



Departamento de Matemática Educativa del Cinvestav

Departamento de Matemáticas de la Unison

Universidad Estatal de Sonora

Universidad Tecnológica de Hermosillo, Sonora

INVITAN

**PRIMER ENCUENTRO ESTATAL PARA LA HOMOGENEIZACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL
CONOCIMIENTO MATEMÁTICO DE PROFESORES DE ESCUELAS DE INGENIERÍA**

Una metodología para la resolución de problemas que sustenta el aprendizaje de conceptos matemáticos para homogeneizar el conocimiento matemático de los profesores

En las últimas décadas se ha enfatizado la resolución de problemas como un método integral para el aprendizaje y la enseñanza de la matemática, una alternativa que se puede incorporar al diseño curricular para proveer un contexto de aprendizaje. La habilidad para plantear y resolver problemas con estrategias, métodos y recursos pertinentes puede ser una componente esencial y una de las bases del enfoque general de la enseñanza y del aprendizaje de múltiples contenidos de escuelas de ingeniería.

La concepción que se tiene de la matemática repercute, directamente, en la forma en que se concibe su enseñanza.

Existe una visión de una disciplina con resultados precisos y procedimientos infalibles. Se afirma que saber matemática es ser hábil para desarrollar procedimientos y procesos, identificando conceptos básicos de la materia. La concepción de enseñanza de la matemática que surge de esta visión guía el aprendizaje en poner énfasis en la manipulación de símbolos mientras que su significado, difícilmente, es comprendido.

Una visión alternativa acerca de la significación y la naturaleza de la matemática consiste en considerarla como una construcción social que incorpora conjeturas, refutaciones y demostraciones que sus resultados deben ser examinados, evaluados y aceptados en un ambiente social y cultural. La concepción que subyace es que saber matemáticas significa construirla. Los estudiantes pueden comprometerse a realizar actividades en contexto con situaciones problemáticas que encauzan a obtener conjeturas, a utilizar la información, a estructurar los contenidos matemáticos y a comunicar las ideas.

Con esta última visión se presenta un proyecto para la homogeneización y actualización de contenidos matemáticos de profesores de escuelas de ingeniería. Se pretende que los docentes de estas carreras en las universidades Unison, UES y UTH, del Estado de Sonora, pongan en práctica una metodología basada en la resolución de problemas, dentro de sus proyectos pedagógicos. Es una forma de trabajo que contribuye y sustenta la organización y la estructuración de los contenidos matemáticos involucrados en las resoluciones. Los procesos incluyen el uso de diferentes registros semióticos de representación para comunicar los

conceptos: aritmético, geométrico, gráfico y simbólico. Se desarrollan procesos que conducen a tener estrategias y procedimientos para abordar las búsquedas de soluciones empleando varios métodos. Los profesores participantes se organizan en pequeños grupos para realizar los trabajos. Las actividades diseñadas se orientan en la perspectiva de la resolución de problemas. Se consideran temas incluidos en los programas de estudio y otros complementarios. La organización del trabajo se orienta y se realiza en forma colaborativa. Los docentes que intervienen en el proyecto imparten clases de matemáticas y de asignaturas en diversas áreas de ingeniería de las universidades mencionadas.

La metodología sugerida tiene por finalidad que los profesores desarrollen formas alternativas para el aprendizaje y enseñanza de la matemática. Son formas donde el estudiante construye sus conocimientos siguiendo formas colaborativas de aprendizaje, organizados para debatir y ponerse de acuerdo en la adquisición de conceptos. La idea es que, tanto profesores como alumnos, se organicen en pequeños grupos de trabajo, provoquen discusiones en torno a los temas y lleguen a conclusiones.

