ALFABETIZACIÓN ACADÉMICA. UNA EXPERIENCIA PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA LINEAL

Autores: Lic. Vicente Messina; Lic. Gloria Cittadini Lic. Isabel Pustilnik, Lic. Alicia Sara, Lic. Carlos Pano
Institución: UDB- Matemática, Facultad Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina
Dirección electrónica: vrmessina@arnet.com.ar; cittadini@uolsinectis.com.ar
Área temática : Investigación educativa
Palabras clave: Alfabetización académica, comprensión lectora, generación de preguntas, conectores causales.

Resumen
Se relata una experiencia que busca indagar sobre el proceso de lectura académica de los estudiantes de ingeniería en cursos de Álgebra Lineal y Geometría Analítica. El interés deriva de que el estudiante universitario, al cursar las diferentes asignaturas, debe desarrollar prácticas de lenguaje y pensamientos propios del ámbito académico superior, ya que cada disciplina tiene su propia lógica de producción de escritos, de encarar la lectura de los textos y de establecer la comunicación entre quienes pertenecen a la misma comunidad científica o profesional. Como docentes investigadores no esperamos que los alumnos se inicien solos en estas prácticas; debemos ocuparnos, responsabilizarnos, por esto que se dio en llamar su alfabetización académica. Aprender a leer y leer para aprender las disciplinas, son partes inseparables de una misma unidad.
Se concluye en que es necesario incorporar la lectura académica a la tarea diaria.

Introducción

Los trabajos de Sons (1996) señalan que los alumnos llegan a la universidad sin los conocimientos ni las habilidades matemáticas básicas e indispensables para emprender una carrera de ingeniería o licenciatura. Como respuesta a esta situación *la Mathematical Association of America* (MAA) y el *Committe on the Undergraduate Program in Mathematics* (CUPM) ofreció una serie de recomendaciones que apuntan al establecimiento de un programa de alfabetización matemática que logre que los alumnos

- interpreten modelos matemáticos tales como fórmulas, gráficos, tablas, diagramas matemáticos, y las inferencias que se deducen de ellos
- representen la información simbólica, visual, numérica y verbalmente;
- utilicen métodos aritméticos, algebraicos, geométricos y estadísticos para solucionar problemas;
- estimen y comprueben las respuestas de problemas matemáticos para determinar su factibilidad;

De la misma manera, Abate y Badenes (2001) analizaron la comprensión lectora de alumnos ingresantes a carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, y señalaron que, en el planteo de problemas, aparecen al menos dos dificultades de orden distinto:

- la traducción entre el lenguaje coloquial usual y el formalizado de la matemática y
- el hallazgo de la solución que conteste al problema.

Formularon como hipótesis para explicar la primera dificultad el hecho de que no se considera sistemáticamente el manejo de los lenguajes en la práctica habitual de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

Nos preguntamos:

- ¿Por qué los alumnos que comienzan a cursar la asignatura Algebra y Geometría Analítica encuentran dificultades para comprender los textos utilizados y para expresar por escrito sus producciones?
- ¿Cómo se puede, en esta disciplina, alfabetizar académicamente?

Fundamentación

La alfabetización académica:
"*Señala el conjunto de nociones y estrategias necesarias para participar en la cultura discursiva de las disciplinas así como en las actividades de producción y análisis de textos requeridas para aprender en la universidad. Apunta de esta manera, a las prácticas de lenguaje y pensamiento propias del ámbito académico superior. Designa también el proceso por el cual se llega a pertenecer a una comunidad científica y/o profesional, precisamente en virtud de haberse apropiado de sus formas de razonamiento instituidas a través de ciertas convenciones del discurso*" (Carlino, 2007).

La llegada del estudiante universitario a la disciplina que eligió para formarse académicamente es considerada por Carlino como la incursión de un inmigrante en una cultura nueva, con las características que ello impone, es decir, vivenciar valores, adherir a normas de comportamiento específicas y aprender todo aquello que permita interactuar en ella correctamente hasta lograr ser miembro de la misma, apropiándose de esa cultura. Esta apropiación se logra a través del análisis y de la producción de textos; por eso leer y escribir en educación superior es parte del quehacer académico.

