

## IMPORTANCIA DEL LIBRO DE TEXTO EN LA PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS

**Mónica Caserio**

**Marta Guzmán**

**Ana Maria Vozzi**

*Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura*

*Universidad Nacional de Rosario, Argentina*

*[amvozzi@fceia.unr.edu.ar](mailto:amvozzi@fceia.unr.edu.ar)*

**Resumen:** *En el trabajo que se presenta delineamos el Proyecto “El libro de texto factor coadyuvante en la producción de los conocimientos”. Mostramos algunas experiencias realizadas en los cursos donde desempeñamos nuestra tarea docente. A partir de análisis y reflexiones sobre las dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de la matemática, entendemos que el “texto” es un elemento positivo para ello y para la formación del futuro profesional. Al respecto proponemos generar un debate en nuestra comunidad académica, que permita, entre otras cosas, aportar inquietudes que enriquezcan el trabajo áulico, la actividad docente, con el objetivo de mejorar las condiciones de aprendizaje de nuestros alumnos.*

**Palabras Clave:** *Aprendizaje; Lectura; Comprensión; Libro de Texto*

### INTRODUCCIÓN

Matemática es una asignatura que se estudia en todos los países del mundo y en todos los niveles educativos. Supone un pilar básico de la enseñanza en todos ellos. La causa fundamental de esa presencia universal se encuentra en que las matemáticas constituyen un idioma poderoso, conciso y sin ambigüedades. La utilización de ese idioma requiere de unos conocimientos mínimos para poder desarrollarse, pero sobre todo se necesitan situaciones que inviten a comunicarse por medio de ese idioma, a esforzarse en lograrlo, y, desde luego, de unas técnicas para hacerlo.

El aprendizaje de matemática en carreras de ingeniería, involucra elementos múltiples y complejos, razón por la que creemos pertinente profundizar en algunos factores que rescatamos de numerosas investigaciones y que nos llevan a plantear:

- ¿Cómo acortar la distancia entre los conocimientos previos y los mínimos necesarios para abordar la carrera?
- ¿Cómo revertir un status quo adquirido en las anteriores etapas de su formación?
- ¿Cómo ayudar a los alumnos para que asuman el compromiso de un aprendizaje autónomo?

Por lo tanto es necesario abocarnos al análisis de los elementos que pueden incidir favorablemente en la actitud de los estudiantes de ingeniería hacia el estudio de las asignaturas de matemática y de manera positiva en la formación profesional del Ingeniero.

En este trabajo hacemos referencia a constataciones y posterior análisis y reflexiones que aportan al avance del Proyecto de Investigación “El libro de texto factor coadyuvante en la producción de los conocimientos” que continúa la línea del Proyecto “Dificultades en la Enseñanza de la Matemática Básica en Carreras de Ingeniería” que desarrollamos durante en el período 2006/2009, ambos radicados en la unidad Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA) dependiente de la Universidad Nacional de Rosario (UNR), Argentina.

## **LAS LINEAS RECTORAS DEL TRABAJO**

En las conclusiones del Proyecto “Dificultades en la Enseñanza de la Matemática Básica en Carreras de Ingeniería” señalamos como un factor de importancia en la enseñanza-aprendizaje de matemática en carreras de ingeniería, el vínculo entre Estudiantes-Libro de Texto-Docentes. Entonces, valorar la utilización del libro de texto, se convirtió en un problema de interés pedagógico.

Es así que surgió el Proyecto “El libro de texto factor coadyuvante en la producción de los conocimientos”, el cual partió del reconocimiento de la necesidad de ampliar nuestros conocimientos acerca de los factores cognitivos, afectivos, actitudinales y motivacionales que inciden en el desempeño de los alumnos y por lo tanto nos interesa indagar respecto del texto como un factor que posibilite al estudiante “aprender a aprender”, lo que nos obliga a:

- Asumir, como docentes, la responsabilidad de apoyar el tránsito de los estudiantes del nivel Medio-Superior al Básico-Profesional.
- Innovar y evaluar los distintos proyectos con la intención de mejorar nuestro desempeño profesional.
- Promover instancias de encuentro y difusión, en las que podamos poner en común experiencias, proyectos y expectativas.

Además, se propuso y se generaron un debate en la comunidad académica, que permitiera, entre otras cosas, aportar inquietudes y reflexiones que enriquecieran

la actividad docente, el trabajo áulico, de modo que el uso del libro de texto en la clase se convierta en un factor coadyuvante en la apropiación de los conocimientos de nuestros alumnos.

A partir de esta propuesta surgieron algunos interrogantes que operaron como hipótesis de trabajo, siendo la búsqueda de respuestas el objetivo del proyecto:

- ¿De qué forma se utiliza el libro de texto en la clase?
- ¿Qué condiciones y situaciones didácticas deberían cumplirse para la formación de lectores autónomos?

Respecto al 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?

Es en este contexto que tiene importancia relevante mejorar el vínculo Estudiante –Libro de Texto– Docente (E-LT-D) a fin de facilitar el desarrollo de competencias de manera explícita durante el proceso de formación, lo cual supone revisar las estrategias de enseñanzas y aprendizajes de manera de garantizar que los estudiantes puedan realizar en forma autónoma, actividades que le permitan avanzar en su desarrollo.

