

FACTIBILIDAD DEL NUEVO ENFOQUE EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

ALEJANDRA VARGAS ESPINOZA DE LOS MONTEROS
FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM
mitvar@hotmail.com.mx

OBJETIVO

Exponer algunas de las diferentes tecnologías para la enseñanza de las matemáticas, requerimientos de instalación para implementar algunas de éstas tecnologías e invitar al cambio en la enseñanza de las matemáticas para ingenieros.

La ponencia está dividida en 4 puntos:

- Las diferentes tecnologías modernas para exponer y obtener resultados satisfactorios en el aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes en ingeniería. Equipo necesario para complementar la enseñanza aplicando las diferentes tecnologías.
- La posibilidad de que los alumnos utilicen y apliquen las diferentes tecnologías.
- La actitud de los profesores frente a las nuevas tecnologías.

En los tiempos modernos la tecnología ha avanzado de manera muy acelerada, lo que implica un cambio constante en el enfoque de la vida. La docencia no se puede quedar atrás por lo que hay que empatarla de acuerdo a los cambios.

TECNOLOGÍAS

A continuación se presentan algunas de las diferentes tecnologías que se pueden aplicar para trabajar dentro y fuera del aula:

- **Video.** El video es una tecnología no tan moderna que sirve como apoyo para la presentación de algunos temas reforzando la explicación dada en clase, de esta manera puede lograrse en una película incluir la presentación de algunos ejemplos que reflejen la aplicación de la materia o del tema en algún campo de trabajo, con el fin de despertar el interés por el estudio de las matemáticas reflejando su importancia y aplicación en la vida profesional.

Para aplicar esta tecnología se requiere de una sala destinada a este fin con sillas colocadas a diferentes niveles para que todos los asistentes puedan observar con claridad la proyección, la sala debe contar con un buen sonido ya que de no ser así, se perderá la atención de los alumnos además de necesitarse un aparato reproductor de cintas de video y pantalla para proyectar la película.

Es recomendable seleccionar material que tenga una duración máxima de media hora, para que el contenido sea captado en su totalidad, además de elegir temas y proyecciones interesantes. También es conveniente al final de la proyección intercambiar opiniones haciendo preguntas concretas acerca de la proyección y de ser posible realizar algunos ejercicios del tema tratado dejando tarea para casa.

- **Videoconferencia.** Esta tecnología es relativamente nueva, comenzó utilizándose en empresas que tienen relaciones con entidades extranjeras ahorrándose así los traslados y viajes de los ejecutivos pero, sobre todo ahorrando tiempo al poder establecer una comunicación directa con grupos de personas ubicadas en diferentes lugares del planeta.

En las instituciones dedicadas a la enseñanza de las matemáticas se cuenta con profesores que son expertos en la materia, que además de haber desarrollado un sistema de enseñanza que conduce a un verdadero aprendizaje, despiertan el interés por las matemáticas y sus aplicaciones. A través de videoconferencias dichos profesores pueden impartir conferencias-clase que pueden ser vistas por alumnos y profesores ubicados en instituciones lejanas, enriqueciéndose con la experiencia de éstos profesores sin la necesidad de trasladarse a un lugar en especial.

Para trabajar con esta tecnología es necesario contar con una cámara de video para captar y transmitir imágenes entre las diferentes sedes; un monitor o una televisión para observar a las instituciones donde se está recibiendo la imagen y de esta manera, poder establecer una verdadera comunicación en el sentido visual y auditivo, con la gran ventaja de poder contestar preguntas en el momento en que surjan éstas.

El principal inconveniente es el costo del equipo necesario además de que el canal de comunicación debe contar con un ancho de banda adecuado para que la transmisión sea efectuada de manera adecuada.

- **Multimedia.** Mediante esta tecnología es posible apoyar la enseñanza de las matemáticas utilizando un equipo de cómputo. Los CD's pueden contener desde ejercicios resueltos hasta temas completamente desarrollados que incluyan teoría, gráficas y ejercicios.

Las ventajas de multimedia consisten en poder almacenar grandes cantidades de información en un solo disco pudiéndose combinar imágenes y sonido logrando atraer la atención de los alumnos y por otro lado, poder consultar el material en el momento y lugar deseados cuantas veces se desee.

