



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY.**

**III Congreso de Investigación, Innovación y Gestión  
Educativas**

**Título**

Aprendizaje activo de las matemáticas atendiendo los estilos de  
aprendizaje

Presentado por:

**Mtra. Patricia Salinas Martínez**

**Mtra. Elvira G. Rincón Flores**

Departamento de Matemáticas, Campus Monterrey

## Introducción

En contraste con la enseñanza tradicional, un aprendizaje activo pretende que el alumno no quede pasivo ante la enseñanza del profesor y hace énfasis en el desarrollo de sus habilidades (Manolas, 2008). Para la creación de escenarios de aprendizaje activos es importante considerar los diferentes estilos de aprendizaje, “usar diferentes estilos de enseñanza ayuda a mantener a los estudiantes interesados en sus necesidades individuales” (Gunawardena and Boverie, 1993 citado por Drago y Wagner, 2004). Ante la intención de apuntar hacia una enseñanza basada en un aprendizaje activo se diseñó y aplicó la actividad que se describe en el presente documento, en el cual se enfatiza en el uso de la tecnología y se consideran los estilos de aprendizaje: visual, auditivo, read/writer y kinestésico.

Para determinar los estilos de aprendizaje de los alumnos se aplicó el cuestionario VARK (Fleming, 2001) el cual fue desarrollado en la Universidad de Lincoln en Canterbury, Nueva Zelanda en 1995 por Neil D. Fleming. El uso de esta herramienta permite al profesor identificar los estilos de aprendizaje y con ello crear escenarios de aprendizaje donde se combinen estos estilos. (Fleming 1995 citado por Drago y Wagner, 2004). Los alumnos visuales (V) son aquellos a los que se les facilita aprender por medio de gráficas, diagramas y colores, los auditivos (A) son quienes aprenden escuchando ya sea las explicaciones del profesor o de las discusiones que pueden presentarse en cierta actividad, los read/writers (R) son los mejores tomando notas de lecturas difíciles y dibujando objetos relacionados a la lectura para recordarla. Los kinestésicos (K) aprenden de mejor manera haciendo las cosas, ellos necesitan trabajar con sus manos y de manera colaborativa (Zapalska y Brozik, 2006). Es importante resaltar que el hecho de que un alumno tenga una fuerte preferencia por algún estilo no significa que no la tenga en algún otro (Drago y Wagner, 2004).

Para introducir la tecnología se adoptó la perspectiva de ver en ella un instrumento que permita al profesor ejercer cierta guía de la actividad, propiciando con ello la orientación del proceso cognitivo de los alumnos durante el aprendizaje. Es mediante una técnica de descubrimiento guiado como puede activarse en el alumno un proceso cognitivo de selección de la información relevante que aparece en la actividad y que le hace entrar en contacto con el material por ser aprendido. En este sentido, el aprendizaje activo contempla además aquel tipo de acción cognitiva adecuada para favorecer un aprendizaje enfocado a metas educativas específicas y claras. Parece ser que se aprende mejor cuando se está activo y cuando el profesor ayuda y guía la actividad en direcciones productivas (Mayer, 2004).

En cuanto al objeto de aprendizaje en la actividad se tomó en cuenta que aprender Matemáticas es un proceso complejo que incluye la interacción de mecanismos de pensamiento que el alumno debe accionar ante el conocimiento con el que entra en contacto. En la investigación educativa ha cobrado importancia cuestionarse si el aprender Matemáticas contempla modos específicos de trabajo cognitivo en comparación con otras áreas del conocimiento. Al respecto se resalta la necesidad de considerar la relación entre el conocimiento matemático y sus representaciones. Los sistemas semióticos de representación de la Matemática, particularmente la representación numérica, algebraica y geométrica de las nociones y procedimientos, no sólo cumplen con una función de comunicación, sino además con una función de procesamiento (Duval, 2000).

Desde la perspectiva anterior, para llevar a cabo el aprendizaje activo en un curso de Matemáticas se trabajó en la creación de un escenario donde se utilicen los diferentes estilos de aprendizaje y donde se propicie la activación cognitiva del alumno. Para ello se contempló el uso adecuado de la tecnología y del marco cognitivo que incluye las representaciones numérica, algebraica y geométrica, además de considerar la importancia de la guía del profesor a lo largo de la actividad.