## **CONCEPTOS DIRECTORES**

### **Objetivos de la acción**

Siendo que las ciencias en general y la matemática en particular se expresan y se difunden a través de los textos, es importante desarrollar la comprensión lectora –entendida como un proceso transaccional entre el texto y el lector– que involucra operaciones cognitivas y un complejo de conocimientos y que además supone un conjunto de saberes (discursivos, enciclopédicos, lingüísticos, semióticos) y un saber-hacer (procedimientos de diferente nivel de complejidad).

Así mismo existe consenso en que el ingeniero no solo debe saber, sino también saber hacer en el contexto del ejercicio de su profesión. El saber hacer no surge de la mera adquisición de conocimientos sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades, destrezas, etc., que requiere ser reconocida expresamente en el proceso de aprendizaje para que la propuesta pedagógica incluya las actividades que permitan su desarrollo.

En la búsqueda de respuestas a los interrogantes antes señalados, creemos primordial 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 la incorporación de aquellas habilidades específicas, que les permitan avanzar en su vida académica para encontrar nuevas propuestas que lo acompañen en el proceso de asumir un lugar autónomo y crítico, tanto en su futura profesión como en la sociedad.

En síntesis, el eje del proyecto recae sobre la investigación de alternativas didácticas con la intención de:

- 1) Acortar distancias entre niveles educativos
- 2) Disminuir el número de alumnos recursantes
- 3) Introducir al estudiante universitario en el autoper aprendizaje
- 4) Comprometer al estudiante en su formación, incentivando su independencia y creatividad
- 5) Comprometer a los docentes en el abordaje e implementación de alternativas didácticas más eficaces

Para el desarrollo de ésta investigación hemos tomado de la bibliografía utilizada las siguientes definiciones sobre los conceptos directores:

- **Aprendizaje:** proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia
- **Lectura:** es el proceso de la recuperación y comprensión de algún tipo de información o ideas almacenadas en un soporte y transmitidas mediante algún tipo de código. En definitiva, leer, más que un simple acto mecánico de descifrado de signos gráficos, es por encima de todo un acto de razonamiento, ya que de lo que se trata es de saber guiar una serie de razonamientos hacia la construcción de una interpretación del mensaje escrito a partir de la información que proporcionen el texto y los conocimientos del lector, y, a la vez, iniciar otra serie de razonamientos para controlar el progreso de esa interpretación de tal forma que se puedan detectar las posibles incomprensiones producidas durante la lectura.
- **Comprensión:** es el proceso de elaborar el significado por la vía de aprender las ideas relevantes de un texto y relacionarlas con las ideas que ya tienen un significado. Es el proceso a través del cual el lector “interactúa” con el texto. Sin importar la longitud o brevedad del párrafo. La lectura es un proceso de interacción entre el pensamiento y el lenguaje, el lector necesita reconocer las letras, las palabras, las frases, sin embargo cuando se lee no siempre se logra comprender el mensaje que encierra el texto, es posible incluso que se comprenda mal. Como habilidad intelectual, comprender implica captar los significados que otros han transmitido mediante sonidos, imágenes, colores y movimientos. La comprensión lectora es un proceso más complejo que identificar palabras y significados, esta es la diferencia entre lectura y comprensión, la cual es un proceso de creación mental por el que, partiendo de ciertos datos

aportados por un emisor, el receptor crea una imagen del mensaje que se le quiere transmitir.

- **Texto:** es una composición de signos codificado en un sistema de escritura (como un alfabeto) que forma una unidad de sentido. Su tamaño puede ser variable. También es texto una composición de caracteres imprimibles (con grafema) generados por un algoritmo de cifrado que, aunque no tienen sentido para cualquier persona, si puede ser descifrado por su destinatario original. En otras palabras un texto es un entramado de signos con una intención comunicativa que adquiere sentido en determinado contexto.

Esta elección de las definiciones de los conceptos antes citados se sostiene también en las reflexiones propias respecto a nuestra tarea como docentes, ya que es nuestra propia práctica la que nos retroalimenta.

## **Metodología del proyecto**

Pretende dar cuenta de la problemática resultante de la utilización del libro de texto en las clases de matemática en los primeros años de las carreras de ingeniería. El contexto investigativo está limitado a docentes de la FCEIA y de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Facultad Regional Rosario (FRO). A través de entrevistas y encuestas, indagando sobre las formas de utilización y repercusiones sobre el aprendizaje con libros de textos. En esta instancia, el área que nos compete es la utilización del libro de texto en matemática en los primeros años de las carreras de ingeniería. El desarrollo de la investigación no modifica el funcionamiento habitual de las cátedras en cuanto a carga horaria y distribución semanal de sus actividades.

La población, en estudio, está constituida por los alumnos de primer año de Carreras de Ingeniería y del último año del nivel medio que asisten al curso de ingreso de FCEIA así como por docentes del área matemática que dictan sus materias en esos cursos.

