

## **EL TEXTO DE MATEMÁTICA: ¿UN ESTÍMULO O UN OBSTÁCULO PARA EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO?**

Mónica Beatriz Caserio, Martha Elena Guzmán, Ana María Vozzi  
Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Cs. Exactas Ing. y Agr. – Argentina  
amvozzi@fceia.unr.edu.ar , caserio@fceia.unr.edu.ar , guzmartha@yahoo.com  
Nivel Universitario

### **Resumen**

Nuestra preocupación y permanente ocupación como docentes, que desempeñamos nuestra actividad en el área Matemática, en el Ciclo Básico en Carreras de Ingeniería de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA) de la Universidad Nacional de Rosario (UNR), se centra en cómo lograr una enseñanza que promueva en los alumnos que ingresan a la Facultad el logro de un aprendizaje significativo, que les permita sortear, con éxito, el pasaje de Ciclo Básico al Superior y posterior inserción en la vida profesional. La generación de estrategias y procedimientos del trabajo académico juega un rol preponderante relacionado con lo social, lo organizacional y lo cognitivo.

La responsabilidad de elaboración de estas estrategias recae en el docente que, en el caso del uso del texto, deberá implementarlas de modo que este soporte del aprendizaje sea acercado al alumno transformándolo en un objeto que medie en la relación profesor-alumno. Intentábamos conocer las interpretaciones que realizan nuestros alumnos respecto de algunos conceptos inherentes al Álgebra Lineal, de modo que el hecho de conocerlas nos brinde la oportunidad de diseñar estrategias didácticas que contribuyan, entre otras cosas, a colaborar con ellos en el proceso de formarse como lectores autónomos.

Es primordial desarrollar acciones que susciten en los estudiantes la apropiación de nuevas prácticas lingüísticas y discursivas promoviendo que incorporen aquellas prácticas específicas que les permitan avanzar en su vida académica para encontrar, así, nuevas propuestas que lo acompañen en el proceso de asumir un lugar autónomo y crítico.

Palabras clave: libro de texto – didáctica – aprendizaje

### **Introducción**

Nuestra preocupación y permanente ocupación como docentes, que desempeñamos nuestra actividad en el área Matemática, en el Ciclo Básico en Carreras de Ingeniería de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA) de la Universidad Nacional de Rosario (UNR), se centra en cómo lograr una enseñanza que promueva en los alumnos que ingresan a la Facultad el logro de un aprendizaje significativo, que les permita sortear, con éxito, el pasaje de Ciclo Básico al Superior y posterior inserción en la vida profesional.

A partir de constataciones en el aula, consideramos de interés los siguientes aspectos:

- Experiencias previas del alumno en relación con la Matemática y sus modos de abordar el aprendizaje.
- Actitudes en relación con el compromiso que exige el estudio universitario.
- Nuestra práctica docente.

A partir de análisis y reflexiones elaboramos algunas conclusiones que formulamos como interrogantes:

- ¿Cómo contribuir a la formación necesaria para abordar el primer año y poder continuar con sus estudios?
- ¿Cómo apoyarnos para que asuman el compromiso de un aprendizaje autónomo?

- ¿Cómo acortar la distancia entre los conocimientos previos y los mínimos necesarios para emprender los estudios universitarios?

Dar respuesta a estos interrogantes se constituyó en el objetivo del Proyecto de Investigación “Dificultades en el Aprendizaje de Matemática en Carreras de Ingeniería” (2006-2009), Código:19/I219 radicado en la FCEIA.

De éste surge como emergente el Proyecto que nos ocupa “Matemática en Ingeniería: El libro de texto factor coadyuvante en la producción de los conocimientos” (2009-2011), radicado en la FCEIA, y que es el marco para la presentación del trabajo que exponemos: “El texto de Matemática. ¿Un estímulo o un obstáculo para el aprendizaje autónomo?”.

En el mismo nos referimos a la problemática que genera el uso del texto en el aula de Matemática. Problemática que afecta de manera fundamental la actividad que en ella se realiza, implicando de igual manera a los actores: profesores y alumnos generando o modificando las diversas situaciones didácticas. Nos preguntamos: ¿La forma en que utilizamos un texto puede convertirse en facilitador del aprendizaje o en un obstáculo?

Los docentes: ¿tomamos en cuenta este factor cuando utilizamos un texto en el desarrollo de la asignatura?