Se reconoce que sólo la resolución de problemas no es suficiente para afrontar la compleja tarea de aprender matemáticas; se requieren otros contenidos y otras alternativas metodológicas de enseñanza y aprendizaje. Aquí se proponen como una forma de interrelacionar la enseñanza de la matemática con la ingeniería. Es de mucha utilidad emplear este recurso en un ambiente interdisciplinario para motivar a profesores y estudiantes de las áreas de ingeniería a que afronten los aprendizajes integrando varias áreas de conocimiento. La metodología para abordar el trabajo se describe, someramente, en los pasos siguientes:

1. Selección de problemas representativos.

Los profesores que se incorporan al proyecto proponen problemas que guardan estricta relación con los programas de estudio de distintas asignaturas de los planes de estudio de las carreras de ingeniería incluidas en cada universidad. De la colección de problemas eligen el primero al que se le aplica el tratamiento metodológico de resolución.

2. Breve reseña de carácter histórico y social del contexto en el que surge el problema.

Es de suma importancia para profesores y estudiantes saber qué necesidades sociales impulsaron a la comunidad científica de una época a desarrollar un nuevo conocimiento, un invento o un descubrimiento en la sociedad de una región geográfica. En un resumen conciso, y para cada problema seleccionado, se sintetiza la información básica que expresa el estado de los avances científicos, matemáticos y sociales en la época en que surgen los conocimientos expresados en el problema.

3. Contextualización técnica de los problemas.

En un breve resumen se explican todos los términos técnicos incorporados en el problema; términos relacionados con la ciencia que los contextualiza. Es necesario que, desde el punto de vista de la ingeniería, los que participan en la enseñanza, en el aprendizaje y en la estructuración de conceptos matemáticos conozcan ampliamente la ambientación específica en que se desarrollan los problemas. En este sentido, la explicación de términos y relaciones técnicas en cada problema propicia un acercamiento a la comprensión de las interrelaciones entre los conceptos de ciencia, entre los de la matemática y la correlación entre el conocimiento científico y el lenguaje de la matemática.

4. Resolución del primer problema.

Inicialmente, se resuelve el primer problema por el método que los equipos de profesores y de estudiantes alcanzan a vislumbrar. Discuten los procesos, procedimientos, estrategias y métodos empleados. Mejoran las resoluciones y escriben todo el proceso con una presentación preestablecida. Se anotan las incógnitas que intervienen, los datos, las relaciones entre datos e incógnitas. Se establece la ecuación, la función o los objetos matemáticos que representan al problema. Dependiendo de la naturaleza del problema, y en la medida de lo posible, se procesan las relaciones simbólicas que conducen

a obtener las soluciones de las ecuaciones, o a obtener las propiedades de funciones, o de cualquier otro objeto matemático que, gráfica o simbólicamente, representan la información contenida en el problema. Se relacionan las raíces de las ecuaciones, o las propiedades de los otros objetos matemáticos, con las preguntas propuestas en el texto. Se comprueban resultados, tanto de las relaciones matemáticas como las preguntas enunciadas en el enunciado del problema. Finalmente, se presentan por escrito las producciones con las debidas estructuración y orden característico de la matemática. Este material se elabora para usarlo en las distintas clases de las carreras de ingeniería.

5. Resolución del problema por otros métodos.

Se buscan diferentes alternativas metodológicas para resolver el mismo problema. En cada método utilizado se siguen los mismos lineamientos del punto (4).

6. Análisis de los métodos que guían las resoluciones de los problemas.

Se analizan, uno a uno, los métodos empleados para resolver el problema, se comparan dos a dos, y se revisan y examinan las estrategias, los procesos, procedimientos y los conceptos matemáticos que intervienen en cada uno. Se deslindan, puntualizan y ordenan los conceptos matemáticos en cada método utilizado.

7. Estructuración de los contenidos matemáticos.

Se organiza la unión de todos contenidos matemáticos empleados en cada uno de los métodos de resolución de manera que exista coherencia en la colección de conceptos empleados. Para establecer esa coherencia, si es preciso, se incorporan otros conceptos matemáticos complementarios, para ir integrando los requerimientos de los contenidos de los programas de estudio. Los temas empleados en todos los métodos de resolución se organizan y estructuran de acuerdo con el orden formal peculiar de la matemática. Finalmente, se presentan por escrito las producciones con la debida estructuración y orden. Estos materiales se convierten en guías de estudio para utilizarse en las clases de matemáticas y en asignaturas específicas de la ingeniería.