#### Marco contextual

La actividad se desarrolló en el semestre de Enero-Mayo del 2008 en dos grupos de primer semestre del curso Introducción a las Matemáticas, a cargo de las autoras, en el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Los alumnos fueron organizados en binas desde el inicio del semestre bajo ciertos criterios determinados por una prueba diagnóstica y el tipo de carrera. El tema a abordarse fue el de optimización ya que en este se encontró una oportunidad para involucrar los estilos de aprendizaje antes mencionados, haciendo uso de la tecnología y del trabajo colaborativo, vinculando aspectos numéricos, algebraicos y gráficos para finalmente concatenarlo a la aplicación de la derivada de una función.

Iniciando el curso se aplicó el cuestionario VARK (Fleming, 2001), en el primer grupo se aplicaron 23 cuestionarios y 28 en el segundo. Dado que el instrumento consta de 16 preguntas y cuatro opciones en cada una, se consideró una frecuencia igual o mayor a 8 para determinar uno o más estilos como predominantes en el alumno. También es importante aclarar que el encuestado puede escoger más de una respuesta, esto es, por que se considera que en una persona puede prevalecer más de un estilo de aprendizaje (Drago y Wagner, 2004).

Los resultados se muestran a continuación:



### Descripción de la actividad

Los materiales requeridos fueron hojas recortadas en rectángulos de medida 18 por 12 centímetros las cuales fueron llevadas por las profesoras. Los alumnos por su parte llevaron tijeras, pegamento, regla, lápices, calculadora científica y el libro de texto que contiene la hoja de trabajo; estos materiales fueron solicitados por medio del espacio de anuncios de la plataforma Blackboard. También se requirió de una computadora y cañón para proyectar la presentación multimedia, disponible en el sitio *Ver para comprender* (Salinas, 2003) y de un archivo Excel previamente diseñado para esta actividad.

A los alumnos ya ordenados en binas se les repartieron las hojas recortadas en rectángulos y se les pidió que construyeran una caja sin tapa.



Una vez construidas se mostraron algunas cajas al grupo para que los alumnos pudieran observar distintas formas y dimensiones; luego, se les preguntó de qué manera podrían construir la caja sin desperdiciar papel. Después de algunos minutos de discusión grupal se proyectó la

presentación multimedia que fue guiando la construcción de la caja sin desperdiciar papel, esto es, recortando cuadrados de la misma medida en las esquinas. Por medio de dos ejemplos hechos con la presentación multimedia se hizo énfasis en que la medida que tome el cuadrado recortado determinará un volumen correspondiente de la caja.

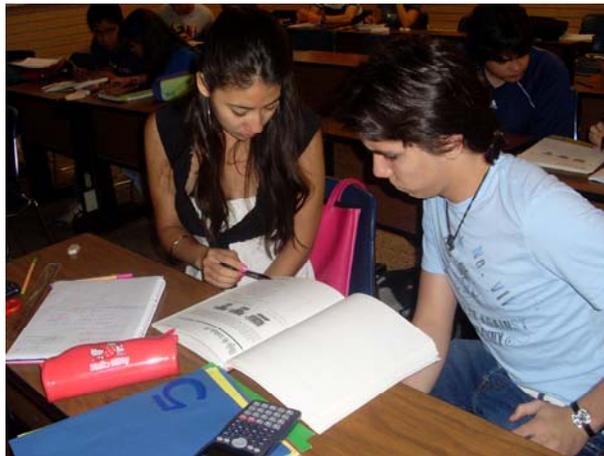


Se discutió grupalmente sobre los valores que puede tener el lado del cuadrado recortado y se les solicitó, por medio de binas, que escogieran una medida en particular entre esos valores y obtuvieran el volumen correspondiente. Paralelamente, los resultados de los estudiantes se fueron verificando por medio de una hoja Excel que contiene una tabla que calcula el volumen de acuerdo a la medida del cuadrado; dichos valores se van proyectando en forma de puntos en un sistema coordenado dando como resultado una imagen que evoca a una curva. La intención de usar esta herramienta es que el alumno pueda transitar de lo numérico a lo geométrico.

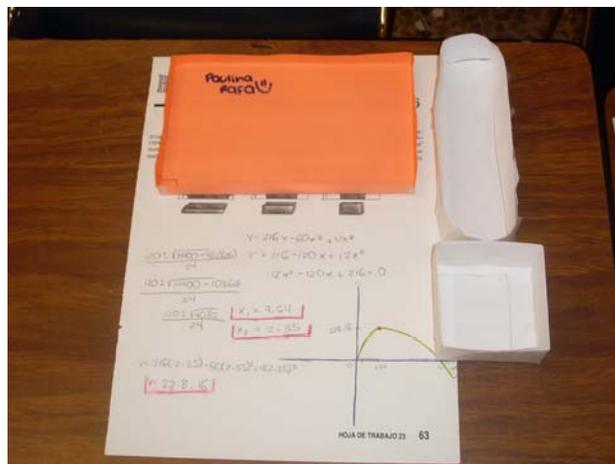


Seguido de este ejercicio se le cuestionó al alumno sobre cual debería ser la dimensión del cuadrado para que la caja contenga el mayor volumen posible y cómo se podría calcular de manera precisa esta medida. La idea es

