trabajo se utilizó el término “libro de texto” para designar a aquellos libros que utilizan habitualmente profesores y alumnos a lo largo del curso escolar en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de conocimientos matemáticos.

Son los propios libros de texto los que establecen el tipo de actividad que debe ejercer el alumno y la forma en que se estructuran los conceptos matemáticos. Creemos, sin embargo, que el libro de texto debe ser sólo un material auxiliar de apoyo en la enseñanza, que se complemente tanto con otros libros de texto, como material didáctico, audiovisual u otros.

## **MARCO TEÓRICO**

Para que un estudiante pueda analizar y solucionar problemas, requiere haber asimilado, reflexionado e interiorizado las estructuras cognitivas, porque así incorporará de manera responsable y consciente los hechos, situaciones y experiencias que impliquen el desarrollo de actitudes críticas y la capacidad en la toma

de decisiones. En el presente las teorías didácticas sugieren que el proceso se inicie en la corriente del “aprender a aprender”.

La teoría propuesta por Ausubel (1968), maneja tres aspectos fundamentales:

- ¿Cómo está organizado el conocimiento? (contenido curricular);
- ¿Cómo trabaja la mente humana para procesar la información? (aprendizaje);
- ¿Cómo las ideas sobre el currículo y el aprendizaje pueden ser aplicadas por profesores para presentar un nuevo material a sus estudiantes? (instrucción).

Cabe destacar que la clave del aprendizaje planteado actualmente en el ámbito educativo radica en darle prioridad a lo que verdaderamente es significativo para el alumno, en contraposición a la polémica usual de darle prioridad a los contenidos o a los procesos.

El aprendizaje significativo pues, está centrado en el alumno como persona. Pretende “liberar la curiosidad, permitir a las personas que evolucionen según sus propios intereses, desatar el sentido de la indagación, abrir todo a la pregunta y a la exploración, reconocer que todo está en proceso de cambio” (Rogers, 1977, p.90). Así, tanto el aprendizaje memorístico como el significativo pueden ocurrir por descubrimiento, según el proceso que se utilice en la aplicación metodológica. En este sentido, el aprendizaje dependerá de su grado de significación.

### **El libro de texto un motivador necesario**

Otro aspecto relacionado con el proceso del aprendizaje se vincula con el hecho de que el individuo, cuando aprende, debe tener aguzadas todas sus capacidades, emociones, sentimientos, motivaciones y habilidades. Así, la situación del aprendizaje incluye los componentes estructurales, entre los que pueden señalarse el alumno, el profesor, el grupo de clase, el entorno, el contenido programático de la asignatura y la dinámica interactiva entre los componentes, para que se lleve a cabo una experiencia de aprendizaje.

Hay muchos aspectos del lenguaje que pueden afectar al aprendizaje de matemática (Orton, 1990), ya que un número significativo de alumnos no entiende los términos que empleamos en clase como parte del vocabulario matemático. En ese sentido, nos ocupamos de observar si existían problemas incluso cuando éstos parecen emplear un vocabulario apropiado, porque a veces les atribuyen un significado no estrictamente acorde con el que pretendimos darle en la clase.

Seguimos a Rothery (1980), diferenciando tres categorías de palabras usadas en la enseñanza de matemática:

- a.- Palabras específicas de matemática que, normalmente, no forman parte del lenguaje cotidiano.
- b.- Palabras que aparecen en matemática y en el lenguaje ordinario, aunque no siempre con el mismo significado en los dos contextos.
- c.- Palabras que tienen significados equivalentes o muy próximos en ambos contextos.

Para Cockcroft (1985). *"los libros de texto constituyen una ayuda inestimable para el profesor en el trabajo diario del aula"* Por su parte, Rico (1990) señala que: *"el profesor conserva, mantiene y transmite el saber institucionalizado en los manuales, donde aparece seleccionado y adecuadamente estructurado"*.

### **Estrategias en el proceso de enseñanza - aprendizaje**

Una estrategia es un acercamiento ordenado a una tarea, un trabajo o una actividad. A menudo se llama método, plan, técnica, habilidad procesal o comportamiento que facilite el aprender, ayude a solucionar un problema o logre cualquier tarea específica. Al respecto, Díaz, Castañeda y Lule (1986) señalan que es un procedimiento que un alumno adquiere y emplea de forma intencional para aprender significativamente a solucionar problemas y atender demandas académicas.

En el contexto educativo, se diferencian las estrategias de enseñanza de las de aprendizaje. En el primer caso, el énfasis está en el diseño, programación y elaboración del contenido, utilizados por los profesores en la administración de una clase. Según Niset y Schucksmith (1987) son "secuencias de actividades planificadas o dirigidas para conseguir un aprendizaje". El segundo se refiere a las acciones y pensamientos de los alumnos que se dan durante el aprendizaje; éstos influyen en la motivación, la interpretación, la retención y la transferencia del conocimiento.

