

## **LECTURA Y ESCRITURA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMATICA**

**Rosalba Osorio Aguillón\*1**

**Javier Arias Osorio\*2**

La matemática, desde el punto de vista común, es una disciplina estática basada en fórmulas. Pero en la realidad, las matemáticas continúan creciendo con rapidez, incursionando en nuevos campos y generando nuevas aplicaciones.

Las nuevas teorías sobre el desarrollo cognitivo y de la matemática misma, los avances científicos y tecnológicos y las nuevas aplicaciones de la matemática han ampliado significativamente el papel de la matemática en la vida cotidiana.

Los estudiantes del siglo XXI no sólo necesitan los principios fundamentales de aritmética, álgebra y geometría, sino que al tener que trabajar utilizando computadores como herramientas de rutina tendrán que manejar algoritmos, formas, funciones, datos, atributos, acciones (representar, demostrar, descubrir, aplicar, construir modelos, así como experimentar, clasificar, visualizar, calcular) y abstracciones, además de tener que identificar los hilos conductores para desarrollar ideas matemáticas significativas y avanzar hacia la investigación científica.

Aprender matemática, hoy día, significa aprender a “leer y escribir matemática”, que es diferente a leer y escribir literatura, historia, física, química o cualquier otra disciplina. De ahí la importancia y la necesidad de realizar procesos de aprendizaje de lectura y de escritura a través de las disciplinas, con el objeto de aprender a manejar la información propia de cada área del conocimiento.

Recibimos la información a través de nuestros sentidos, seleccionamos parte de esta información y cuando la recuperamos utilizamos los tres grandes sistemas de representación: visual, auditivo y kinestésico. La información que seleccionamos la tenemos que organizar porque aprender no consiste en almacenar datos aislados; el cerebro humano tiene una gran capacidad de relacionar y asociar la información que recibe continuamente y de buscar pautas y crear esquemas que permitan entender el mundo.

En la organización de la información seguimos determinado procedimiento dependiendo, por ejemplo, del hemisferio cerebral predominante. Aunque para poder aprender bien necesitamos usar los dos hemisferios, la mayoría de nosotros tendemos a usar uno más que el otro, y esto determina nuestras habilidades cognitivas.

El comportamiento de los estudiantes en el proceso de aprendizaje varía en función de su modo de pensamiento. Aunque nuestro sistema escolar prima el hemisferio lógico (normalmente izquierdo, procesa información de manera secuencial y lineal, analiza detalles, piensa en palabras y en números) sobre el hemisferio holístico (normalmente derecho, procesa información de manera global, es intuitivo, piensa en imágenes y sentimiento), hemos querido en nuestras estrategias de trabajo en el aula planear actividades que potencien la utilización de ambas formas de pensamiento, como también los diferentes sistemas de representación.

Teniendo en cuenta que cada persona utiliza de manera diferente las formas de representación y que llega a las UIS con su propio bagaje de aprendizaje, nos hemos propuesto a través de la enseñanza de la matemática y sus didácticas específicas, tener como eje transversal los estilos de aprendizaje y las inteligencias múltiples tanto para el logro de aprendizaje significativo de la matemática, como para la formación de ciudadanos del planeta.

Decidimos hacer del aprendizaje de la matemática un proceso activo, es decir, el aprendizaje como la elaboración por parte del estudiante (y del docente) de la información recibida de diferentes fuentes: texto, Internet, proyectos realizados o en curso en otras latitudes, vida cotidiana, para que cada uno elabore y relaciones los datos recibidos en función de sus conocimientos previos y sus características personales. En la socialización de las diferentes elaboraciones se busca enriquecer la experiencia y producir cambios conceptuales en la manera de aprender y en los propios conocimientos, como también cambios en las concepciones y las creencias.

Cuando cada uno elabora y relaciona los datos, sigue un proceso: recepción- selección- organización y relación entre conceptos – aplicación.

En la selección de la información el docente puede identificar los sistemas de representación que utilizan sus estudiantes. La organización de la información muestra la utilización de los hemisferios cerebrales (derecho e izquierdo) y la aplicación, el grado de aprehensión de los conceptos, su contextualización, y los niveles de reflexión y análisis.

Presentamos, en esta oportunidad, una experiencia de aula en la asignatura Cálculo I, realizada durante dos semestres con diferentes grupos de estudiantes cada periodo.

El proyecto “Prueba Piloto de Cálculo I” es una experiencia significativa en el proceso de construcción de metodologías de enseñanza de la matemática, tanto para la coordinadora como para los profesores asignados a los grupos, profesionales jóvenes, deseosos de buscar alternativas para mejorar el aprendizaje de sus estudiantes y a la vez aprender a aprender matemática.

La prueba considera dos aspectos fundamentales en el proceso de aprender: los estudiantes de Cálculo I y los docentes. Todos son objeto de seguimiento en cuanto a su proceso de avance durante el semestre, con base en la observación directa, el diario de campo, el descubrimiento del error, sus aportes sobre el desarrollo del curso y los cambios necesarios que se efectúan de un tema a otro.