Para obtener los objetivos pretendidos en la presentación es de importancia relevante la participación activa de los docentes de ambas áreas, la de ingeniería y la de profesores de matemáticas. Además, en muy útil y necesaria la interrelación entre ambos grupos. Esta forma de abordar la enseñanza y los aprendizajes coadyuva a homogeneizar los contenidos matemáticos de los docentes, una condición necesaria para que los profesores de las carreras de ingeniería, en su mayoría, comiencen a tomar acciones para obtener los cambios pertinentes en el uso de métodos, estrategias, recursos y materiales y en el empleo racional de medios computacionales. Además, para tener participación, en las modificaciones necesarias de programas y planes de estudio de las diversas carreras de ingeniería.

PRIMER ENCUENTRO ESTATAL PARA LA HOMOGENEIZACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO DE PROFESORES DE ESCUELAS DE INGENIERÍA

Se invita a profesores de escuelas de ingeniería a un ciclo de conferencias para ilustrar, con ejemplos, los contenidos y la forma en que se van a desarrollar las actividades académicas en el Proyecto de Homogeneización y Actualización de Profesores. Conducen las conferencias, académicos investigadores interesados en afrontar los problemas de aprendizaje y enseñanza de la matemática impartida en las escuelas de ingeniería. Cada expositor propone contenidos y sus puntos de vista motivadores para orientar a los profesores al abordamiento del complejo problema de la enseñanza de las matemáticas en las diversas áreas del conocimiento.

A realizarse del 13 al 16 de junio del 2022 en las instalaciones del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora.

Objetivos

1. Apoyar y fortalecer la formación disciplinaria y la actividad docente de los profesores de matemáticas en el tronco común de carreras de ingeniería, en el nivel universitario.
2. Intercambiar experiencias y propuestas para mejorar la impartición y organización de los cursos de matemáticas.
3. Promover métodos y estrategias de aprendizaje para la homogeneización de contenidos matemáticos y para la actualización de profesores.

Modalidades:

1. Presencial: Departamento de Matemáticas de la Unison.
2. Distancia, a través de la liga: <http://encuentro.mat.uson.mx/registro.html>

Inscripciones:

La invitación es para todos los profesores interesados en participar en **la metodología para la resolución de problemas que sustenta el aprendizaje de conceptos matemáticos para homogeneizar el conocimiento matemático de los profesores.**

Interesados: La inscripción es libre y gratuita, es necesario registrarse **a través del enlace:** <http://encuentro.mat.uson.mx/registro.html>

Los profesores que deseen participar con un problema para su análisis, se solicita enviarlo por escrito debiendo especificar: Descripción en general de la propuesta de problema al correo electrónico: 1ENCESTATALHCM@gmail.com

NOTA: El Comité Organizador, hará la selección apropiada, acorde al tiempo, de los problemas que serán analizados durante las actividades vespertinas.