Investigaciones de las últimas décadas consideran que la lectura es básicamente un proceso estratégico realizado por el lector con un propósito. Este proceso es indivisible y global y no una suma de partes identificables separadamente. En el proceso de leer no hay separación entre el lector y el texto, tal como no hay separación entre el observador de un fenómeno subatómico y el fenómeno observado, sino que uno modifica al otro. Este proceso es dinámico y en él, lector y texto se confunden en un tiempo único y surgen del mismo transformados. Esta relación recíproca entre lector y texto es llamada por Rosenblatt (Dubois, 2001) *transacción.*

Esta palabra alude a la lectura como un círculo dinámico fluido, un proceso recíproco en el tiempo, una interfusión de lector y texto en una síntesis única que constituye el sentido, ya se trate de un informe científico o de un poema. El lector trae al texto su experiencia pasada y su personalidad presente. Utiliza sus propios recursos de memoria, pensamiento y sentimiento. Tiene propósitos que guían la lectura. Este conjunto de factores conducen a que, al leer, construya un texto paralelo al texto del autor, seleccionando lo relevante según sus conocimientos previos y su experiencia. El texto construido, por tanto, no es idéntico al editado, pero es el que el lector comprende. Comprensión y lectura no están separadas: juntas estimulan el pensamiento y la reflexión sobre el contenido a aprender; por lo que la lectura de textos académicos en la universidad es, como indica Carlino, un componente intrínseco al aprendizaje de cualquier disciplina.

Nuestra investigación se ubica en el Álgebra Lineal. Esta disciplina implica un elevado grado de abstracción, lo cual provoca un elemento de especial dificultad para el estudiante: el formalismo (Sierspinska-Dreyfus-Hillel, 1999). Su lenguaje es particular y nuevo para los alumnos. Es una asignatura básica para la formación matemática de los ingenieros

Desarrollo

Para conocer sobre el proceso de lectura académica de los alumnos que cursan Álgebra y Geometría Analítica en la FRBA desarrollamos una secuencia de actividades durante los años 2009 y 2010. En el primer semestre de 2009 diseñamos una serie actividades que pusimos a prueba en el segundo semestre de ese año. Durante el primer semestre de 2010 se hicieron modificaciones y ajustes en función de los resultados obtenidos en 2009. Estos resultados son los que se muestran en esta presentación. Esta experiencia se inscribe en el modelo de investigación- acción.

1.- Actividades relacionadas con la comprensión lectora y la generación de preguntas

En el proceso estratégico de leer, el que lee anticipa e infiere, se interroga, no sólo como método indagatorio de lo que sabe y no sabe acerca del tema, sino también como manifestación del deseo de aprender sobre ese tema; formula hipótesis sobre el contenido, que luego serán confirmadas o no, según avance la lectura.

Taboada (2007) define la comprensión lectora como *construcción de conocimiento conceptual*. Esta construcción de conocimientos es posible evaluarla en términos de la representación que el lector hace del texto; es decir, niveles altos de conocimiento conceptual implican representaciones que incluyen principios y conceptos. Por el contrario niveles bajos de conocimiento conceptual o comprensión lectora están caracterizados por la mención de hechos aislados y detalles presentados en forma desordenada.

La autora plantea que la generación de preguntas por parte de los alumnos a partir de la lectura de un texto es una eficaz estrategia de aprendizaje y como tal tiene impacto en la comprensión de textos. La autora señala beneficios cognitivos y motivacionales en la producción de preguntas: desde el punto de vista cognitivo, la estrategia tiene múltiples beneficios. Entre otros favorece la iniciativa, la independencia y busca integrar información, también es un indicador para el alumno de lo que sabe y de lo que le falta saber. Desde el punto de vista motivacional, considera como beneficios el despertar la curiosidad por el tema y el gusto por el desafío intelectual. Los factores motivacionales se entrecruzan con los cognitivos formando una trama en la que no es posible separar uno del otro y ocurren interactuando entre sí.