Para utilizar esta tecnología es necesario contar con un equipo de cómputo que contenga un dispositivo de grabación y lectura de CD's para poder leer y grabar los discos compactos incluyendo bocinas para escuchar el sonido incluido en ellos.

- **Internet.** Por medio de esta tecnología tan de moda actualmente se puede tener acceso a información relacionada con diferentes temas, también se puede crear una página dedicada exclusivamente a presentar información sobre el tema que se esté mostrando en clase o colocando artículos de interés relacionados con la exposición y también bibliografía complementaria o nueva que auxilie en el correcto entendimiento del tema.

Probablemente la principal ventaja del uso de la red consista en establecer de manera remota comunicación con los alumnos a través de correo electrónico para que, casi en cualquier momento resolverles alguna duda o recibir sus comentarios respecto al desarrollo de la clase y su aprovechamiento en la misma.

Los requerimientos mínimos necesarios para poder tener acceso a la red consiste en equipo de cómputo que tenga las siguientes características:

Equipo Mínimo	Observaciones
Computadora con procesador Intel Celeron o Pentium	Este procesador permite navegar sin problemas.
Monitor de alta resolución a color	Permite disfrutar fotografías, videos y el diseño de las páginas que se encuentran disponibles en la red.
MODEM de 56 Kbps	Hace posible que la computadora se comunique con otras por medio de la línea telefónica a una velocidad de 56 kilo baudios por segundo.
Línea telefónica	Indispensable para conectarse a la red. Puede ser la misma que se usa diariamente o instalar una exclusiva para la computadora.
Bocinas	Pueden ser externas o internas y permiten disfrutar de los efectos sonoros de las páginas.

- **Software de computadora hecho para matemáticas.** Existen diferentes paquetes hechos a base de algoritmos matemáticos diseñados para facilitar procesos u operaciones matemáticas que son capaces de resolver derivadas, integrales, ecuaciones diferenciales, sistemas de ecuaciones, etc., hasta graficar funciones en el espacio tridimensional. Esto permite ahorrar tiempo para obtener el resultado de alguna operación compleja o visualizar más detalladamente una gráfica al poder girarla en diferentes sentidos.

Los requerimientos básicos para trabajar con este software son:

<i>Paquetes Matemáticos</i>	<i>Equipo Mínimo</i>	<i>Observaciones</i>
MapleV Matemática Matlab otros	Computadora con procesado Intel Celeron o Pentium Monitor de alta resolución a color.	Este procesador permite trabajar sin problemas y con respuesta rápida. Permite visualizar las gráficas en colores, con la ventaja de poder distinguir las diferentes líneas que generan una gráfica en tres dimensiones con colores diferentes.

Una vez presentadas algunas de las tecnologías que se pueden utilizar para enriquecer la enseñanza de las matemáticas, es importante analizar que tan factible es aplicarlas en la Facultad de Ingeniería.

La siguiente información se ha conjuntado únicamente para la División de Ciencias Básicas en donde se cuenta con un laboratorio para la docencia con las siguientes características:

<i>Equipo</i>	<i>Características</i>	<i>Internet</i>	<i>Servicio</i>
96 computadoras divididas en dos salas	Procesador desde pentium a pentium II. Capacidad desde 1GB a 40 GB 46 cuentan con lector de CD cañón, conectadas en red	Sí todas	De lunes a sábado con un total de 68.5 horas/semana

Éste laboratorio atiende a los diferentes Departamentos que conforman a la División

<i>Departamento</i>	<i>Número de grupos</i>	<i>Horas/semana</i>
Matemáticas Básicas	160	22.5
Matemáticas Aplicadas	73	14
Mecánica	88	19.5
Física y Química	90	22.5
TOTAL	411	78.5

La utilización principal del Laboratorio es para las materias de matemáticas, en él se encuentra instalado el software necesario para aplicar esta tecnología en las diferentes asignaturas.

Lo deseable sería diseñar una o dos prácticas al semestre para cada asignatura en donde se explotara este recurso y se concretara con ejemplos la teoría aprendida en el aula.