El marco metodológico elegido es el de una investigación activa, por entender que ella se dirige a su aplicación inmediata y no al desarrollo de teorías. Su propósito es el de mejorar la práctica educativa y al mismo tiempo perfeccionar a quienes han de mejorar sus métodos. Apela a los docentes que tienen problemas por resolver y le corresponde comprometer e implicar al docente proporcionándole un camino para el progreso profesional y la mejora del plan de estudios. Por ese sentido, nos ubicamos tanto a nivel didáctico como a nivel de investigación, en el cuadro de la Ingeniería Didáctica, puesto que consideramos que en el contexto de un paradigma cualitativo el “saber a enseñar” y el “caso a investigar” son susceptibles de ser tratados a través de ella. Por otra parte esta posición es compatible con la aproximación cognitiva desarrollada alrededor de los trabajos de Vergnaud (Teoría de los campos conceptuales) y a la aproximación didáctica a través de la “teoría de situaciones” de Brousseau y los obstáculos que clasifica. La metodología de la Ingeniería didáctica se caracteriza, en comparación con otros tipos de investigación basados en la experimentación en clase, por el registro en el cual se ubica y por las formas de validación a las que está asociada. En general,

las investigaciones que recurren a la experimentación en clase emplean un enfoque comparativo con evaluación externa, basada en la comparación estadística del rendimiento de los grupos experimentales y grupos de control, mientras que la Ingeniería Didáctica, en la que basamos nuestras experiencias, se ubica en el registro de los estudios de caso y cuya validación es interna, como resultado de la confrontación entre el análisis a priori y a posteriori.

El proceso de aplicación de la Ingeniería Didáctica sigue cuatro fases o momentos descritos por Artigue (1995) como:

- Los análisis preliminares
- La concepción y el análisis a priori.
- Experimentación.
- Análisis a posteriori.

1. En la primera fase se ubica:

- El análisis de la enseñanza con la utilización del libro de texto en el aula.
- El análisis de las concepciones y la relación con el texto
- Las restricciones donde se va a situar la realización didáctica.

2. En la segunda fase:

- Se centra la atención en la descripción de las características de la población a estudiar y de las situaciones áulicas que se diseñarán para ser ejecutadas.
- Se analizan las posibilidades de acción del estudiante, una vez puesto en práctica el funcionamiento de la situación elaborada.
- Se prevén los comportamientos esperados y se tratará de probar, en la próxima fase, que ellos son el resultado de la puesta en acción del conocimiento aprendido y las habilidades adquiridas como resultado del aprendizaje, objeto de la situación.

3. Es la instancia de la puesta en acción de la situación elaborada.

4. El análisis a posteriori está basado en los datos provistos por la experimentación, las observaciones y las producciones de los estudiantes. Podrán complementarse estos datos, con cuestionarios, encuestas o entrevistas individuales o grupales.

Finalmente, la confrontación entre los análisis a priori y a posteriori se constituye en la validación de la investigación.

Este proceso de validación es interna y no recurre, en general a evaluaciones de tipo estadístico inferencial. A partir de la confrontación entre los análisis a priori y a posteriori se elaborarán conclusiones. Estas serán emergentes para mejorar tanto el proceso de articulación entre docentes de escuela media y universidad,

generando espacios para un trabajo de enriquecimiento mutuo en el logro de objetivos comunes, así como el desarrollo en nuestros estudiantes de los primeros años de las carreras de ingeniería, de aptitudes que les faciliten el tránsito en sus estudios y en su futura profesión.

## **Aportes al avance de la investigación**

En lo que sigue nos referimos a experiencias relatadas en diferentes congresos de educación matemática, que remiten al proyecto.

### ***1. Una cuestión a debate: El texto de Matemática, uso y abuso***

A partir de reuniones con docentes que se desempeñan en el primer año de las carreras de ingeniería en el área de matemática indagamos y exponemos algunas reflexiones que refieren a la utilización de un texto en el aula, las formas de utilización y las repercusiones sobre el aprendizaje de nuestros alumnos.

En el análisis del trabajo áulico con la utilización del libro de texto en el aula nos preguntamos:

- ¿La forma en que utilizamos un texto puede convertirlo en un facilitador del aprendizaje o en un obstáculo?
- ¿Los docentes, tomamos en cuenta este factor cuando utilizamos un texto en el desarrollo de una asignatura?

En el trabajo de clase incorporamos la utilización del libro de texto como elemento de organización y continuidad de la tarea, con el fin de fomentar la internalización del hábito de lectura en los alumnos. Para implementar ésta modalidad realizamos reuniones previas con los docentes de la asignatura, en las cuales se puso de manifiesto la visión de numerosos profesores del área sobre el vínculo que perciben entre los estudiantes y los textos:

- “...los alumnos saben leer, pero leen poco”;
- “... no comprenden lo que leen”;
- “...los alumnos deberían llegar al nivel superior sabiendo estudiar y escribir mejor”;
- “los alumnos tienen dificultad para razonar sobre lo que leen”;
- “...están acostumbrados a memorizar el texto”;
- “falta de hábito de lectura”.