Las preguntas generadas por los alumnos revelan el estado de esta construcción de conocimiento conceptual. Pero además, y en tanto la formulación de preguntas demanda conocimiento y reflexión sobre el propio proceso comprensivo, se encuadra dentro de las actividades metacognitivas que acompañan la comprensión oral o escrita. Así, para realizar una pregunta productiva es necesario haber desarrollado habilidades específicas: por una parte, la capacidad de evaluar la propia comprensión y de identificar la fuente de los problemas; por otra, poseer conocimiento estratégico acerca del valor de la pregunta como procedimiento reparador, unido a la capacidad de formulación precisa (Graesser, Swamer, Bagget & Sell, 1996). Estas habilidades metacomprensivas no se desarrollan espontáneamente, sino que se aprenden. Es por ello importante incorporar, en el proceso educativo, actividades que requieran de la formulación de preguntas para favorecer la construcción de conocimientos. En estas actividades el alumno debe transformar lo leído en preguntas productivas a partir de lo que conoce y comprende; construye un conocimiento yb para ello puede requerir de la guía del docente.

Otro valioso indicador de la comprensión lectora es la habilidad de los sujetos para descubrir consistencias y contradicciones en un texto, sea este académico o no académico.

Para comprender el enfoque que damos a nuestra indagación resulta importante señalar nuestra adhesión a la concepción de aprendizaje significativo crítico sustentado por Moreira (2003), quién señala que para aprender ciencias de manera significativa no es suficiente la interacción entre nuevos conocimientos y aquellos específicamente relevantes ya existentes en la estructura cognitiva del alumno si no hay en simultáneo un aprendizaje del lenguaje científico, otorgando un papel esencial al lenguaje. Es decir, un episodio de enseñanza solamente ocurre cuando profesor y alumno comparten significados y para ello el dominio del lenguaje es indispensable: la generación de preguntas sobre un texto matemático requiere la utilización precisa del vocabulario de la disciplina.

Las actividades que dan título a esta sección pretenden ser un estudio exploratorio acerca de la habilidad para efectuar el reconocimiento de consistencias y contradicciones en un texto, como así también de las preguntas que formulan los estudiantes a partir de la lectura de un texto de Matemática, de modo de obtener

información acerca de las representaciones mentales que construyen y analizar si dominan las habilidades metacomprensivas que se encuentran en la base de la producción de preguntas.

Las actividades se implementaron en dos cursos anuales de la asignatura con alumnos del turno mañana. El total de alumnos es de cuarenta y tres, de los cuales diecisiete cursaban por segunda vez la asignatura y el resto por primera vez. La experiencia se llevó a cabo en el Campus de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional.

La actividad se inició cuando se les entregó a los estudiantes dos textos: un artículo de divulgación no matemático (Capanna, 2010) -en adelante TNM- y otro matemático preparado por la Lic. Cittadini (2010) sobre autovalores y autovectores -en adelante, TM-. Los textos precedían a una serie de frases. Se les solicitó que las analizaran a partir de la información del texto como: 1) deducidas lógicamente del mismo, 2) consideradas contradictoria con él o 3) interpretadas como neutras, es decir, si no es posible afirmarlas o negarlas a partir de los elementos contenidos en el texto.

Para desarrollar la actividad de producción de preguntas, en una clase posterior se solicitó a los alumnos la lectura de un texto para la semana siguiente. El texto seleccionado es la sección *Aplicación: Rototraslación de una cónica* del libro de Kosac, Pastorelli y Vardanega (2007). Esta sección fue elegida porque evoca e integra conceptos fundamentales del Álgebra Lineal y de la Geometría Analítica. El tema de esta sección no había sido trabajado con anterioridad en los cursos.

El día destinado a la actividad, los alumnos no tenían conocimiento de los pormenores. En este contexto se les pidió que formularan cinco preguntas por escrito sobre el texto. El tiempo destinado a formular preguntas fue de treinta minutos. Los alumnos podían tener el texto durante la actividad y la elaboración de las preguntas fue individual.