Por otra parte, en lo que respecta a las otras tecnologías:

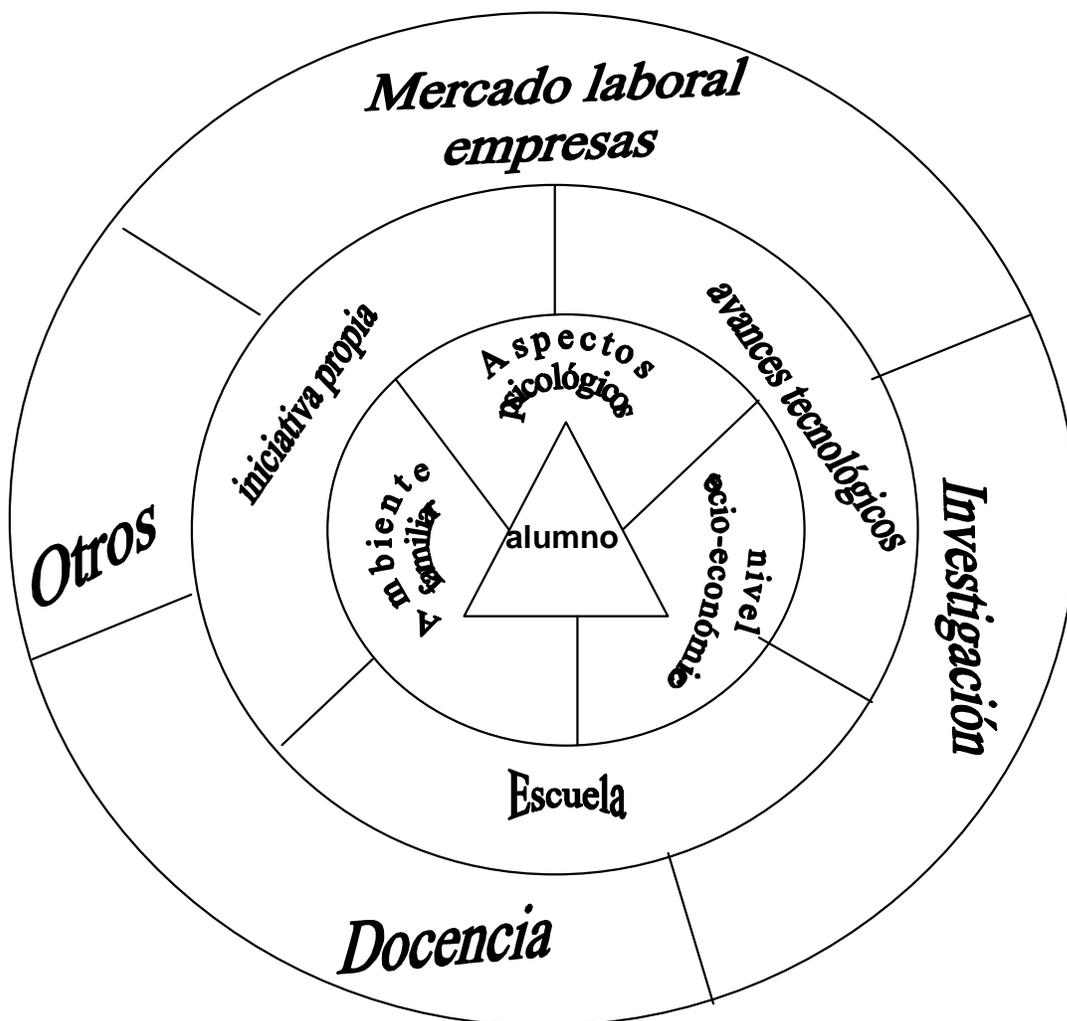
- Se cuenta con una videoteca que tiene alrededor de 25 películas hechas en la década de los 80's con diferentes tópicos de matemáticas y una sala de proyección para las mismas, que no es lo suficientemente adecuada para este fin.
- Hasta el momento no se cuenta con equipo para realizar videoconferencias.