En esas expresiones subyace cierto supuesto acerca de que las destrezas del alumno-lector formarían parte de un proceso cerrado y acabado en los niveles de escolarización previos.

Es entonces que los interrogantes con relevancia para el debate son:

- ¿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?

Sabemos que el saber científico, el saber sabio, según Chevalard (1997), debe sufrir adaptaciones y restricciones para ser transformado en un “saber a enseñar”, que no se pueden considerar sólo como una simplificación del saber científico sino, ajustes efectuados sobre él en el marco del contrato didáctico establecido, como señala el autor: “Transposición didáctica es el pasaje de un contenido de saber preciso a una versión didáctica de este objeto de saber”.

Entre las adaptaciones y restricciones referidas, se encuentra la selección de materiales, textos y contenidos que se enseñan, así como la impronta que el docente pone en los elementos que selecciona, hecho que origina una nueva currícula que es la que se transmite.

Es hoy incuestionable la poderosa influencia del texto en el trabajo áulico, tanto para los profesores como para los alumnos, constituyéndose como el referente exclusivo del saber científico (Perales y Jiménez, 2002). En la enseñanza de las ciencias, en todos los niveles educativos, el libro de texto es el material curricular más utilizado, según Otero (1997; p.15-22): “El libro de texto es una de las herramientas de enseñanza y aprendizaje más extendido”.

Si bien uno de los pilares básicos en los que se sustenta la acción docente en cualquier nivel educativo es el libro de texto junto con la manera en que se lo utiliza, cobra importancia entonces la siguiente cuestión: ¿de qué forma utilizamos el libro de texto en la clase?

Al respecto, pudimos notar, durante los encuentros con los docentes, que son pocos quienes relacionan en la clase, frente a los alumnos las diferencias y/o similitudes entre lo desarrollado por él y lo escrito en el libro.

Mostramos en el debate que en las instancias de evaluaciones, notamos que el alumno, en numerosas ocasiones, repite lo que leyó en el texto, no resuelve con las herramientas dadas por el docente, y otras veces hacen una “mezcla explosiva” entre lo que leyeron del texto y las explicaciones dadas por el docente.

Advertimos que un gran número de estudiantes no compatibiliza los discursos sino que es como si los consideraran contrapuestos. Las dificultades de los estudiantes universitarios para entender lo que leen se deben a que se enfrentan por primera vez con textos que no están dirigidos a ellos sino a los académicos. O bien, si están dirigidos a ellos, no se desarrolla en el aula, bien por rasgos didácticos como por factores de tiempo, todo lo que contienen (ya que es inevitable que



los textos tengan una “figura”, que destaca y desenvuelve algunos conceptos, y un “fondo” de nociones secundarias).

Observamos también que en los alumnos que se presentan a rendir la materia inmediatamente terminado el cursado, tiene mayor influencia el discurso del docente, mientras que en aquellos que lo hacen posteriormente, prevalece el discurso del libro.

En los encuentros de docentes, cuando discutimos sobre el desarrollo de los distintos temas, surgieron algunos comentarios, entre los cuales podemos citar:

[...] en éste libro no me gusta como desarrolla tal tema, creo que es muy complicado para que mis alumnos lo entiendan, yo lo reformulo de una manera más sencilla [...].

[...] En la unidad tal, no estoy de acuerdo con el orden que establece el libro, yo lo altero considerablemente, porque así es más claro para los alumnos [...]

[...] Los ejemplos que presenta no me parecen útiles para el mejor aprendizaje, yo los cambio por otros más interesantes [...]

En consecuencia con estas posturas aparecen algunos interrogantes que se formulan los alumnos. En las consultas y entrevistas con ellos, recogemos opiniones tales como:

[...] Tengo que aprenderlo como en la clase o cómo en el libro? [...]

[...] Los ejercicios del examen se parecen a los del libro o a los de la clase? [...]

[...] Las demostraciones de los teoremas, cómo las hace el libro o cómo las hizo el profesor? [...]

[...] Hay que estudiar los teoremas del libro o los de clase? [...]

El hecho de utilizar el libro de texto en el aula implica una serie de cambios en el formato tradicional de la clase, con el consiguiente debate sobre las ventajas y desventajas de ésta práctica.

Entre las desventajas, mencionamos:

- Fomentan la actitud pasiva de los alumnos, ya que impiden que participen tanto en el proceso de aprendizaje como en la determinación de los contenidos.
- No facilitan el contraste entre la realidad y las enseñanzas escolares.-No respetan la forma ni el ritmo de aprendizaje de los alumnos.
- Fomentan unas estrategias didácticas basadas primordialmente en aprendizajes por memorización mecánica.
- La mayoría de los libros trata los contenidos de forma unidireccional. Están mediados por una infinidad de intereses.

- Con frecuencia las opciones que se postulan se transmiten de forma dogmática, etc.

Entre las ventajas:

- El texto escrito ejerce un papel muy importante siempre que no se quede en una mera lectura y memorización.
- Los materiales para los conocimientos procedimentales ofrecen gran cantidad de ejercicios concretos.
- La reiteración y la convenientemente secuenciación, promueven la relación de conceptos.
- Dan lugar de forma progresiva a la adquisición de los requisitos previos necesarios para su completo dominio.