Para evaluar los resultados obtenidos en la actividad de generación de preguntas se construyó una escala de categorías. Fue necesario previamente, establecer cuáles eran los conceptos principales presentes en el texto. Se consideraron los siguientes: 1) Matriz simétrica, 2) Ecuación general de segundo grado en dos variables, 3) Término rectangular, 4) Diagonalización ortogonal. 5) Matriz ortogonal propia. 6) Cambio de base ortonormal y rotación de un sistema de coordenadas cartesiano ortogonal. 7) Traslación de un sistema de coordenadas cartesiano ortogonal. También tuvimos en cuenta los conceptos del área de incumbencia predefinidos y presentes o implícitos en el texto que, por su carácter abstracto o abarcativo, los hacían pertinentes, transferibles y aplicables ampliamente al tema elegido. Los niveles de la escala se establecieron sobre la base de la complejidad requerida por las respuestas. Resultaron de esta manera cinco niveles, ordenados de menor a mayor según la complejidad conceptual de las respuestas solicitadas por las preguntas. Así en el *nivel cero*, las respuestas a las preguntas no involucran los conceptos señalados como principales en el texto, se refieren a nociones inexistentes en el texto sin ninguna conexión con él, revelan incomprensión de los conceptos presentes en el texto o requieren una aclaración. Ejemplos: *Si los autovalores de la matriz P dan, en los dos órdenes, Det(P)=1, ¿modifica el gráfico?* Esta pregunta revela incomprensión del concepto de matriz ortogonal y requiere aclaración sobre la expresión "dos órdenes". *¿Cómo se expresa un nuevo sistema de coordenadas en una cónica?* Muestra incomprensión de los conceptos de sistema de coordenadas y ecuación de una cónica. *¿Todas las matrices son permutables?* No tiene relación con el texto. En el *nivel 1* ubicamos las preguntas que son de formulación simple y sus respuestas requieren un concepto contenido en el texto: preguntas que fueron elaboradas transformando en pregunta afirmaciones contenidas en el texto o aquellas que requieren una respuesta inmediata como un si o un no, un cálculo sencillo o la aplicación de un algoritmo. Ejemplos: *¿Importa el orden de los autovalores en la matriz del cambio de base?* Se responde con una afirmación; *¿Qué pasos debo seguir para efectuar una rototraslación?* Se responde con el algoritmo de la rototraslación, lo cual no implica un conocimiento conceptual de la teoría que lo sustenta. *¿Cuál es la fórmula de cambio de base?* Se responde reproduciendo un párrafo del texto. En el *nivel 2*, las preguntas requieren, para su respuesta, información ligada directamente a un concepto contenido en el texto y una reflexión sobre el mismo. Por ejemplo: *¿Qué sucede si luego de rototrasladar los ejes, el término de grado cero de la ecuación canónica es nulo?* Debe hacer una reflexión acerca de la ecuación canónica de una cónica. En el *nivel 3*, las preguntas solicitan información sobre interrelaciones entre conceptos por lo que requieren respuestas que se alejan del concepto aislado (nivel 2). En este sentido, involucran más de un concepto contenido en el texto y los vínculos entre ellos para establecer la respuesta. Por ejemplo: *¿Por qué una matriz cuadrada es diagonalizable ortogonalmente si y sólo si es simétrica?* Esta pregunta requiere como respuesta una demostración que como tal, enlaza conceptos diversos a través de principios que rigen el pensamiento matemático. En *el nivel 4*, la pregunta indica la existencia de un conocimiento previo que está implícito o explícito en la misma pregunta y la respuesta necesita que se lo relacione con al menos uno de los conceptos del texto. Por ejemplo: *¿La matrices asociadas a las formas cuadráticas de la ecuación de la cónica antes de la rotación y después de ella tiene el mismo determinante?¿por qué?* La respuesta recupera un concepto previo que es el matrices semejantes, enlaza varios conceptos y requiere una demostración.

Cómo medida de la construcción de conocimiento conceptual y dominio de la estrategia metacognitiva de la formulación de preguntas se analizaron los niveles de cada una de las preguntas que generó cada alumno. Luego se contabilizaron cuántas preguntas de nivel cero, cuántas de nivel uno, y así hasta el nivel cuatro. Se tomó como valor representativo de la producción del alumno el promedio ponderado de los valores obtenidos en este conteo. A modo de ejemplo se extrae una parte de la tabla utilizada para el análisis y que aparece en la Tabla 1.

En la actividad de lectura del texto no matemático (TNM) y el texto matemático (TM) los resultados se evaluaron considerando la suma de las respuestas correctas a las frases. Un recorte de los resultados obtenidos de estas actividades se indican en las Tablas 2 y 3.