que el alumno pueda conectar esta problemática a la construcción de una función y de ahí a la aplicación de la derivada. Se procedió entonces a determinar el modelo matemático que calculara el volumen en función del lado del cuadrado, medida que corresponde a la altura de la caja. Para este procedimiento la presentación multimedia guía dicha construcción de modo que el alumno transfiera su procedimiento numérico en una fórmula algebraica que le permita arribar a la representación algebraica de la función. Además, la guía incluye el establecer la gráfica de la función para conectarlo con el procedimiento algebraico previamente estudiado que determina el punto máximo por medio de la derivada.



Los estudiantes reprodujeron el proceso algebraico en su hoja de trabajo y una vez que calcularon las medidas de la caja de volumen máximo procedieron a construir la gráfica donde mostraron los valores importantes tales como los cortes y el máximo. También se les pidió construir la caja de mayor volumen con un rectángulo de papel adicional que se les proveyó. Finalmente, la actividad culmina cuando pegan tanto la caja no óptima (la que se construyó al principio) y la óptima en la hoja de trabajo que a su vez contiene el desarrollo algebraico, numérico y gráfico realizado.



Antes de dar por terminada la clase se le pidió al estudiante llenar el mismo cuestionario VARK que se aplicó al inicio del curso. El instrumento se aplicó a los mismos estudiantes y se usó el mismo criterio de que los reactivos de frecuencia mayor o igual a 8 determinaron el estilo de aprendizaje del alumno. Los resultados se muestran a continuación:



## Conclusiones

La idea de aplicar los cuestionarios VARK no fue hacer algún tipo de correlación entre los estilos de aprendizaje y la experiencia de la actividad, ya que existen diversos factores que pudieron haber afectado a los resultados. La intención, en este sentido fue más bien apreciar la aplicación de un instrumento existente para identificar los estilos de aprendizaje de manera grupal e individual. Llama nuestra atención que los resultados de la aplicación del segundo cuestionario fueran diferentes a los del primero por lo que nos queda la inquietud de trabajar en el diseño de un instrumento como el VARK que sea más apropiado al área de las matemáticas y que permita determinar de manera más precisa el estilo de aprendizaje; sobre todo por la importancia de relacionar estos estilos con las representaciones numérica, algebraica y geométrica que son tan importantes en la comprensión de las matemáticas.

No cabe duda que en el desarrollo de la experiencia se pudo observar en ambos grupos la creación de un ambiente de aprendizaje armónico donde los alumnos, en su gran mayoría, se mostraron motivados e interesados por aprender; se usó la tecnología y trabajaron colaborativamente, lo cual permitió que se integrara al proceso de aprendizaje lo visual, lo auditivo, lo kinestésico así como lo read-writer.

## Referencias

Drago, W.A. Wagner, R.J. (2004). Vark preferred learning styles and online education. *Management Research News* 27.7, p.p. 1-13. Recuperado, Noviembre 18, 2008 de: [www.proquest.com](http://www.proquest.com)

Duval, R. (2000). *Basic Issues for Research in Mathematics Education*. (ERIC Document Reproduction Service No. 452031)

Fleming, N. (2001). VARK a guide to learning styles. Recuperado, Noviembre 18, 2008 de: <http://www.vark-learn.com/english/index.asp>

Manolas, E.I. (2008). Environmental sciences: active learning in large classes. *Journal of Science Education*, 9.1, p.p. 26-28. Recuperado, Noviembre, 18, 2008 de: [www.proquest.com](http://www.proquest.com).

Mayer, R. (2004). *Should There Be a Three-Strikes Rule Againsts Pure Discovery Learning?* *American Psychologist*, 59, 14-19

Salinas, P. (2003). Ver para comprender. Recuperado, Abril, 3, 2008 de: <http://www.mty.itesm.mx/dtie/deptos/m/ma00-815-1/Flash/OptimizacionCaja.html>

Zapalska, A. Brozik, D. (2006). Learning styles and online education. *Campus-Wide Information Systems*, 23.5, p.p. 325-335. Recuperado, Noviembre, 18, 2008 de: [www.proquest.com](http://www.proquest.com)