Sin entrar en la discusión respecto de la calidad de tal o cual texto, pensamos que es la forma en la que se lo utiliza la que se constituye en una cuestión pertinente en esta investigación.

Según Basil Bernstein (1993-p.63) “los conocimientos son transformados en contenidos, materias, textos”, sostiene que:

[...] el mensaje pedagógico es no solo el producto de un **recorte**, sino también la creación de un nuevo producto cultural. El contenido educativo no es un fragmento del discurso científico, es algo esencialmente diferente, y poco o nada tiene que ver con las teorías científicas, ya que al pasar por un proceso selectivo son *descontextualizados, modificados y simplificados para su transmisión en las aulas*.

Aunque el currículo fija, organiza y ordena el contenido a enseñar, los libros de textos seleccionados para una asignatura son una referencia muy fuerte, tanto para los docentes, como para los alumnos. Marcan una gran influencia en el contenido enseñado por los docentes y consecuentemente en el estudiante.

Entendemos también que los libros de texto de matemática deberían representar una contribución en el aprendizaje de los estudiantes, sin embargo, observamos que éstos tropiezan con serios obstáculos cuando se enfrentan con ellos.

Según Sánchez Miguel, E., 1997, las dificultades que, para el estudiante, presentan los textos pueden agruparse en torno a cuatro dimensiones:

- A) Presuponen un conocimiento previo sobre la temática que en general el aprendiz no posee.
- B) Requieren por parte del aprendiz una contribución excesiva para garantizar la coherencia.
- C) Carecen de metas claras y de un plan para alcanzarlas.

- D)** Están redactados de tal manera que resultan opacos respecto a cómo unir unas ideas con otras, cómo diferenciar su grado de importancia y cómo articularlas entre sí.

En relación con las prácticas de lectura en el ámbito universitario Carlino (2002) fundamenta la complejidad y la fuerza del concepto, *alfabetización académica*, al poner de manifiesto que los modos de leer y escribir son específicos de cada ámbito: "Advierte contra la tendencia a considerar que la alfabetización es una habilidad básica, que se logra de una vez y para siempre". Cuestiona la idea de que aprender a interpretar lenguaje escrito es un asunto concluido al ingresar en la educación superior (Carlino, 2002, p.2).

## **2. Que leen nuestros alumnos en el texto de matemática**

Los docentes del nivel educativo superior atribuimos generalmente 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 y otros, 1996, p. 110)

Entendemos 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. La generación de estrategias y procedimientos de trabajo académico tienen en este sentido un rol preponderante relacionado con lo social, lo organizacional y lo cognitivo; no se enseñan específicamente pues se construyen durante el proceso de inserción y se mejoran y/o modifican en el transcurso de la vida de las personas en la organización, pero de su conocimiento y dominio depende principalmente el éxito en el aprendizaje "oficial" explicitado en objetivos y dominios curriculares y evaluados a través de mecanismos diseñados a tal efecto".

La responsabilidad en la elaboración de las estrategias de trabajo del ámbito universitario, en este caso en la construcción de sentido en la práctica de lectura es de nosotros, los docente, de otra manera ¿quiénes podrán asumir este compromiso?

Lerner (2002) 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 tomamos la decisión de enseñar a nuestros estudiantes a leer, escribir y estudiar en la disciplina que nos compete, habremos de planificar actividades que le den sentido a tales prácticas de lectura y escritura.

En esta ocasión intentamos 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.

Para ello, elaboramos 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

## CUESTIONARIO

Respondieron 126 alumnos

**1)** El texto enuncia (Pag. 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:

- a) las incógnitas de un SEL
- b) los valores de los coeficientes de un SEL
- c) la matriz ampliada de un SEL
- d) que el SEL tiene infinitas soluciones siempre
- e) Ninguna de estas opciones.

**2)** En el texto (Pag. 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° de columnas pivote es menor o igual al número de renglones
- el n° de columnas pivote es mayor o igual al número de renglones
- el SEL, cuya matriz es la referida siempre tiene variables libres
- el SEL, cuya matriz es la referida siempre tiene solución única
- Ninguna de estas opciones.

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

Significa que:

- el vector nulo no es combinación de las columnas de A.
- Existen vectores de  $\mathfrak{R}^m$  que son combinación lineal de las columnas de A.
- Existen vectores de  $\mathfrak{R}^m$  que son combinación lineal de las columnas de A.
- Hay algunos vectores de  $\mathfrak{R}^m$  que son combinación lineal de las columnas de A y otros que no lo son.
- No existen vectores en  $\mathfrak{R}^m$  que no sean combinación lineal de las columnas de A.

4) En el texto (Pag.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:

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

	Aceptable	%	No aceptable	%
1°	61	48.4	65	51.6
2°	64	50.7	62	49.2
3°	29	23	97	77
4°	49	38.8	77	61.2

Tabla 1. Respuestas al cuestionario

El análisis posterior muestra 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.

Nos muestra, asimismo, el error del supuesto subyacente de los profesores universitarios que sobreentienden que sus estudiantes “deben comprender” los contenidos disciplinares específicos en los textos científicos.

