

EXPERIENCIAS PARA MEJORAR EL APROVECHAMIENTO EN EL APRENDIZAJE

ING. OSCAR ANDRÉS CÁRDENAS ALVARADO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANCÚN

RESUMEN

El presente trabajo hace una reflexión de la situación actual, en la enseñanza de las matemáticas en el Instituto Tecnológico de Cancún. Se presentan algunos de los inconvenientes para que dicho proceso se produzca, se dan una serie de argumentos por los cuales resulta conveniente la modificación en el diseño curricular de muchas asignaturas del ámbito cuantitativo y, por último se proponen futuras líneas de estudio relacionadas con el tema.

En el Instituto Tecnológico de Cancún (ITC), se han detectado problemas en el aprendizaje del ciclo básico de matemáticas de los programas de ingeniería, los profesores coinciden en señalar en que los estudiantes no adquieren la suficiente capacidad para analizar y comprender la información para resolver problemas a través de modelos matemáticos, más bien los estudiantes muestran una destreza rígida tanto en el análisis de la información, como en el diseño de modelos, que en la mayoría de los casos resulta un fracaso en la evaluación.

Actualmente, uno de los aspectos que merecen mayor atención, es el trabajo con los alumnos de nuevo ingreso, donde se afrontan problemas de articulación con la enseñanza de nivel medio superior y superior, incidiendo esto en forma importante en el aprendizaje de las matemáticas, que necesita de un dominio adecuado de conocimientos y habilidades precedentes para enfrentar con éxito nuevos conocimientos.

Hoy contamos con nuevas formas de enseñar, aprender y hacer matemáticas, esto ha implicado cambios en la didáctica de la disciplina al tener que enseñarla no para la simple acumulación de conocimientos, sino para que contribuya al desarrollo de habilidades de pensamiento relacionadas con el análisis, la comprensión y la aplicación en la resolución de problemas, que profesores y estudiantes puedan identificar las señales de advertencia tempranas, de manera que obtengan oportunamente las asesorías académicas que se requieran para el logro de dichas habilidades.

MARCO TEÓRICO

En el pasado los profesores de los cursos básicos de matemáticas, en los programas de ingeniería, eran ingenieros, encargados también de los cursos de la especialidad. Esta circunstancia evitaba los desajustes entre cursos y podía hablarse de una correspondencia de los unos a los otros, en cuanto a contenido y enfoque.

El desarrollo de la actividad matemática en el país trajo consigo un cambio paulatino en las plantas profesoriales de los cursos básicos. Los ingenieros fueron cediéndole su lugar a profesores, cuya profesión era exclusivamente la enseñanza de matemáticas. Este cambio gradual de la planta profesoral se reflejó, de alguna manera, en el enfoque de los temas de los cursos y en la introducción de nuevos temas. Se ganó rigor lógico – matemático, pero no todos los efectos de esta nueva situación fueron benéficos. Empezaron a aparecer los primeros síntomas de inadecuación de la formación matemática impartida, a las necesidades de los cursos específicos de ingeniería. Las distintas comisiones, que se integran para formular propuestas de reforma, logran señalar las deficiencias más ostensibles de los cursos básicos, pero rara vez aciertan en la determinación y cuantificación de las nuevas necesidades.

Actualmente, los programas de los cursos del ciclo básico de Matemáticas, acusan deficiencias tanto en los aspectos conceptuales como en aquellos relacionados con la debida contextualización de los conocimientos. En otras palabras, los cursos del ciclo básico se reducen a una repetición de procedimientos mecánicos, y olvidan la importancia de una reflexión teórica seria y de una motivación previa que señale el tipo de problemas hacia los cuales dichos procedimientos apuntan.

Por lo general los profesores de ingeniería, enfrentan las siguientes limitaciones:

- El profesor de matemáticas carece de una idea global sobre los problemas reales de la ingeniería, en particular de aquellos que requieren la creación de modelos matemáticos. Este desconocimiento lo lleva a presentar una matemática descontextualizada, incapaz de cautivar la atención de los estudiantes. Son frecuentes las quejas de los profesores de los cursos de especialidad, sobre la incapacidad de los estudiantes para extraer de un problema real el modelo matemático asociado.
- El profesor de los cursos de especialidad en ingeniería desconoce cual es la preparación matemática de su estudiante, desaprovechando herramientas que pueden ser de gran utilidad en su curso específico. Por otra parte, la falta de una visión de conjunto, sobre lo que debe ser la formación matemática del ingeniero, lo lleva a confundir su práctica individual con la práctica ideal de un profesional de la ingeniería.