PROGRAMA

Ciclo de Conferencias

Primer Encuentro para la homogeneización y actualización del Conocimiento Matemático de Profesores de Escuelas de Ingeniería						
Objetivos 1. Apoyar y fortalecer la formación disciplinaria y la actividad docente de los profesores de matemáticas en el tronco común de carreras de ingeniería, en el nivel universitario. 2. Intercambiar experiencias y propuestas para mejorar la impartición y organización de los cursos de matemáticas. 3. Promover métodos y estrategias de aprendizaje para la homogenización de contenidos matemáticos y para la actualización de profesores.						
DEL 13 AL 16 DE JUNIO DE 2022						
CICLO DE CONFERENCIAS						
SEDES: UNIVERSIDAD ESTATAL DE SONORA-UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE HERMOSILLO, SONORA UNIVERSIDAD DE SONORA						
Hora	Área	13 de junio	Hora	14 de junio	15 de junio	16 de junio
9:00-10:45	Formación disciplinaria	Algebra Lineal. Enfoques disciplinarios . Dr. Guillermo Davila R. (Unison)	9:00 - 11:00	Fundamentos de la Geometria Analítica . Mat. Marco Antonio Valencia (Unison)	Probabilidad y Estadística. Enfoques . Dr. Jesus Adolfo Minjarez y Dra. Gudelia Figueroa. (Unison)	Fundamentos del Calculo Diferencial e Integra l. Dr. Ruben Flores E. Dr. Martín G. Garcia Alvarado (Unison)
10:45 - 11:15	Inauguración Invitados Especiales Dr. Aaron Grajeda Bustamante. Secretario de Educación y Cultura Dr. Rodolfo Basurto Álvarez. Subsecretario de Educación Media Superior y Superior. Dra. Maria Rita Plancarte Martínez. Rectora Unison Dr. Abel Leyva Castellanos. Rector UTH Dr. Armando Moreno Soto. Rector UES					
11:15-13:00	Formación en Educación Matemática	Conocimientos y competencias didáctico-matemáticas del profesor. Dra. Silvia Ibarra; (Unison) Dr. Agustín Grijalva. (Unison)	11:00-13:00	Secuencias Didácticas para la Enseñanza Dra Ma. Teresa Dávila.(Unison) Dr. Cesar Fabián Romero. (Unison)	El Uso de la Resolución de Problemas en la Enseñanza de las Matemáticas. Mtra. Maricela Armenta Castro.(Unison) Dr. Ramiro Ávila Godoy (Unison)	Recursos Tecnológicos para Impartición y Evaluación de cursos. Experiencia UNISON. Dra- Marisol Navarro (Unison) Mat. Guadalupe del Castillo.(Unison) USO DE SOFTWARE PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS Dr. Juan Pablo Soto Barrera(Unison)
		La competencia de análisis ontosemiótico del profesor de matemáticas.		EJEMPLOS DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS	EJEMPLOS DE USO DE LOS PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA	
13:00 a 15:00	RECESO					

PROGRAMA

Actividad Vespertina.

Propuesta metodológica para enseñar y aprender matemáticas en las escuelas de ingeniería con base en la resolución de problemas Homogeneización del conocimiento matemático de los profesores.					
Hora	Área	13 de junio	14 de junio	15 de junio	16 de junio
15:00 a 15:45	Propuesta metodológica	Metodología para la resolución de problemas en apoyo de la homogeneización del conocimiento matemático de profesores. Vicente Camión Miranda (Cinvestav)	Problema 1 Continuación Resolución de un problema de optimización por los métodos numérico, geométrico, algebraico y con el uso del cálculo diferencial. Vicente Camión Miranda (Cinvestav)	Problema 4 La importancia de la transformada de Laplace para solución de circuitos eléctricos en ingeniería. José Antonio Heredia Cansino, Manuel Munguía Rodríguez, (UES).	Polinomios de Taylor y Leyes de Movimiento. Secuencia de problemas elementales de cálculo de derivadas como es posible determinar a partir de la ecuación diferencial que describe la Ley de movimiento la forma de la función o relación que existe entre las variables que intervienen en el fenómeno.
15:45 a 16:00				Comentarios	
16:00 a 16:45				Problema 5 Un ejemplo de la estructura de conceptos matemáticos incluidos en el diseño de prótesis para el tratamiento quirúrgico de enfermedades articulares. Eleazar León Sarabia, UES	
16:45 a 17:00		Comentarios	Comentarios	Comentarios	Comentarios generales y cierre.
17:00 a 17:45		Problema 1. Resolución de un problema de optimización por los métodos numérico, geométrico, algebraico y con el uso del cálculo diferencial. Vicente Camión Miranda (Cinvestav)	Problema 2 Resolución de cinemática directa de un robot planar con dos grados de libertad. Eduardo Chávez Mendiola (UTHermosillo)	Problema 6 Importancia de la Transformada de Fourier como herramienta en sistemas de ingeniería. Alejandra Josseline Córdova Rubio, UES, Aldo Zazueta Raynaud, UES	
17:45-18:00			Comentarios	Comentarios	
18:00 a 18:45			Problema 3 Solución de sistemas de control automático en el sector industrial. Hugo Alejandro Casas Luna, (UTHermosillo)	Problema 7 Por definir	
18:45 a 19:00		Comentarios	Comentarios	Comentarios	