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 otros 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.

Sabemos que lo que un lector obtiene de la lectura depende de sus conocimientos previos y de lo que ha aprendido a buscar en los textos, por lo cual, es tarea del profesor:

- Ofrecer categorías de análisis para interpretar los textos.
- Tomar conciencia de aquello que realiza él mismo, como miembro de una comunidad disciplinar.
- Desarrollar los contenidos condensados de los textos.
- Explicar refiriendo al texto, para que los estudiantes puedan conectar lo que leen con lo que se enseña en el aula.

La responsabilidad por cómo se leen los textos científicos y académicos en la educación superior no puede seguir quedando a cargo de los alumnos exclusivamente.

Creemos que ha de ser una responsabilidad compartida entre estudiantes, profesores e instituciones. También pensamos que lo que presenta obstáculos a la comprensión de muchos estudiantes es el supuesto implícito de las prácticas lectoras universitarias y la naturaleza tácita del conocimiento contenido en los textos que se les da para leer. Los textos académicos que los alumnos han de leer en este nivel educativo suelen ser derivados de textos científicos no escritos para ellos sino para concedores de cada campo de estudios. Son textos que dan por sabido que los estudiantes saben, lo que no saben en realidad. Puede ser entonces que el carácter implícito tanto del conocimiento contenido en los textos como de las prácticas lectoras, que los docentes consideramos naturales (y no culturales) un factor determinante en su desempeño.

Los problemas referidos a la comprensión de textos son (Benito, 2000).

- 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 infor-

mación científica que le proporciona un texto y los conceptos inapropiados que éste posee.

Es innegable el aporte del docente para contribuir a que el alumno-lector organice la información que proporciona el texto de una manera coherente y con ello facilitar la elaboración de un modelo sobre los contenidos presentados, permitiendo así abordar con éxito aprendizajes significativos.

### ***3. Lectura y aprendizaje. Un compromiso docente.***

En la segunda experiencia relatada tuvimos clara evidencia que la comprensión no es un proceso de todo o nada; los alumnos pueden comprender parcialmente, en diferentes grados, o totalmente.

Destacamos que en aquella instancia el abordaje de la lectura por parte de los estudiantes se realizó en forma autónoma.

Los textos disciplinares en la educación superior, a diferencia de los textos escolares elementales, están escritos en lenguajes muy específicos, son difíciles de leer y están redactados, en general, sin atender al nivel de capacidades genéricas de los posibles lectores en el nivel, donde serán aplicados. La habilidad de los sujetos para realizar con éxito esta tarea puede verse facilitada u obstaculizada por las características de los textos. Por ejemplo, la organización lógica (coherencia de la secuencia de ideas) y la presencia de conectores y señalizaciones sobre lo relevante, son factores que facilitan la construcción de representaciones.

Pensamos en la necesidad de generar formas de enseñar a los estudiantes estrategias que les permitan mejorar su desempeño en la compleja tarea de dialogar con los textos.

“La relación entre un soporte y su lectura reposa sobre lo que llamaremos el contrato de lectura, el discurso del soporte por una parte y sus lectores por la otra, constituyen las dos partes entre las cuales se establece un nexo, el de la lectura” (Eliseo Veron, 1985). Este autor distingue, a partir de clases de enunciador, dos tipos de contratos, a saber:

- Enunciador objetivo e impersonal, habla la verdad: la combinación de aserciones moralizadas, de preguntas en tercera persona, de cuantificaciones de consejos en un discurso donde ni el enunciador ni el destinatario está explícitamente marcados.
- Enunciador pedagógico: el que se construye entre un “nos” y un “ustedes” explicitado y el nexo se hará entre dos partes desiguales, una que aconseja, informa, propone, advierte, la otra que no sabe y es definido como destinatario receptivo o más o menos pasivo, que aprovecha.

Tomando la perspectiva de contrato de lectura enunciada por Eliseo Verón, podemos decir que hemos utilizado los dos tipos de enunciadores.

En la 2° experiencia utilizamos el enunciador objetivo, hecho que podemos describir como la lectura directa por parte del alumno, sin la mediación explícita del docente.

En esta experiencia, apelamos al enunciador pedagógico, el que se evidencia en la mediación explícita del docente en el abordaje de la lectura del texto.

En esta ocasión utilizamos como estrategia didáctica la lectura en conjunto (alumno-profesor), utilizando las pausas, la puntuación, intentando promover “el dialogo con el texto”.

Para llevar adelante esta tarea, hicimos una presentación con power point a fin de orientar la lectura y facilitar el diálogo con el texto. En esta se ponía de manifiesto la importancia de algunos aspectos a tener en cuenta cuando abordamos la lectura de un texto específico de una disciplina (en nuestro caso un texto de álgebra lineal).