Las estrategias de instrucción suponen un proceso de enseñanza y aprendizaje, en presencia o ausencia del profesor, porque la instrucción se realiza tomando en cuenta el uso de materiales o las relaciones interpersonales. Además, las estrategias de instrucción son operaciones que se llevan a cabo a través de procedimientos y medios que se realizan a partir de las conductas iniciales de los estudiantes para alcanzar las competencias previamente definidas (Kilpatrick, Gómez y Rico, 1995).

Las estrategias de instrucción en el área de Matemática deben ser concretas y entre sus puntos de referencia deben considerarse los siguientes aspectos: equilibrar el manejo de conceptos, procedimientos y aptitudes, introducir la globalización y la interdisciplinariedad y, orientar el aprendizaje hacia la solución de los problemas generados por el contexto del estudiante, más que hacia la adquisición estricta del conocimiento.

La selección de estas estrategias considera las técnicas mixtas, es decir, individuales y colectivas. En tal sentido, las técnicas individuales favorecen el autoaprendizaje, la autorresponsabilidad y la autorrealización en los estudiantes. El empleo de técnicas grupales propicia la interrelación entre el profesor y los estudiantes y de éstos últimos entre sí, en atención al logro de las competencias, obtención de información, construcción de conocimientos, cambios de actitudes, la experiencia previa, atención individualizada, entre otros aspectos relevantes.

### **Técnicas estratégicas empleadas en clase**

- La técnica de enseñanza que mayormente emplean los profesores del área de Matemática es la exposición, seguida por la enseñanza tradicional donde la metodología utilizada es la clase magistral.
- El profesor, al aplicar la técnica de la exposición, se perfila como transmisor del conocimiento; comunicador unidimensional; fijador del ritmo de la clase; controlador del trabajo de los estudiantes y organizador único del currículo.
- Con la técnica de la exposición, los estudiantes siguen los esquemas de la educación tradicional, debido a que observan y escuchan al profesor y se limitan a tomar apuntes. Predomina el éxito del aprendizaje en función de la repetición.
- Las técnicas instruccionales que los profesores emplean en clase son: la demostración, la discusión, el interrogatorio y las tareas dirigidas.
- Los profesores del área de Matemática, rara vez utilizan estrategias de acuerdo con la realidad sociocultural del grupo de estudiantes. Tampoco promueven la participación del estudiante para favorecer el razonamiento crítico.
- Los profesores, frecuentemente, planifican las actividades que deben seguir de acuerdo con el contenido programático de la unidad curricular por dictar y las características del trabajo individual y grupal de los estudiantes.
- Los medios empleados en el dictado de las clases de Matemática se limitan a la pizarra y las guías teórico-prácticas y rara vez a los textos.
- Como medios para la instrucción, la televisión, internet, paquetes informáticos de matemática y el retroproyector, también son escasamente utilizados.

### **Actividades desarrolladas**

Propusimos el desarrollo del uso dinámico del libro de texto como estrategia de aprendizaje en matemática. Su lenguaje es un aspecto relevante en los procesos de enseñanza-aprendizaje. A sus efectos, seleccionamos los libros de texto más usados por los profesores que dictan matemática en primer año de la carrera de Bromatología

en la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNCa.y que aparecen referenciados en el anexo.

La actividad consistió en lecturas realizadas por los alumnos para luego asignarles consignas donde se permitieron expresar opiniones o dar respuestas personales de los contenidos abordados.

Se hizo una exploración acerca del uso no sólo del libro de texto, sino también del libro de consulta. Intentamos indagar si estaba presente lo que se puede llamar "la cultura del libro"; es decir, si entre los profesores hay una actitud o inclinación hacia un uso constante de una variedad de libros y materiales que les ayude en su trabajo y que, incluso, amplíen sus conocimientos. Parte de esa cultura puede ser fomentada en los estudiantes (tarea que no exploramos), si bien el profesor puede tener una percepción de al menos algún uso que aquéllos les den a los libros. Por todo esto, adquieren relevancia las preguntas formuladas a los profesores. Están dirigidas, entre otras cosas, a inquirir sobre una pequeña diversidad de aspectos que delatan la existencia en alumnos y profesores de la cultura en mención, y si es posible establecer cuál es su grado de desarrollo.

Quizá el libro no sea la respuesta ni el causante de los problemas de la calidad de la educación, pero en buena medida su uso ayuda a paliarlos.

Se trabajó con 50 alumnos divididos en grupos de cinco, a los cuales se les asignó el estudio de los siguientes temas de Análisis Matemático:

- Derivada.
- Reglas de la derivación.
- Integrales indefinidas.