- No se ha desarrollado ningún CD que contenga material de matemáticas.
- Se tiene una página de la División en Internet que liga a los diferentes Departamentos y a sus correspondientes coordinaciones, en donde cada una de ellas tiene diferentes tópicos de información incluyendo series de ejercicios y correo electrónico para recibir comentarios y sugerencias. La dirección de la página es <http://dcb.fi-c.unam.mx> .

ALUMNOS

Para los alumnos aspirantes a ser profesionales de la Ingeniería, los primeros semestres de las materias curriculares comprenden en su mayoría asignaturas de matemáticas, se pretende desarrollar en ellos además del aprendizaje de las matemáticas en sí, la capacidad analítica y lógica que se obtiene al desarrollar el trabajo con éstas materias, lo que les será de gran utilidad en su vida profesional.

Se puede hablar entonces de las influencias externas e internas que intervienen en el ánimo de estos estudiantes y que los obligan a prepararse cada día con más calidad y dominio de la tecnología, para que, en el momento en el que una vez egresados de la escuela se incorporen al mercado laboral, a la investigación, a la docencia o cualquier otra actividad con recursos que los hagan más competitivos elevando así el prestigio de la Universidad.



Los factores externos que motivan al alumno a prepararse cada vez más para ser más competitivos una vez que egresen de la escuela y se incorporen a la población económicamente activa están determinados por los requerimientos del país, que involucra al mercado laboral en empresas privadas y del gobierno, por la necesidad de incrementar la investigación, por la demanda de docentes capacitados u otro rubro.

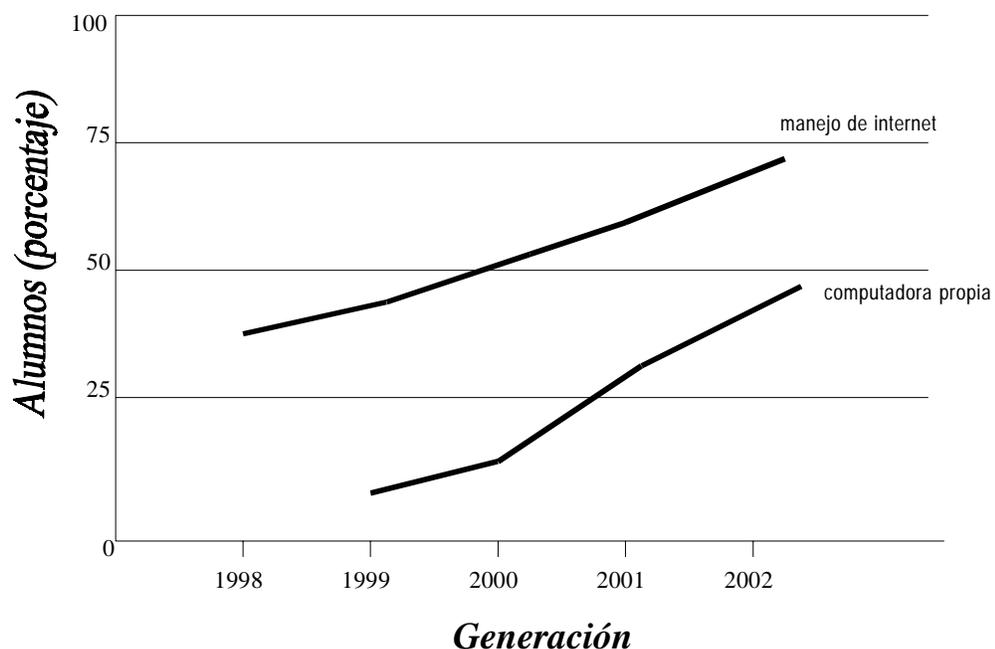
Su competitividad parte del hecho de que el alumno desde los primeros semestres de la carrera se relacione con las diferentes tecnologías predominantes en el mercado, de esta manera además de adquirir la habilidad en el uso de éstas tecnologías obtendrá seguridad al salir a competir en el mercado laboral.

De la mano con el punto anterior están los recursos que la escuela proporciona, como implementar algunas prácticas para desarrollarse en algún paquete matemático dentro de clase, organizar la asistencia a videos sobre algunos temas que refuercen el aprendizaje, y en general desarrollar trabajos que involucren a las diferentes tecnologías con el fin de proporcionarle al alumno la mayor experiencia posible en el tiempo de asistencia a la Facultad.