Para el diseño de la presentación seleccionamos un tema que el libro desarrolla en 4 páginas, suprimimos los ejemplos, y añadimos preguntas que referían tanto a cuestiones propias de la disciplina así como de los párrafos (los signos de puntuación, espacios, títulos, etc.). A modo de muestra:

FCEIA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y INGENIERÍA  
RODRÍGUEZ VIAL ASESORADO

**TEOREMA 9: (Reducción del conjunto generador)**

Si uno de los vectores  $m \mathbf{v}_1, \dots, \mathbf{v}_k$  es una combinación lineal del resto, el generador permanece igual si se elimina ese vector.

**DEMOSTRACIÓN:** Para comodidad en la notación podemos suponer que  $\mathbf{v}_k$  es una combinación lineal de  $\mathbf{v}_1, \dots, \mathbf{v}_{k-1}$  (si es necesario renombrando los vectores). Entonces

$$\mathbf{v}_k = c_1 \mathbf{v}_1 + \dots + c_{k-1} \mathbf{v}_{k-1}$$

Para algunos escalares  $c_1, \dots, c_{k-1}$ . Sean  $V$  y  $V'$  los espacios generados correspondientes a  $\mathbf{v}_1, \dots, \mathbf{v}_k$  y de  $\mathbf{v}_1, \dots, \mathbf{v}_{k-1}$ . Es preciso comprobar que  $V = V'$ . Como cualquier combinación lineal de  $\mathbf{v}_1, \dots, \mathbf{v}_{k-1}$  es una combinación lineal de  $\mathbf{v}_1, \dots, \mathbf{v}_k$  (sumándole  $0\mathbf{v}_k$ ), entonces  $V \subseteq V'$ . Basta demostrar que  $V' \subseteq V$ . Sea  $\mathbf{u} \in V'$ . Entonces

$$\mathbf{u} = d_1 \mathbf{v}_1 + \dots + d_k \mathbf{v}_k \text{ para algunos } d_1, \dots, d_k. \text{ Se tiene}$$

$$\mathbf{u} = d_1 \mathbf{v}_1 + \dots + d_k (c_1 \mathbf{v}_1 + \dots + c_{k-1} \mathbf{v}_{k-1}) = (d_1 + d_k c_1) \mathbf{v}_1 + \dots + (d_{k-1} + d_k c_{k-1}) \mathbf{v}_{k-1}$$

¿cómo se obtuvo esta expresión?  
que es una combinación lineal de  $\mathbf{v}_1, \dots, \mathbf{v}_{k-1}$ . Por consiguiente  $\mathbf{u} \in V$ . Y entonces  $V' \subseteq V$  como se afirmaba.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

Figura 1. Ejemplo de una presentación

Luego de la lectura y los debates suscitados, cerramos con una aplicación práctica (ejemplo) realizada en conjunto con los alumnos y una serie de preguntas respecto a los conceptos abordados.

Algunas semanas después de haber realizado esta práctica, les dimos a los alumnos el mismo cuestionario que utilizamos en la experiencia anterior.

Si bien los conceptos involucrados en el cuestionario no fueron necesariamente los mismos que tratamos en la clase utilizada para la experiencia, notamos que



las respuestas evidenciaron una amplia mejoría en la comprensión de los significados, inclusive en la interrelación entre ellos. Lo que da muestras que, si bien comprender un texto es una actividad controlada por el propio lector, rara vez la construcción de conocimientos se manifiesta como una determinación propia, se requiere la intervención del docente para el acercamiento del alumno al libro (Macías, 1999).

Las estrategias de lectura son procedimientos complejos que involucran a lo cognitivo y lo metacognitivo, en la enseñanza no pueden considerarse como técnicas precisas, recetas infalibles o habilidades específicas. Lo que caracteriza a la mentalidad estratégica es la capacidad para representarse y analizar los problemas y la flexibilidad para dar con las soluciones. Es que al proponer estrategias de comprensión lectora se debe priorizar la construcción y uso por parte de los alumnos de estrategias generales que pueden ser transferidos sin mayores dificultades a otras situaciones de lectura. Ya que al abordar estos contenidos y al asegurar su aprendizaje significativo se contribuye al desarrollo del individuo, más allá de promover sus habilidades como lector.

## **REFLEXIONES Y CONCLUSIONES**

Aprender a leer se constituye en un proceso que se continúa desarrollando en la vida adulta y que, en consecuencia, en el contexto universitario sigue requiriendo de la intervención docente en cada dominio de conocimientos. En la actualidad, la utilización del libro en la clase, se reduce a la disponibilidad de un cronograma temático que incluye el desarrollo de casi todos los temas del programa de la asignatura. El estudiante asiste a clase con su libro y mientras el docente explica el tema de ese día, él va buscando en el libro el mismo título, una vez ubicado, escucha al docente, toma nota (en algunos casos). Este hecho se pone en evidencia cuando el alumno observa o acota: “esto no está en el libro”, ¿esto dónde está? ¿En qué página?

En múltiples oportunidades, el lugar del libro es ocupado por la fotocopia de algunos capítulos, lo que implica un recorte de los contenidos con la consecuente parcialización de los conceptos.

La responsabilidad por cómo se leen los textos científicos y académicos en los primeros cursos de la educación superior no puede recaer exclusivamente en los alumnos, 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 inferan de lo escrito en el texto y no lo que allí está escrito, lo que hace necesario que dispongan de conocimientos previos que le permitan tal acción.