### **Marco teórico**

Los docentes del nivel educativo superior creemos que los fracasos de los estudiantes en el desempeño universitario, a sus prácticas previas:

...en la identificación de dificultades, fundamentalmente las que se refieren a habilidades intelectuales, aparecen enunciadas y no siempre percibidas como posibles consecuencias de la interacción áulica. En general se observa una tendencia a atribuir a los alumnos sus éxitos o fracasos, o a buscar causas externas que expliquen los bajos rendimientos. Esto es un indicador de la dificultad de advertir la pertinencia de las variables pedagógicas en las instancias de formación universitaria, al menos en cuanto a su incidencia en las potenciales dificultades en la apropiación de conocimientos en el nivel universitario (Baquero, Ricardo, Albarelo, Lydia, Ameztoy, Alejandro, Corrado, Rosana, 1996, p. 110)

Es así que observamos que las estrategias de trabajo del alumno en la Universidad son construidas durante el paso por el sistema y que de su construcción depende en gran medida el éxito o el fracaso académico

Lerner, D., plantea **dos condiciones** básicas para que los alumnos puedan ejercer como lectores autónomos en el aula:

Poder operar sobre la **relación tiempo-saber**, la idea es que el alumno conociendo los propósitos hacia los cuales se orientan las actividades, pueda anticipar lo que va a suceder. Construir y conservar la **memoria de la clase**, que le permita registrar, recuperar lo aprendido y relacionarlo con lo que se está aprendiendo.

Por lo tanto, creemos que, si enfocamos la enseñanza a nuestros estudiantes a leer, escribir y estudiar en la disciplina que nos compete, deberemos planificar actividades que le den sentido a tales prácticas de lectura y escritura. (Lerner, D. L. 2001, p.23,).

### **Una actividad experimental**

La generación de estrategias y procedimientos del trabajo académico juega un rol preponderante relacionado con lo social, lo organizacional y lo cognitivo. Se construyen y modifican en el transcurso del período de aprendizaje y enseñanza.

La responsabilidad de elaboración de estas estrategias recae en el docente que, en el caso del uso del texto, deberá implementarlas de modo que este soporte del aprendizaje sea acercarlo al alumno transformándolo en un objeto que medie en la relación profesor-alumno.

El alumno, en el nivel medio, realiza sus tareas acercándose a libros de texto copiando contenidos, pero no logra adquirir nueva información, se queda en repetir y retener memorísticamente lo estudiado.

En este nivel como en varios de estudios superiores se enseña apoyándose en una clase magistral, pronunciada por el profesor y encomendando al alumno la misión de buscar en el libro de texto los temas desarrollados. El estudiante se limita a leer y aprender de memoria, posteriormente se hacen preguntas acerca de su contenido, esto no presume un aprendizaje significativo.

A continuación mostramos la re-edición de un cuestionario para que fuera respondido por alumnos de la asignatura Álgebra II de las carreras de ingeniería de la FCEIA-UNR, donde se presentaba un párrafo extraído del texto y se ofrecían opciones sobre su interpretación. Es dable aclarar que el texto utilizado para la extracción de los párrafos es el que usa la cátedra en la clase y por lo tanto es el que mayoritariamente utilizan nuestros alumnos, esta vez durante el cursado del 1er semestre 2010, que fue aplicado en el 2do semestre año 2008.

Intentábamos conocer las interpretaciones que realizan nuestros alumnos respecto de algunos conceptos inherentes al Álgebra Lineal, de modo que el hecho de conocerlas nos brinde la oportunidad de diseñar estrategias didácticas que contribuyan, entre otras cosas, a colaborar con ellos en el proceso de formarse como lectores autónomos.

## CUESTIONARIO

Respondieron, esta vez 96 alumnos

1) El texto enuncia (Pág. 21): “primero se separan las variables en **delanteras** y **libres**. Las variables delanteras son las que corresponden a posiciones pivote. Las variables restantes, si las hay, son libres”

Se refiere a:

- las incógnitas de un SEL
- los valores de los coeficientes de un SEL
- la matriz ampliada de un SEL
- que el SEL tiene infinitas soluciones siempre
- Ninguna de estas opciones.

2) En el texto (Pág. 29) “Demuestre que si el tamaño de una matriz es  $m \times n$ , la cantidad de columnas pivote en su forma escalonada es menor o igual a  $m$  y menor o igual a  $n$ ”

Significa que:

- la matriz tiene el mismo número de columnas que de renglones
- el  $n^\circ$  de columnas pivote es menor o igual al número de renglones
- el  $n^\circ$  de columnas pivote es mayor o igual al número de renglones
- el SEL, cuya matriz es la referida siempre tiene variables libres

- e) el SEL, cuya matriz es la referida siempre tiene solución única
- f) Ninguna de estas opciones.