- Es común la desactualización y desinformación sobre nuevas áreas, lo cual impide abrir las puertas a temas matemáticos no tradicionales, que juegan un papel de primera línea en la práctica de la ingeniería moderna.
- La presión tácita del medio ha llevado a actuar bajo parámetros más de demanda que de calidad, a preparar más al ingeniero para la administración y el mantenimiento, que para el diseño y la innovación.
- La ausencia de vínculos estrechos de las Instituciones de Educación Superior (IES), con el sector productivo y centros académicos de más alto desarrollo, impide un enriquecimiento mutuo que perfeccione el modelo del ingeniero que el país necesita y que responda a parámetros de eficiencia y calidad en el ámbito nacional e internacional.
- La ausencia de proyectos conjuntos, entre profesores del ciclo básico de matemáticas y de la especialidad en ingeniería, ha dificultado la comunicación y el entendimiento entre los mismos.

Reconocida la importancia que adquiere la formación básica del ingeniero, con la intención de formar un profesional creativo, los intentos de renovación curricular en las carreras de ingeniería han de centrar su atención en los cursos básicos de matemáticas y en el mejoramiento de la calidad de la enseñanza de las mismas en todos los niveles de la educación, principalmente el nivel medio superior y superior. De allí que sea tarea prioritaria de las IES la capacitación y actualización del profesorado en éstas áreas. Solo así podrá ser eliminado, en el mediano plazo, el carácter remedial de los cursos del ciclo básico, posibilitando la apertura de temas matemáticos de importancia en la práctica de una ingeniería moderna.

JUSTIFICACIÓN

En el Instituto Tecnológico de Cancún (ITC), se han detectado problemas en el aprendizaje del ciclo básico de matemáticas de los programas de ingeniería, los profesores coinciden en señalar en que los estudiantes no adquieren la suficiente capacidad para analizar y comprender la información para resolver problemas a través de modelos matemáticos, más bien los estudiantes muestran una destreza rígida tanto en el análisis de la información, como en el diseño de modelos, que en la mayoría de los casos resulta un fracaso en la evaluación.

Actualmente, uno de los aspectos que merecen mayor atención, es el trabajo con los estudiantes de nuevo ingreso, donde se afrontan problemas de articulación con la enseñanza de nivel medio superior y superior, incidiendo esto en forma importante en el aprendizaje de las matemáticas, que necesita de un dominio adecuado de conocimientos y habilidades precedentes para enfrentar con éxito nuevos conocimientos.

Es imperativo que el ITC, desde los programas de ingeniería y ciencias básicas, haga una revisión de los conocimientos mínimos, en matemáticas requeridos por los estudiantes que inician un programa de ingeniería, y estructure las misiones en consecuencia. Esta actividad contribuiría a recuperar la atención de los estudiantes hacia las matemáticas y les permitiría comprender su papel esencial en la construcción de modelos teóricos en las distintas ramas de la ingeniería. En este sentido los cursos básicos de matemáticas para Ingeniería han de insistir más en la eficacia de las habilidades matemáticas para resolver problemas, que en ilustraciones inapropiadas del método lógico – demostrativo.

Se requiere para este fin, de la formación de grupos de estudio con profesores del ciclo básico y del ciclo de especialidad, alrededor de proyectos específicos, con alto uso de matemáticas, para fomentar el acercamiento y sentar las bases para un mejor entendimiento. Esta actividad ayudaría, a que los profesores de ingeniería puedan formular claramente sus necesidades matemáticas y que los profesores de matemáticas conozcan de cerca los campos de aplicación de sus conocimientos.