Ha de ser una responsabilidad compartida entre estudiantes, profesores e instituciones. Un desafío que los docentes deberán aceptar es dar la posibilidad a los alumnos para que sean capaces de afrontar las demandas del discurso académico, de desarrollar habilidades cognitivas y metacognitivas para comprender la

información que obtienen de la lectura de textos científicos y así, concretar sus aprendizajes.

Creemos necesario cambiar la premisa “terminar el programa” y ocuparnos de afianzar metodologías que ayuden al estudiante a “aprender a aprender”, que posibiliten el aprendizaje significativo de los conceptos, que superen los obstáculos que se interponen, reconociendo en ellos una oportunidad para la consecución del objetivo principal de la enseñanza en el nivel superior, cual es brindar al estudiante las herramientas necesarias para que pueda convertirse en su propio instructor para toda la vida.

Del debate de ésta cuestión, se podrían generar conclusiones que nos posibiliten diseñar situaciones pertinentes. Es relevante, 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 la incorporación de 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 como en la sociedad.

Es posible que modifiquemos nuestra propia práctica en busca de estrategias que contemplen estas realidades y sólo entonces sean útiles para *modificar la realidad*, que es una de las tareas más importante que conlleva la tarea docente. En ello estamos trabajando.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Areiza, R. y Henao, L. M. (1999). Metacognición y estrategias lectoras. *Revista de Ciencias Humanas*, 19. <http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev19/areiza.htm>
- Artigüé, M, Douady, R.y Moreno, L. (1995). Ingeniería didáctica en educación matemática. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Baquero & otros (1996) El alumno ingresante a la Universidad. Un abordaje psico-educativo. *Revista Espacios en Blanco. Serie Indagaciones* N° 3-4,p.99-117. Departamento de Ciencias de la Educación, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires: Editorial Cuadernos.
- Bernstein, Basil. (1993). *La estructura del discurso pedagógico*. Morata: Madrid.
- Carlino, P. (2002) *Evaluación y corrección de escritos académicos: para qué y cómo*, ponencia presentada en el 9° Congreso Nacional de Lingüística en la Universidad Nacional de Córdoba (pp. 1-8).
- Carlino, P. (2002). Enseñar a escribir en todas las materias: cómo hacerlo en la universidad. Ponencia Cátedra UNESCO Lectura y escritura: nuevos desafíos. Mendoza: Facultad de Educación, UNC.

- Chevallard, Y. (1997). *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. P.45. Buenos Aires, Editorial Aique.
- De Zubiría, M. (1997). *Teoría de las seis lecturas* (Tomos I y II). Santa Fe de Bogotá: Fondo de publicaciones Bernardo Herrera Marín.
- Guzmán, M, Caserio, M. y Vozzi, A. M (2011). *Una evaluación sobre la importancia del texto de matemática en el aprender a aprender*. XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática. Recife, Brasil.
- Guzmán, M, Caserio, M. y Vozzi, A. M. y otros. (2010-2012) Proyecto de investigación “*El libro de texto como factor coadyuvante en la producción de los conocimientos*” –ING 332– directora: Prof. Martha Guzmán UNR, Rosario, Argentina
- Guzmán, M., Caserio, M. y Vozzi, A. M. (2009). *Conclusiones del Proyecto “Dificultades de la enseñanza y el aprendizaje de matemática en carreras de ingeniería”* UNR, Rosario, Argentina.
- Guzmán, M., Caserio, M. y Vozzi, A. M. (2010). “*Lectura y aprendizaje*” *Un compromiso docente*. Congreso Iberoamericano de Educación – Buenos Aires, Argentina.
- Lerner, Delia. (2001). La autonomía del lector. Un análisis didáctico. *Revista Lectura y Vida*, 23(3), <http://abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/lecturayescritura/recomendados/23-3Lerner.pdf>
- Macías, A, Castro, J. y Maturano, C. (1999). Estudio de algunas variables que afectan la comprensión de textos de física. Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales (IIECE). Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan. <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v17n3p431.pdf>
- Otero, J. (1997). El conocimiento de la falta de conocimiento de un texto científico. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 4(11), 15-22.
- Sánchez, E., Rosales, J. y García, R. (2004). Interacción profesor-alumnos y comprensión de textos. El papel del profesor en la organización de la responsabilidad conjunta. *Revista de Educación* N°334, 347-360.
- Vergnaud, G – (1993). La teoría de los campos conceptuales. En *Lecturas en Didácticas Matemáticas escuela Francesa*. Sección de matemática educativa del CINVESTAV – IPN (Pp 88-117). México: CINVESTAV.
- Verón, E. (1985). El análisis del “Contrato de Lectura”, un nuevo método para los estudios de posicionamiento de los soportes de los media, en “*Les Medias: Experiences, recherches actuelles, applications*”, IREP, París.
- Zabala, A. (n. d.). La práctica educativa. Cómo enseñar. <http://andrea.didacticaintvang.blogspot.com/2007/09/la-practica-educativa-como-enseñar-zabala.html>.