Se usaron los textos:

- ROJO,Armando O. (1980) Análisis Matemático I.
- REPETTO, Celina (1997) Manual de Análisis Matemático – Tomos I y II.
- ADLER, Martín, SOLDANO, Santos (1986) Análisis Matemático – Tomo I y II.

Se analizaron los significados y conceptos de las definiciones de derivada e integral contenidos en los textos y los significados que están presentes en la exposición de dichos temas. Además, qué ilustraciones interpretan los significados de los temas y cuáles se destacan por su representatividad o por su claridad.

**Análisis realizado por los alumnos**

Los profesores propusimos que los alumnos se plantearan preguntas relacionadas con los temas elegidos. Aceptaron la propuesta y seleccionaron las siguientes:

1. ¿Se enuncian los objetivos e intenciones de la unidad o capítulo en el libro de texto?
2. ¿ Se utilizan representaciones gráficas para exponer el concepto y el significado de los temas?
3. ¿Las aplicaciones de la Derivada (por ejemplo, los criterios para la determinación de máximos y mínimos de una función), esclarecen su explicación?
4. ¿Qué tipo de transformaciones y conversiones se realizan en la exposición de los contenidos?
5. ¿El desarrollo de los temas muestra aplicaciones y situaciones que modelan fenómenos de la realidad?
6. ¿Las orientaciones metodológicas que se encuentran en los textos, están dadas de forma explícita o implícita?
7. ¿Qué caracteriza la presentación y el formato de los ejercicios y problemas de referencia?
8. ¿Se logra percibir errores en la presentación de los contenidos?

Respondieron a las preguntas planteadas, del siguiente modo:

- 1 No todos los textos enuncian los objetivos de cada unidad.
- 2 En algunos de ellos los ejemplos son desarrollados en forma precisa, con simbolismo sencillo y gráficos esclarecedores.
- 3 En cada uno de los textos la determinación de los puntos máximos y mínimos está dada mediante ejemplos prácticos y entendibles.

Reconocieron que el libro de **Rojo** es más didáctico que los otros, que están más para la consulta del profesor.

El libro de **Celina Repetto**, sobre el tema Derivada e Integrales:

- Trabaja con función continua en un punto
- Trabaja sobre ceros de la función continua en un intervalo
- Realiza gráficos explícitos para determinar máximos y mínimos absolutos de una función continua en un intervalo.
- En el Cap. 6 introduce el tema sobre derivada, mediante una introducción sobre la precisión de los conceptos fundamentales, el rigor de las definiciones y demostraciones. Los ejemplos son claros.
- Presenta las distintas demostraciones de la derivada de una constante, de una suma algebraica, de un producto, cociente y así sucesivamente,
- Todo esto lo resume mediante una tabla de derivadas, En el Cap. 7 realiza aplicaciones de derivadas a la economía, la física, con sendos gráficos.
- Explica utilizando ejemplos el cálculo de máximos y mínimos de una función, y sobre puntos de inflexión.
- En el caso de Integración los ejemplos que presenta son claros y de fácil comprensión.
- Trabaja con integrales definidas en el tema de volúmenes de cuerpo en revolución con diferentes gráficos y aplicaciones de los mismos.

Sobre el libro de **Martin Adler**, opinaron que:

- El tema “derivada” está presentado en forma más teórica y con pocos gráficos de interpretación.
- Las distintas propiedades de la derivación en la mayoría de los casos no son demostradas y en algunos casos no es muy explícita la demostración. Además, no presenta una tabla sobre las derivadas fundamentales.
- En el caso de aplicación de la derivada para determinar máximos o mínimos, los ejemplos además de no ser claros, son pocos.
- En el tema sobre diferenciales e integrales los ejemplos no son claros y en lo que respecta a gráficos son pobres e insuficientes.

El trabajo teórico y el análisis del contenido en cada texto, se pudo observar en cada grupo y obtener conclusiones relevantes, que inciden y obstaculizan el aprendizaje de cada tema, como por ejemplo:

- Definición de conceptos en forma intuitiva y rigurosa.
- Demostraciones de teoremas seleccionados por su simplicidad y aplicación de un razonamiento lógico sencillo.
- Resolución de ejercicios que permiten una familiarización de los nuevos conceptos y reglas.
- Interpretación geométrica de los conceptos y teoremas que lo permiten.

### **Logros alcanzados**

- Mostrar la riqueza de las expresiones lingüísticas en los libros de texto, que apuntan a simplificar la complejidad de los significados de los conceptos matemáticos subyacentes.
- Mostrar las diferencias de las formas de expresión en los textos analizados, para ejemplificar como, para un mismo nivel de enseñanza y de conceptos idénticos, es posible una gama de significados a presentar a los alumnos, en función del lenguaje empleado y el modo en que éste se usa.
- Mostrar a los alumnos la importancia asignada a la planificación de lecturas en libros de texto, como estrategia para la enseñanza de la matemática.
- Facilitar la labor del profesor en el aula mediante el uso dinámico del libro de texto.