La interactividad en el campo de la ingeniería traerá consigo un incremento de las necesidades de conocimientos matemáticos de alto nivel. Los programas de matemáticas deben tener la flexibilidad suficiente para adaptarse a estas necesidades. Es inútil insistir en una formación matemática que no encuentre un empleo significativo, de parte de los profesores de los cursos de la especialidad en Ingeniería. Es clara la interdependencia de los niveles en los campos básico y de especialidad.

Es imprescindible una labor de autocrítica, acerca del grado de compromiso con la institución y con el trabajo docente. La tarea de combatir el escepticismo, el sentimiento de inseguridad hacia lo nuevo y el aislamiento académico, se ha convertido en una necesidad actual.

Para concluir, es conveniente que los cursos del ciclo básico en Matemáticas adopten un enfoque que haga uso significativo de la tecnología, como un medio auxiliar en el proceso de conceptualización. Con este enfoque se consigue, que el estudiante se familiarice con la computadora, instrumento imprescindible en la vida profesional del ingeniero de hoy. Sin embargo debemos estar alertas ante los problemas implícitos del uso de la computadora. No se trata de convertir a los estudiantes de ingeniería en programadores, ni de infundirles la creencia de que el dominio de un lenguaje de programación los capacita para enfrentar serios problemas de matemáticas. Se trata más bien de aprender a usar con eficiencia diferentes paquetes matemáticos en la solución de problemas concretos e insistir en la importancia de la formación teórica básica. De nada sirve la eficiencia de la computadora si no sabemos interpretar sus respuestas a la luz de sólidos criterios matemáticos. La computadora es un instrumento poderoso pero no sustituye en modo alguno la formación matemática básica del estudiante.

PRIMERA LÍNEA DE ESTUDIO: CENTRO DE RECURSOS PARA EL AUTO-APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS

Hoy contamos con nuevas formas de enseñar, aprender y hacer matemáticas, esto ha implicado cambios en la didáctica de la disciplina al tener que enseñarla no para la simple acumulación de conocimientos, sino para que contribuya al desarrollo de habilidades de pensamiento relacionadas con el análisis, la comprensión y la aplicación en la resolución de problemas, que profesores y estudiantes puedan identificar las señales de advertencia tempranas, de manera que obtengan oportunamente las asesorías académicas que se requieran para el logro de dichas habilidades.

Los centros de autoaprendizaje son un recurso que redimensiona el quehacer docente, poniendo a su disposición múltiples medios que le permitan diseñar ambientes de aprendizaje variados y complejos como variada y compleja es la realidad, que los estudiantes deben descubrir y aprender; donde el profesor acompaña al estudiante en su proceso de aprendizaje buscando que éste desarrolle sus propias estrategias de aprendizaje, enseñándole a aprender por sí mismo.

Los procesos que se viven en un centro de autoaprendizaje tienen como fin el desarrollar actitudes cada vez más autónomas por parte del estudiante, de hecho el usuario ideal de cualquier centro de autoaprendizaje es el que ha aprendido a aprender y por lo tanto no requiere de asesorías.

Se pudiera pensar, que los centros de autoaprendizaje sustituyen al docente, pero no es así. Cada individuo debe aprender a caminar erguido, dominar un lenguaje y a escribir en los primeros años de su vida, esto lo logra gracias a que alguien le enseñó, aprovechando las condiciones ambientales; entonces, el trabajo docente debe entenderse como una serie de estrategias que ayudan al estudiante a descubrir en poco tiempo, lo que por sí mismo le hubiera llevado varios años

La creación de un Centro de Recursos para el Auto-aprendizaje de las matemáticas en el Instituto Tecnológico de Cancún facilitaría la interacción entre profesores y estudiantes de matemáticas de los programas de ingeniería. Funcionaría como un lugar de encuentro natural para la discusión de investigaciones mixtas, la planeación de cursos especiales, la coordinación de seminarios sobre aplicaciones matemáticas en ingeniería y la evaluación permanente de técnicas y estrategias pedagógicas.

De igual forma serviría como medida de la capacidad para conformar una “masa crítica” en este campo y ganar experiencia para la formación, a mediano plazo, de estudiantes autodidactas.

OBJETIVO

Crear en el Instituto Tecnológico de Cancún un “Centro de Recursos para el Auto-Aprendizaje de las Matemáticas” como apoyo a los programas de ingeniería. Integrado por profesores del Instituto y profesores invitados de instituciones del nivel medio superior y superior.