Un último aspecto que puede ser el más relevante, es la iniciativa propia motivo por el cual el estudiante está en la Facultad, es su deseo de realizar una carrera por la cual siente vocación, el motor que motiva su aprendizaje. Para que esta motivación dé resultados positivos, intervienen influencias de carácter personal que distinguen a cada alumno, como pueden ser los aspectos psicológicos que hacen la personalidad y nivel de autoestima, el ambiente familiar en el que vive y no menos importante el nivel socio-económico en el que se desenvuelve y que le permite en un momento dado contar con alguna herramienta tecnológica moderna dentro de su hogar.

En nuestra Facultad, en el Departamento de Coordinación Educativa, se realiza una encuesta socio-demográfica cuando los estudiantes ingresan a la Facultad, que revela algunas de las características de la población estudiantil a través de preguntas de fácil respuesta. En dicha encuesta hay preguntas relacionadas con el uso de la tecnología como son: si se posee computadora personal, si se tiene acceso a Internet o la paquetería que se maneja.

Los resultados de dicho estudio en el punto de tecnología se presentan en la siguiente gráfica



Como se puede observar la tendencia mostrada indica que cada vez son más los alumnos que poseen computadora personal y utilizan los servicios de Internet, lo que hace factible por parte de los alumnos la aplicación de al menos ésta tecnología, aunque es importante cuestionar si el equipo que poseen los alumnos cubre los requisitos mínimos para trabajar con algún paquete de matemáticas.

PROFESORES

En cuanto a los profesores como base fundamental del proceso de enseñanza aprendizaje. Es en nosotros en quienes recae la responsabilidad como principales impulsores del progreso de los alumnos a través de la transmisión no sólo de conocimientos académicos sino también de valores, sentimientos y principios que hagan de nuestros alumnos seres con iniciativa, inquisitivos, activos, seguros de sí mismos al respetar sus ideas, que amen a su país y deseen dejar en alto el nombre de la Institución que les formó.

Se debe ser muy cuidadoso al utilizar la tecnología, ya que el abuso en el uso de la misma puede llevar a resultados poco satisfactorios en el aprendizaje lo que a la larga llevaría a formar ingenieros con poco ingenio.

Se debe tener en cuenta que la relación más importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje es la comunicación directa entre el alumno y el profesor y que ninguna tecnología puede sustituir a esa relación.

Para aplicar cambios en la enseñanza utilizando diferentes tecnologías es importante distinguir algunos factores:

<i>Consideraciones</i>	<i>Implicaciones</i>
<ul style="list-style-type: none">➤ Gran cantidad de profesores de asignatura➤ Carga de trabajo fuera de la Facultad➤ Cambios constantes en la tecnología	<ul style="list-style-type: none">➤ Constantes cambios en la plantilla de profesores➤ Poco tiempo de permanencia en la escuela➤ Buscar contar con recursos dedicados a la capacitación, horarios flexibles y adecuados para los profesores de asignatura➤ Recursos de infraestructura escolar limitados

Para lograr un cambio satisfactorio en la enseñanza es conveniente hacer varios compromisos:

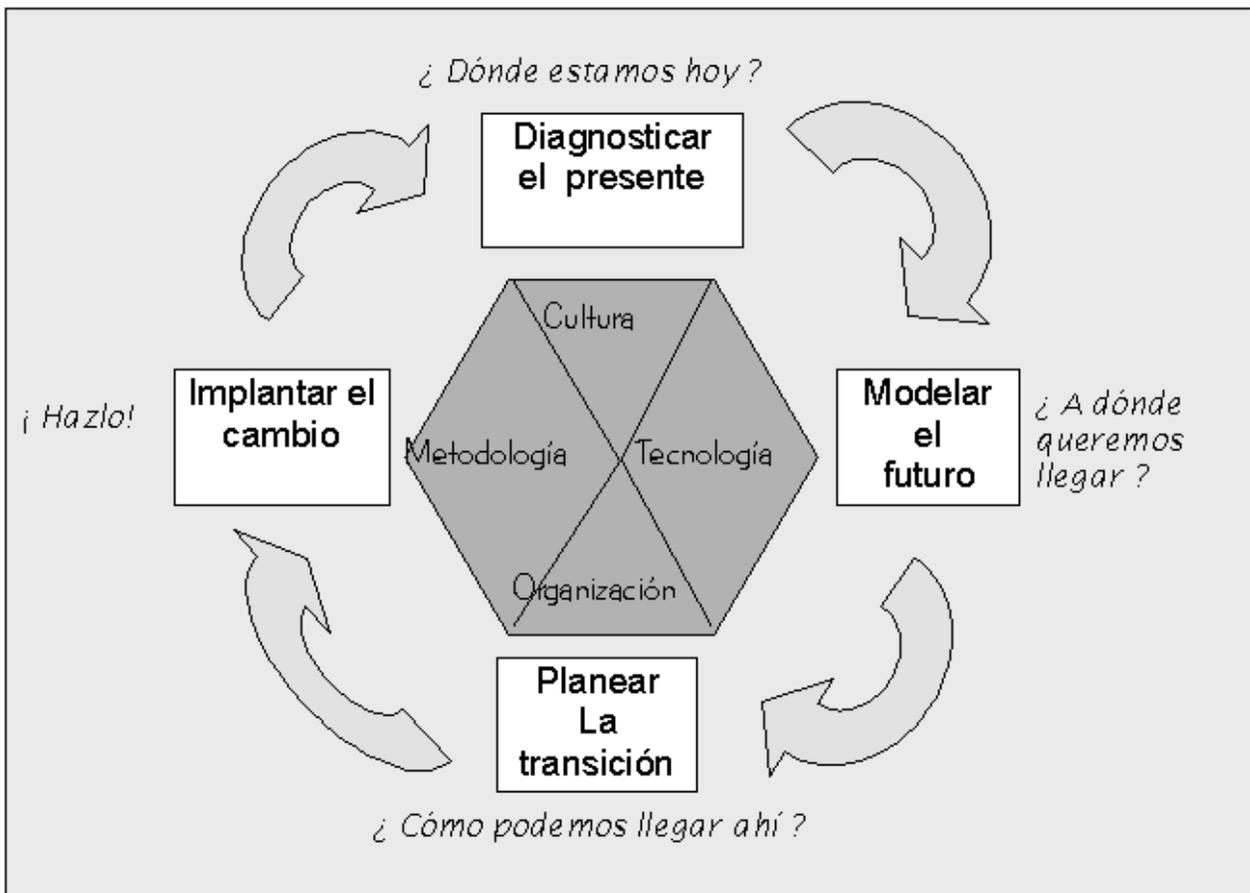
- Asumir la responsabilidad de la transmisión y asimilación del conocimiento buscando la técnica más adecuada.
 - ✓ Transformar las capacidades a través del tiempo de nuestro grupo de alumnos para hacerlo más productivo.
 - ✓ Mejorar la calidad de nuestro trabajo.
 - ✓ Utilizar los recursos disponibles a nuestro alcance para mejorar la calidad de la enseñanza.

Los resultados que se pueden esperar bajo este esquema son: dar al alumno elementos nuevos en su aprendizaje y con esto involucrarlo desde el inicio de su carrera en la exploración de los recursos a su alcance, desarrollar su creatividad, iniciativa y autoestima, además de elevar el nivel de aprovechamiento en la asignatura por parte de los alumnos y en el mejor de los casos reducir el índice de reprobación.

CONCLUSIONES

Para hacer factible todo lo anteriormente expuesto es necesario diseñar una estrategia, para implementar el cambio sobre bases sólidas, sin improvisaciones que a la larga resultarían fracasos, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Dar prioridad a la capacitación de los profesores, porque son la base y en muchas ocasiones ejemplo para la formación de los alumnos.
- Hacer una valoración detallada de los servicios que ofrece la facultad, las condiciones en las que se encuentran y si éstos son suficientes para dar un servicio satisfactorio a los profesores y sus alumnos.
- Diseñar alguna práctica que involucre el uso de alguna tecnología e
- Involucrarla en el aula pudiendo tomar algunos grupos para trabajar con ellos de manera experimental y observar los resultados obtenidos.



--- o ---