## **CONCLUSIONES**

### **La importancia del libro de texto**

Hemos intentado destacar la importancia del libro de texto como recurso didáctico y ha quedado de manifiesto la relevancia que tiene el lenguaje en los procesos de enseñanza-aprendizaje de matemática. Además, permitió mostrar la riqueza y diversidad de términos existentes en los textos analizados. Estos dos puntos sirven para mostrar el importante papel de los escritores de libros de texto que marcan un nuevo nivel en la transposición didáctica del tema, al fijar y concretar lo establecido en los diseños curriculares, así como del profesor que, finalmente en el aula decide no sólo el libro de texto que recomienda a sus alumnos sino las partes de éste a usar en la enseñanza y los recursos con que debe ser complementado.

### **El apunte como sustituto del libro de texto**

Cuando no hay textos disponibles que atiendan debidamente el programa de la asignatura el alumno debe tomar apuntes en clase, transformándose su cuaderno en

el documento que concentra los conocimientos que le ayudarán a aprobar sus escritos y exámenes.

Entre los inconvenientes importantes que el método tiene se determinó que muchos alumnos no han aprendido a sacar apuntes o lo hacen tan mal que su cuaderno no cumple, ni por aproximación, la función esperada. Por otra parte, sin texto, el alumno no puede leer, conocer o estudiar los temas nuevos a darse en las clases siguientes. No sólo pierde una de las oportunidades para adquirir el conocimiento, sino también la de aprender a hacerlo a través del esfuerzo propio.

- La motivación a través de la lectura de textos matemáticos mejoró el aprendizaje de los contenidos de la asignatura.
- El incremento de la lectura reflexiva produce en el alumno una paulatina mejora en la fijación profunda de sus aprendizajes significativos.
- Mejorar la provisión de textos de matemática en las bibliotecas y crear en el alumno el hábito de concurrir a las mismas.
- Al elaborar con continuidad resúmenes y síntesis escritas de lecturas de estudio, se irá mejorando notablemente el conjunto de palabras conocidas en su propio vocabulario.

Un buen texto escolar de matemática promoverá el razonamiento matemático, hará preguntarse acerca del por qué se puede afirmar algo o por qué funciona un procedimiento de cálculo y si su validez se mantiene en cualquier circunstancia. Pensar matemáticamente lleva a incorporar modos de organizar las ideas que la matemática aportará desde la escuela, como una herramienta para entender mejor los desafíos que enfrentamos y tomar decisiones bien fundadas.

El sólo hecho de utilizar las herramientas matemáticas para modelar y resolver problemas de la vida cotidiana, implica un proceso de reflexión importante y en este sentido hay un desarrollo positivo en los textos escolares. Aún así pensamos que estamos lejos de lograr en nuestros textos escolares, una óptima transferencia en los procesos de reflexión, de pensamiento crítico y de rigor a los estudiantes.

Para que un texto escolar potencie las capacidades reflexivas de los alumnos, no sólo debe presentar situaciones de aplicabilidad cotidiana inmediatas sino que debe proponer situaciones en que la solución implica interpretar, modelar y finalmente escoger debidamente las herramientas matemáticas adecuadas.

Estas consideraciones nos han permitido analizar los avances del aprendizaje según el lenguaje empleado en los libros de texto seleccionados. Se ha podido apreciar que, luego de la lectura profunda, los alumnos mejoraron notablemente la conceptualización de las ideas centrales del tema, además de la incorporación a su

propio vocabulario de un número considerable de términos específicos de la matemática (incremento de su vocabulario).

### **Nuestra propuesta**

Nuestra propuesta es intentar crear en los alumnos el hábito del uso de los textos como metodología de enseñanza, buscando que dicha innovación sea significativa no sólo de un enfoque formal de la lingüística a un enfoque funcional y comunicativo, sino en una integración de los usos verbales con los no verbales. El aporte del uso del texto posibilita considerarlo como unidad semántica y pragmática y nos permite entender la cultura como un texto global funcional.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Ausubel, D. P. (1973). *La educación y la estructura del conocimiento*. (M. Lores y R. Orayen, Trads.). Buenos Aires: El Ateneo.
- Best, J. (1991). *Cómo investigar en educación*. México: Mc Graw-Hill.
- Carretero, M. (1995). *Constructivismo y educación*. España: Luis Vives.
- Dávila, S. (2000). El Aprendizaje Significativo. *Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías. Contexto Educativo*, [Revista en línea] 9, julio. Disponible en: <http://contextoeducativo.com.ar/2000/7/nota-08.htm>. [Consulta 2002, Febrero 27]