METAS

1. Establecer los criterios de trabajo para mejorar el nivel matemático de los estudiantes de ingeniería y fomentar la creación de una cultura autodidacta en éstos.
2. Planear, realizar seminarios y cursos cortos sobre temas específicos de la matemática, dirigidos al interior y al exterior del instituto.
3. Establecer vinculación a través de talleres con centros de bachillerato en el municipio y trabajar coordinadamente con ellos, para definir líneas de investigación enfocadas al mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas.
4. Aplicar y evaluar un conjunto de técnicas y materiales didácticos, (seleccionarlos, elaborarlos y focalizarlos) en temas del Programa de Matemáticas para estudiantes de Ingeniería. Estos temas serán desarrollados haciendo uso de herramientas computacionales (software) y electrónicas (Internet, correo electrónico, páginas Web).

METODOLOGIA

1. El trabajo en equipo de los profesores de las respectivas asignaturas, consistirá en la selección de ejemplos, ubicar las razones de los desaciertos de los estudiantes y proponer las acciones de mejoramiento.
2. Semestre a semestre, los docentes emitirán un informe sobre el rendimiento académico de los estudiantes, que será objeto de atención conjunta de los profesores de matemáticas y, generará así mismo, un mecanismo que permitirá hacer de los datos una información que tenga incidencia efectiva en el mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje.
3. Los profesores de matemáticas contarán con un banco de problemas aplicados a la ingeniería, que demuestre a los estudiantes la utilidad del saber aprendido. Así mismo se divulgará entre los profesores los contenidos y beneficios de la propuesta con el fin de que se tengan en cuenta en las asignaturas de la especialidad.

Los problemas propuestos tienen por objeto servir de referencia y no pretender menoscabar la autonomía en la enseñanza que tienen los profesores.

4. Se utilizará un soporte de “hardware” y software especializado con capacidad gráfica como el Derive, Maple, Mathematica o algún otro que la academia de Matemáticas considere necesario.
5. Como estrategia pedagógica en los cursos del ciclo básico en Matemáticas, se realizarán talleres de microenseñanza entendidos como un programa de actividades para que el estudiante domine ciertas técnicas y estrategias de resolución de problemas.

El profesor ofrecerá una visión global del tema con énfasis en los conceptos centrales. En los talleres, se afianzarán los conocimientos teóricos, a través de ejercicios de aplicación. El estudiante discutirá con el profesor las dudas que se le han presentado en su estudio personal.

Se seguirá un programa único elaborado por todo el equipo de profesores de la misma asignatura. El desarrollo de este programa por sesiones también deberá ser unificado, con el fin de garantizar el seguimiento de las actividades conjuntas de talleres, asesorías y evaluación.

6. En la evaluación se tomará en cuenta las actividades que desarrolla el estudiante en forma independiente y los instrumentos de evaluación realizados por el profesor en forma escrita, directa y personal. La evaluación incluirá una porción oral en la que se revise, conjuntamente con los estudiantes el cumplimiento de los objetivos del curso.
7. El profesor tendrá en el semestre horario de atención a estudiantes. Con la finalidad de volver sistemático y obligatorio éste tiempo, el estudiante asistirá al Centro de una a dos veces por semana. El proceso estará apoyado en los resultados de los exámenes, trabajando sobre los conceptos con malos resultados en las evaluaciones.

Esta etapa del proyecto se desarrollaría en un periodo de dos semestres.

SEGUNDA LÍNEA DE ESTUDIO: PROGRAMA PARA ESTUDIANTES CANDIDATOS A NUEVO INGRESO (BASE CERO)

Es un programa diseñado para estudiantes egresados del bachillerato, con disponibilidad de tiempo y convencidos de la necesidad de superar sus dificultades en matemáticas.

OBJETIVO

Preparar a los estudiantes que pretenden iniciar estudios de Ingeniería, a enfrentar con éxito las asignaturas del ciclo básico de matemáticas de los programas de ingeniería. Desarrollar al máximo su potencial intelectual, incrementando la concentración, elevando su razonamiento lógico, creando hábitos de estudio, convirtiéndolos en personas seguras y autodidactas.