Ayudar a los estudiantes a descubrir el Cálculo, su poder en la práctica y su sorprendente belleza, a través de un trabajo participativo, fundamentado en la resolución de problemas, es el propósito del proyecto. Para lograrlo los temas se abordan en forma geométrica, numérica y algebraica, y se utilizan las representaciones visuales y la experimentación como apoyo al razonamiento conceptual haciendo énfasis en la expresión verbal o escrita, con el objeto de llevar a los estudiantes a concentrarse en la comprensión de los conceptos; también se trabajan varios tipos de problemas, donde el estudiante debe poner a prueba su comprensión del lenguaje escrito (español, matemático) y hacer traducciones del español al lenguaje matemático y viceversa. Los ejercicios inician instando al estudiante a aplicar los significados de los conceptos básicos, antes de aplicar una rutina. En algunas ocasiones es necesario hacer descripción verbal para probar la comprensión de los conceptos, buscando que el estudiante aprenda a leer y a escribir matemáticamente.

Durante cada semestre se trata de incluir mejores oportunidades de comunicación para que los estudiantes relacionen material físico, imágenes y diagramas con ideas matemáticas, reflexionen y aclaren sus ideas sobre conceptos y situaciones con contenido matemático, relacionen su lenguaje diario con el lenguaje y los símbolos matemáticos y representen, discutan, lean y escuchen matemáticas.

Se utiliza el enfoque de resolución de problemas para propiciar que los estudiantes aprendan a investigar y entender los contenidos matemáticos, formulen problemas a partir de situaciones cotidianas y matemáticas y, desarrollen y apliquen estrategias para resolver situaciones.

Durante todo el semestre se establecen conexiones entre las ideas matemáticas y diferentes áreas para ligar el conocimiento conceptual al procesal, establecer relaciones entre diferentes temas, contextualizar el aprendizaje y modelar y resolver problemas de la vida real.

El proyecto utiliza nuevas tecnologías de la información y la comunicación para dar al estudiante la oportunidad de informarse sobre proyectos que se realizan en diferentes lugares, conocer ayudas computacionales para perfeccionar el aprendizaje del cálculo, utilizar eficientemente la tecnología computacional en la solución de problemas matemáticos de la vida real, acceder a información en la web y tener acompañamiento, a través de la red, en el proceso de aprendizaje.

Lo más importante de estos cursos, es la participación de los estudiantes. Los docentes son orientadores y están dispuestos a atenderlos en forma presencial o a través de Internet, para ayudarlos a avanzar en su proceso de aprendizaje y el desarrollo de habilidades para continuar aprendiendo. El trabajo semanal se realiza en dos horas de acompañamiento presencial en el aula de clase, dos horas en el Aula de Informática y mínimo una hora diaria de trabajo independiente. Al comenzar cada unidad, se ubica en la fotocopidora el material correspondiente (sobre problemas y ejercicios); el estudiante es responsable de buscar la teoría correspondiente para sustentar las soluciones. En una página institucional y una pública los estudiantes encuentran

información sobre el desarrollo del curso. Además, por correo electrónico, se les envían respuestas a sus inquietudes, preguntas sobre el desarrollo del tema y problemas opcionales sobre cada unidad.

La evaluación de la asignatura tiene varios componentes: cada quince días se realiza control de lectura (**10%**); al finalizar cada unidad, por parejas, entregan un problema analizado, con su representación gráfica y la descripción de los conceptos que incluye (**30%**); se realizan tres pruebas escritas(**20% c/u**).

## **CONCLUSIONES DE LA EXPERIENCIA**

Los estudiantes manifiestan, en las encuestas realizadas periódicamente durante el semestre, que la exigencia del curso es mayor que la de los cursos tradicionales. Algunos deciden cancelar pero otros solicitan inclusión en la experiencia.

Las encuestas abiertas dan la opción al estudiante de presentar sus puntos de vista sobre el desarrollo de la asignatura y presentar opciones de cambio para mejorar el proceso de aprendizaje.

Dada la heterogeneidad en la formación de los estudiantes no es posible nivelarlos antes de iniciar los conceptos de Cálculo. Se trata de hacer la nivelación simultáneamente, pero los resultados no siempre son satisfactorios.

Es necesario reforzar la asistencia a estudiantes con auxiliares docentes

Se debe implementar el registro de visitas en la Web (cantidad de visitantes por periodo) y una estrategia de percepción de visitas por estudiante.

El nivel lecto-escritor de los estudiantes mejora considerablemente, aún en aquellos estudiantes que no aprueban la asignatura.

De los estudiantes que participaron en la primera experiencia el veinte por ciento se graduó en los diez semestres, tres de ellos con distinción académica y mejores ECAES a nivel nacional.

## **BIBLIOGRAFIA**

[4] Gardner, Howard. Arte, mente y cerebro, una aproximación cognitiva a la creatividad. Editorial Paidós, 1987.

[3] Gardner, Howard. Inteligencias Múltiples: La teoría en la práctica. Editorial Paidós.

[2] Roset, Teia Baus. Estilos de aprendizaje. <http://www.monografias.com/trabajos12/loestils/loestils.shtml>

[1] Steen, Lynn Arthur. La enseñanza agradable de las matemáticas. Editorial Limusa. 2001