3) En el texto (Pág. 70): “Sea A una matriz de  $m \times n$  y el sistema  $[A: b]$  es consistente.....Todo vector  $b \in \mathcal{R}^m$  es una combinación lineal de las columnas de A”

Significa que:

- a) el vector nulo no es combinación de las columnas de A
- b) Existen vectores de  $\mathcal{R}^m$  que son combinación lineal de las columnas de A
- c) Existen vectores de  $\mathcal{R}^n$  que son combinación lineal de las columnas de A
- d) Hay algunos vectores de  $\mathcal{R}^m$  que son combinación lineal de las columnas de A y otros que no lo son
- e) No existen vectores en  $\mathcal{R}^m$  que no sean combinación lineal de las columnas de A.

4) En el texto (Pág.105): “El producto matricial  $A \cdot x$  es el vector  $m$  expresado como la combinación lineal  $A \cdot x = x_1 a_1 + x_2 a_2 + \dots + x_n a_n$

Se entiende que:

- a) los coeficiente de la combinación lineal son  $x_1, x_2, \dots, x_n$
- b) el resultado de esta operación es una matriz B
- c) los vectores de la combinación lineal son los renglones de A
- d) siempre las columnas de A son no nulas
- e) cada vector renglón tiene  $m$  componentes

Respuestas

	Acceptable	%	No aceptable	%
1°	47	48.9	49	51.1
2°	51	53.1	45	46.9
3°	35	36.6	61	63.4
4°	41	42.7	55	57.3

Confirmamos lo obtenido en l primera experiencia: Los resultados muestran que algunos alumnos todavía no han alcanzado el nivel de lectura comprensiva, que De Zubiría (1997) define como *lectura elemental de decodificación terciaria*. Tenemos clara evidencia aquí que la comprensión no es un proceso de todo o nada, los alumnos pueden comprender parcialmente, en diferentes grados, o totalmente.

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

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

**A modo de conclusión**

Estamos abocados a generar un debate en nuestra comunidad académica, que permita, entre otras cosas, aportar inquietudes y reflexiones que enriquezcan la actividad docente, el trabajo áulico, de modo que la utilización de un libro de texto en la clase resulte provechosa, mejorando así las condiciones de aprendizaje de nuestros alumnos

Deberíamos centrar nuestro debate en la discusión de las siguientes preguntas:

¿de qué forma utilizamos el libro de texto en la clase?

¿qué condiciones y situaciones didácticas deberían cumplirse para la formación de lectores autónomos?

¿el profesor conoce o advierte la complejidad de los procesos involucrados en la lectura de un texto académico superior?

¿es consciente del uso de estrategias cognitivas en su propio proceso como lector?

¿reconoce en los estudiantes la construcción de sentido en el abordaje de un texto escrito?”.

El desafío de los docentes es posibilitar que los alumnos sean capaces de afrontar las demandas del discurso académico, desarrollen habilidades cognitivas y metacognitivas para comprender la información que obtienen de la lectura de textos científicos y así, concretar sus aprendizajes, pues es habitual el suponer que leer es encontrar en el texto la información que pareciera ofrecer, desconociendo si tal información sólo puede ser apreciada por aquellos que disponen de ciertos marcos cognitivos que ellos aún no han elaborado, solemos exigirles que interpreten o infieran de lo escrito en el texto y no lo que allí está escrito, lo que hace necesario que dispongan de conocimientos previos que les permitan tal acción.

Del debate de ésta cuestión, se podrán generar conclusiones que nos posibiliten diseñar estrategias conducentes. Es primordial, entonces, desarrollar acciones que susciten en los estudiantes la apropiación de nuevas prácticas lingüísticas y discursivas (o reconstruyan las que poseen para adecuarlas y emplearlas en nuevos contenidos disciplinares) promoviendo que incorporen aquellas prácticas específicas que les permitan avanzar en su vida académica para encontrar, así, nuevas propuestas que lo acompañen en el proceso de asumir un lugar autónomo y crítico tanto en su futura profesión cómo en la sociedad.

En ello estamos trabajando.

### **Referencias Bibliográficas**

- Baquero, Ricardo, Albarelo, Lydia, Ameztoy, Alejandro, Corrado, Rosana. (1996) El alumno ingresante a la Universidad. Un abordaje psico-educativo. En Rev Esp en Blanco, Serie Indagaciones N° 3-4, Editorial Cuadernos, Depto de Cs de la Ed. Fac de Cs Humanas, U.N.C de Bs As. pp.99-117.
- Benito Morales, F. (2000). La alfabetización en información en centros de primaria y secundaria. En Gómez Hernández, José A., coord. *Estrategias y modelos para enseñar a usar la información: guía para docentes, bibliotecarios y archiveros*. Murcia: KR, 79-130.
- De Zubiría, M. (1997). Teoría de las seis lecturas (Tomos I y II). Santa Fe de Bogotá: Fondo de publicaciones Bernardo Herrera Marín.
- Lerner, D. (2001). La autonomía del lector. Un análisis didáctico. En Revista Lectura y Vida, 23, 3 .