META

Motivar a los estudiantes a desarrollar al máximo su potencial a través de estrategias efectivas, consolidar sus conocimientos en matemáticas e inducirlos a perseverar en el esfuerzo y a la superación continua.

METODOLOGÍA

1. El estudiante debe ser bachiller, tener disponibilidad de tiempo y voluntad para trabajar diariamente un mínimo de horas (ver cuadro), y tener dentro de sus propósitos inmediatos el ingreso al Instituto Tecnológico de Cancún.
2. El programa tiene duración de un semestre. El estudiante iniciará a partir del día de la matrícula, la cual podrá realizarse del 7 al 9 de enero de 2004, y continuará su estudio hasta el 11 de junio del mismo año.
3. El estudiante trabajará de la siguiente manera:

Días	Cantidad de horas	Lugar de trabajo
Lunes, martes, jueves y viernes	2 por día	Instituto
	2 por día	Casa
Miércoles	2	Casa
Sábado	2	Casa
Total Semana	20	

Se debe contar con un tiempo mínimo semanal de 20 horas.

4. En el Instituto el estudiante desarrollará las actividades que le son asignadas en cada una de las sesiones. Estas incluyen solución de cuadernillos, corrección, reporte de avances y revisión de las actividades adicionales en casa.
5. En su casa el estudiante deberá resolver las actividades asignadas para cada día, marcando el tiempo de resolución de éstas. Es necesario que se realicen únicamente las actividades del día y que no se acumulen las de varios días para hacerlas en uno solo.
6. Con base en la Evaluación de Diagnóstico y en el desempeño del estudiante durante las dos primeras semanas de trabajo, profesor y estudiante definirán las metas semanales y mensuales.

Cada estudiante inicia su estudio de matemáticas en su Zona de Desarrollo Real, que es aquella hasta donde llegan sus conocimientos previos bien consolidados, por lo cual encontrará muy fáciles los ejercicios que se le proponen inicialmente, y los resolverá de manera acertada. Así comienza a desarrollar su autoestima. Esto hace una gran diferencia con el sistema tradicional de enseñanza colectiva, que se imparte a grupos de estudiantes de aproximadamente la misma edad, que poseen sus características personales que los hacen únicos y diferentes y al profesor se le asigna ese grupo heterogéneo y se le exige que todos avancen al mismo ritmo.

El profesor diseñará ejercicios, en forma secuencial, didáctica y progresiva, de tal manera que con la ayuda de ejemplos e instrucciones, el estudiante pueda resolver cada ejercicio con la mínima intervención de terceros, y avanzar a otros un poco más complejos. Con la finalidad de que el estudiante aprenda de manera autónoma, que es la forma de prepararlo para que se convierta en autodidacta.

Para avanzar se exige al estudiante que domine cada contenido, y debe demostrarlo no solamente resolviendo de manera acertada y en un tiempo determinado los ejercicios correspondientes. Si hay errores o supera el tiempo límite, demuestra que no domina los contenidos satisfactoriamente y debe repetir los ejercicios.

Los profesores, motivarán a los estudiantes a desarrollar al máximo su potencial. Serán docentes de sólidos conocimientos en matemáticas y capaces de transmitir los valores necesarios para el desarrollo de aptitudes y actitudes positivas en los estudiantes, aunado a la capacidad para ganarse la voluntad y el afecto de estudiantes adolescentes e inducirlos a perseverar en el esfuerzo y la superación continua.

FUENTES CONSULTADAS.

1. Armando Rugarcía Torres. La Formación de Ingenieros. Lupus Magíster (1997)
2. Adrián de Garay Sánchez. Los actores desconocidos. ANUIES (2001)
3. Rafael Flórez Ochoa. Evaluación Pedagógica y Cognición. Mc Graw Hill (1999)
4. José Luis Espíndola Castro. Reingeniería Educativa. ANUIES (1996)
5. Armando Rugarcía Torres. El futuro de la educación en ingeniería. Universidad Autónoma de Puebla (2001)
6. http://www.kumon.com.co/images/interna2_37.gif
7. <http://www.latarea.com.mx/articu/articu11/azata111.htm>