	Preguntas						**Cantidad de preguntas de cada nivel**					
Alumno	**p1**	**p2**	**p3**	**p4**	**p5**		**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**Promedio Ponderado**
1	2	2	0	3	0		2	0	2	1	0	1,4
2	1	1	2	1	1		0	4	1	0	0	1,2
3	3	2	1	0	0		2	1	1	1	0	1,2
4	1	1	1	1	1		0	5	0	0	0	1
5	2	3	1	3	2		0	1	2	2	0	2,2

Tabla 1. Recorte de la tabla utilizada para el análisis de generación de preguntas

Modas Tecnológicas					
	Frase1	**Frase2**	**Frase3**	**Frase4**	**suma**
Alumno 1	0	0	0	0	0
Alumno 2	0	0	0	0	0
Alumno 3	1	1	1	0	3
Alumno 4	0	0	0	0	0
Alumno 5	1	1	1	0	3
Alumno 6	1	1	1	0	3

Tabla 2. Recorte de la tabla utilizada para el análisis de la lectura del texto no matemático

Autovalores y autovectores					
	Frase1	**Frase2**	**Frase3**	**Frase4**	**suma**
Alumno 1	0	0	0	0	0
Alumno 2	0	0	0	0	0
Alumno 3	1	0	1	0	2
Alumno 4	0	0	0	0	0
Alumno 5	0	0	0	0	0
Alumno 6	1	1	0	0	2

Tabla 3. Recorte de la tabla utilizada para el análisis de la lectura del texto matemático

Con estos resultados, correlacionamos en un primer análisis los valores obtenidos en la actividad de generación de preguntas con la lectura del texto no matemático, el Gráfico 1 muestra los resultados de considerar ambas variables simultáneamente.

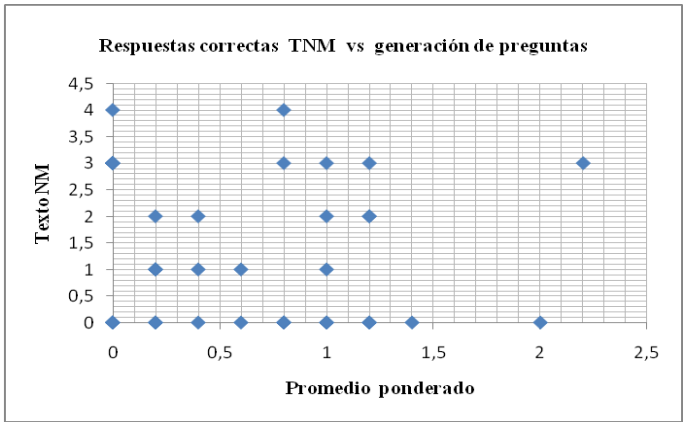

Gráfico 1

Si bien se esperaba que los alumnos que respondieron la mayor cantidad de ítems correctamente en la actividad de lectura del TNM formularan preguntas del nivel más alto, el análisis estadístico no da evidencia de alguna relación considerable. No se advierte correlación alguna.

Del mismo modo correlacionamos las respuestas a la lectura del TM y los resultados de la generación de preguntas y tampoco se advirtió algún tipo de correlación, como lo indica el Gráfico 2.

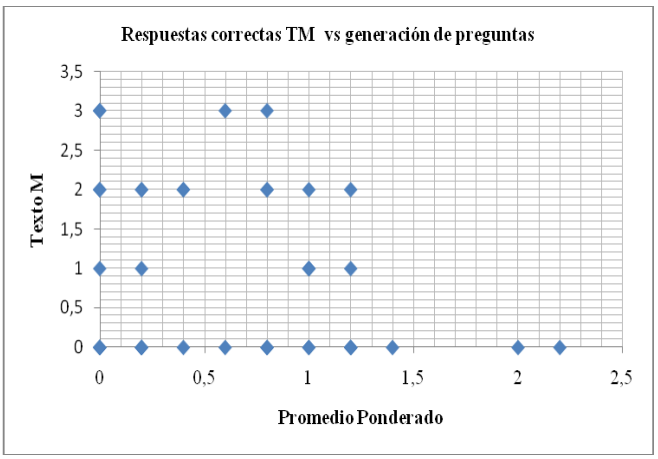

Gráfico 2

En el caso de la correlación entre los resultados obtenidos para la lectura del TNM y el TM es posible observar cierta correlación. Podríamos concluir que la habilidad para descubrir consistencias y contradicciones a partir de un TNM y la de hacerlo a partir de un TM están ligadas, como parece indicar el Gráfico 3.

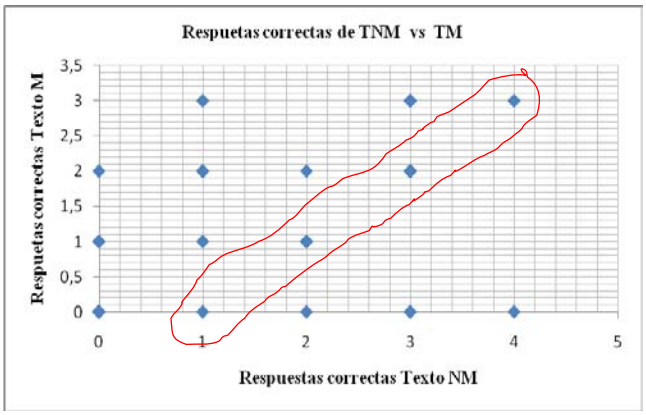

Gráfico 3

Resultados de las actividades de comprensión lectora y generación de preguntas:

Los resultados muestran que los estudiantes encuestados en ese momento y en el contexto antes descripto, elaboran preguntas poco profundas y poseen escasa habilidad, o desconocen, la estrategia de formular preguntas para mejorar la comprensión o profundizar un tema.

Esta escasa habilidad en la formulación de preguntas puede deberse a que estos estudiantes están en el comienzo de su formación. Al tener poca experiencia en la lectura de textos académicos universitarios, generan pocas preguntas, que a su vez atañen casi exclusivamente al contenido explícito del texto.

Otra cuestión a considerar es la forma en que se realizó el pedido de formulación de preguntas sobre el texto:

a) no se hizo ningún tipo de indicación acerca de a quién debía realizar la pregunta:

- ♦ al autor del texto;
- ♦ a un compañero, para saber si comprendió lo mismo que él;
- ♦ a la docente, para aclarar algún concepto;
- ♦ a él mismo, para asegurarse si comprendió el concepto, para mejorar la comprensión o profundizar un tema.

b) no se desarrollaron actividades previas (lecturas acompañadas de guías, práctica de producción de escritos y preguntas, etc) a lo largo de la cursada. Un alumno poco habituado a formular preguntas sobre un texto académico puede percibir esto como una limitación.

Merece nuestra autocrítica la elección del texto: pensamos ahora que es netamente algorítmico, en el sentido de presentar los temas como una secuencia cerrada con respuesta única, lo cual puede haber constituido un factor poco inspirador de preguntas complejas.

Otra de las cuestiones a considerar es que la generación de preguntas quizás no tenga relación alguna con la lectura de textos matemáticos y no matemáticos, en cuanto a la búsqueda de consistencias o contradicciones. Es decir, los modos de pensar para generar preguntas quizás sean distintos a los modos de pensar para hallar consistencias o contradicciones. Es posible que la generación de preguntas requiera un componente mayor de creatividad que la mera deducción lógica, con lo cual se abre otra vía a explorar. En una experiencia anterior (Pano et al, 2009) se observó que los alumnos de la Universidad Tecnológica Nacional, Regional Buenos Aires, puestos en un contexto similar al narrado, hallan las consistencias con más facilidad que las contradicciones en las lecturas académicas

2.- Actividades de reconocimiento de conectores causales en los textos académicos y no académicos

Los textos de estudio presentan explicaciones donde se establecen relaciones de causalidad entre conceptos o procesos. Una de las dificultades con que se encuentran los estudiantes en su lectura e interpretación del discurso académico - y que en el caso particular de los cursos de Matemática genera errores recurrentes - es el procesamiento adecuado de esta correlación lógico-semántica de causalidad. Para que este procesamiento se produzca, es necesario establecer un cierto repertorio mínimo de los procedimientos utilizados en el discurso académico matemático para expresar la relación causa-consecuencia. Entre ellos, podemos mencionar:

- Implicación y su representación "$\rightarrow$"
- Doble-implicación y su representación "$\leftrightarrow$"
- Conexión causal indicada mediante el léxico. Ejemplo "La unicidad de la solución de un sistema lineal *depende del* rango de la matriz de coeficientes."
- Uso de conectores temporales en lugar de causales. Ejemplo "*Cuando* se permutan dos columnas de una matriz, su determinante cambia de signo."
- Categorización. La *categorización* es un procedimiento por el cual se condensa en una palabra todo un proceso que ya se ha descrito antes, para retomarlo y establecer nuevos encadenamientos en el razonamiento. (Hall y Marin, 2007)

Ejemplo "*Este proceso* (en referencia al proceso de diagonalización de una matriz) *da lugar al* cálculo sencillo de las potencias de una matriz".

Nos propusimos indagar si las dificultades que observábamos en el reconocimiento de las relaciones de causalidad, derivaban del grado de abstracción propio de la asignatura o provenían de una experiencia matemática previa al ingreso de los alumnos a la universidad.

Con el propósito de conocer el manejo de diferentes conectores causales por parte de los estudiantes y poder formular estrategias que faciliten la lectura y comprensión de textos de estudio, diseñamos las tres actividades que describimos a continuación. En particular, diseñamos la actividad (iii) con el propósito de conocer si los estudiantes pueden interpretar la correlación causal cuando ésta se halla indicada mediante lenguaje coloquial y no mediante conectores. Seleccionamos un fragmento tomado de un texto no matemático pero referente a ciencia y tecnología, teniendo en cuenta que se trata de estudiantes de Ingeniería.

i) *Completen la tercera columna de la tabla con:* $p \Rightarrow q$, $q \Rightarrow p$ *o* $p \Leftrightarrow q$ *según corresponda en cada caso.*
Dejen en blanco si no corresponde ninguna de las opciones anteriores.

A modo de ejemplo, mencionamos algunas de las proposiciones:

p	q
x es divisible por 2	x es divisible por 4
F es un cuadrado	F es un rectángulo y F es un rombo
x es un número primo	x es impar

Observamos que en este ítem, las proposiciones involucran conceptos trabajados en los últimos años de la escuela primaria y primero de la secundaria.

ii) *Completen con* $\Rightarrow$, $\Leftarrow$ *o* $\Leftrightarrow$ *según corresponda en cada caso.*
Dejen en blanco si no corresponde ninguna de las opciones anteriores.

Ejemplos:

a) L_1 y L_2 rectas en R^3

$L_1 \cap L_2 = \varnothing$ ..... L_1 es paralela a L_2

b) u, v, w $\in R^3$, S = gen { u, v, w }

u x v = (0,0,0) ..... dim(S) < 3

c) A, B $\in R^{nxn}$

A y B inversibles ..... A + B inversible.

A diferencia del ítem anterior, las proposiciones conciernen a conceptos trabajados durante el primer cuatrimestre de nuestra materia, Álgebra y Geometría Analítica.

iii) *Lean el siguiente fragmento en el que aparece subrayada la causa:*

"A principios del siglo XXI coexisten en forma paralela la confianza y la desconfianza en el quehacer de la ciencia y de la tecnología. En esto mucho tiene que ver el hecho de que grandes problemas que poseía la sociedad y que habían generado enormes expectativas en la esperanza de solución provenientes del mundo científico tecnológico, no fueron resueltos;..." (Legnani, 2008)

a) Subrayen la consecuencia.
b) Vuelvan a escribir el fragmento comenzando de esta manera:

El hecho de que grandes problemas…….....

Las actividades (i) y (ii), si bien formalmente pueden parecer idénticas, pero no lo son por la naturaleza de los conceptos involucrados para su resolución.

Resultados de las actividades de reconocimiento de conectores causales

Las actividades descriptas fueron recientemente realizadas por alumnos de distintos cursos y especialidades de primer año de Ingeniería, modalidad anual. Estamos procesando la información recopilada y esperamos comunicar próximamente los resultados y conclusiones obtenidos.

Conclusiones:

Pensamos que con esta experiencia hemos abierto una puerta al debate docente acerca de la importancia de incorporar la lectura académica a la tarea diaria y continuamos un camino de investigación sobre esta cuestión en la Universidad. En particular, sostenemos la necesidad de incorporar a las prácticas de enseñanza la generación de preguntas sobre los textos por parte de los alumnos, con el objeto de desarrollar en ellos esta habilidad como componente esencial para el adecuado proceso de aprender a comprender un texto académico, desde sus niveles más superficiales, es decir, construcción de representaciones de nociones explícitas en él, a los más profundos, ya que permiten modificar el conocimiento preexistente sobre el tema. Estamos convencidos en el valor metacognitivo de esta actividad, pues para realizar una pregunta en cualquiera de los niveles que hemos caracterizado es necesario haber desarrollado habilidades específicas: 1) la capacidad de evaluar la propia comprensión y de identificar la fuente de los problemas comprensivos; 2) poseer conocimiento estratégico acerca del valor de la pregunta como procedimiento reparador de las dificultades de comprensión unido a la capacidad de formulación precisa (Graesser, Swamer, Bagget & Sell, 1996). En cuanto al reconocimiento de los conectores causales es esencial para la comprensión y producción de textos matemáticos.

A partir del diagnóstico que estas actividades permitan construir, se diseñaran actividades para ser aplicadas regular y sistemáticamente durante la cursada de la asignatura, interviniendo para contribuir en la alfabetización académica de los estudiantes.

Bibliografía

ABATE, S.M. y BADENES, A.R. (2001) *Una experiencia referida a la comprensión lectora en las actividades de ingreso.* Departamento de Educación. Universidad Nacional de Luján. Luján: Recuperado el 25/03/09 de http://www.unlu.edu.ar/~redecom/capitulo 2

CAPANNA, P. (2010). *Burbujas.* Suplemento Futuro. Página 12. Buenos Aires

CARLINO, P. (2007). *Escribir, leer y aprender en la universidad: Una introducción a la alfabetización académica.* Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica,

CITTADINI, G. (2010). *Autovalores y autovectores. Breve texto con algunos conceptos para ser implementado en una actividad de lectura académica.* Universidad Tecnológica Nacional.

DUBOIS, M. E. (2001). *El Proceso de la lectura: De la teoría a la práctica*. Buenos Aires: Aique.

GRAESSER, A., SWAMER, S., BAGGET, W. & SELL, M. (1996) *New models of deep comprehension*. En B. Britton & A. Graesser (Eds.), *Models of understanding text* (pp. 1-32). Hillsdale, NJ.: Erlbaum

HALL, B. y MARÍN, M. (2007). *La presencia de relaciones causales en los textos de estudio*, Lectura y Vida, Vol 28, nº 4, pp. 32-39.

LEGNANI, W. (2008), *La enseñanza de las ciencias y la formación del ingeniero*, en revista Proyecciones, Año 6, Nº 2, (pp 11-16) UTN-FRBA, Buenos Aires.

KOZAC, A.M., PASTORELLI, S.P., VARDANEGA, P. E (2007). *Nociones de Geometría Analítica y Álgebra Lineal*. Buenos Aires: McGraw- Hill.

MOREIRA, M. A. (2003). *Lenguaje y aprendizaje significativo.* Belo Horizonte: Editora UFMG. (Traducción: Mª Luz Rodríguez Palmero).
PANO, C. et al (2009), *Una experiencia de lectura académica.* Jornada de Intercambio de Experiencias Universitarias en el desarrollo de Competencias Comunicativas. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional General Pacheco.
SIERSPINSKA, A., DREYFUS, T,. HILLEL, T. (1999) *Evaluation of a teaching design in linear algebra: the case of linear transformations.* Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol. 19, nº 1, pp 41-76.
SONS, L. (1996) *Quantitative Reasoning for College Graduates: A Complement to the Standards.* Mathematical Association of America. Recuperado el 25/03/09 de
http://www.maa.org/past/ql/ql_toc.html#summary
TABOADA, A., (2007) *La generación de preguntas y la comprensión lectora.* Lectura y Vida. Revista Latino Americana de Lectura, Vol. 4, pp 18-28, Buenos Aires.
http://www.lecturayvida.org.ar/LyVHome.html