



# XV

# Encuentro Internacional

sobre la enseñanza del cálculo, ciencias y matemáticas

## PROGRAMA

**Comité organizador**

**Internacional**

Dr. Carlos Armando Cuevas  
**(Coordinador)**

Dra. Magally Martínez

Dr. Miguel Delgado

Dr. José Orozco Santiago  
**(Secretario)**

### Nacional

Dra. Magally Martínez  
**(Coordinadora)**

Dra. Rosa Páez

Dra. Judith Hernández

Dra. Eloisa Benitez

Dr. Rigoberto Gabriel

Dra. Heidy Chavira

M.C Ricardo Hernández

M.C Erasmo Islas Ortiz

M.C. Sofía Paz Rodríguez

M.C. Helen Mariel Pérez

### Local

Mtra. María del Socorro Arredondo Zárate

**Directora Escolar**

Mtro. José Mauricio Moreno Cortés

**Subdirector Académico**

Mtro. Fernando Estrada Durán

**Subdirector Administrativo**

Dra. Anabelem Soberanes Martín

Dr. Juan Manuel Sánchez Soto

**Cuerpo Académico Cómputo Aplicado**





# Programa general



Escuela Normal Superior  
del Estado de México

Hora	Miércoles 4	Jueves 5	Viernes 6
9:00 – 10:30	<b>Talleres</b>	<b>Talleres cortos</b>	<b>Grupos de Discusión (GD)</b>
10:45 – 11:00			
11:00 – 11:45			
11:45 – 12:00			
12:00 – 12:30	<b>Inauguración</b>	<b>Conferencia Magistral</b> Invitado Internacional (Francia) Dr. Hussein Sabra	<b>Conferencia Magistral</b> Invitado Internacional (Chile) Dra. Andrea Cárcamo
12:30 – 14:00	<b>Conferencia Magistral</b> Invitado Internacional (España) Dr. Miguel Delgado	<b>Conferencias Especiales (CE)</b>	<b>Conferencia Magistral</b> Dr. Francisco Cordero CINVESTAV
14:00 – 15:30	<b>Comida</b>		<b>Clausura</b>
15:30 – 17:00	<b>Ponencias y/o Posters</b>	<b>Ponencias y/o Posters</b>	



Escuela Normal Superior  
del Estado de México

# Conferencias Magistrales

Miércoles 4 de septiembre

 Auditorio

12:30 – 14:00

**CONFERENCISTA**

*Dr. Miguel Delgado*

*Universidad Nacional de  
Educación a Distancia,  
España*



## CM1 - VISUALIZACIÓN MATEMÁTICA; QUIERO QUE VEAS LO QUE YO VEO

Una explicación de una cuestión matemática de un profesor a su alumno suele finalizar con una pregunta del profesor al alumno: ¿Lo ves? Sin duda, es “lo ves” una forma coloquial y amigable de preguntar si ha entendido aquello que le explicó. No es de extrañar que se emplee la palabra “ver” ya que la mayor parte del cerebro humano está dedicada a la interpretación del sentido de la vista y el profesor pretende su alumno lo use de alguna forma. En sentido figurado, suponemos que “ver con el cerebro” algo es una especie de acción similar a comprender o entender ese algo. Sin embargo, ese “ver matemático” es esencial en las áreas matemáticas, no sólo en sentido figurado, ya que es necesario adoptar imágenes para completar cualquier proceso de visualización matemática; proceso que desarrollamos para adquirir y memorizar tanto definiciones como resultados matemáticos. Es decir, hay un “ver matemático” que es totalmente sensitivo, que afecta a la imagen que recordaremos en relación al objeto matemático aprendido. Es un “ver matemático” que entra por los ojos y que se debe facilitar para generar la adquisición conveniente de los conocimientos estudiados. Este ver tiene una relación directa con la imaginación de la persona. Imaginación del alumno que la escuela tiende a cercenar cuando trata cuestiones matemáticas. Es tan frecuente esconder los objetos matemáticos bajo una supuesta terminología simbólica y algebraica que se olvida aportar imágenes. Una terminología que queda declarada implícitamente como transparente para el estudiante que la debe absorber en tiempo record. Es frecuente que un profesor no facilite esas imágenes por que no las tiene, no tiene esas interpretaciones visuales de los objetos que deben entrar por los ojos del alumno hasta terminar en el cerebro. En muchos casos el profesor es un ciego matemático-sensitivo, aunque atesore ese conocimiento matemático a nivel simbólico y algebraico. Saber y ver matemáticas se complementan como las ruedas de una bicicleta que nos lleva al entender y al comprender con cierta facilidad todos aquellos conceptos y teoremas necesarios en la formación matemática. Así pues, debemos presentamos una estrategia visual tanto a los futuros profesores como a sus formadores.



Escuela Normal Superior  
del Estado de México

Jueves 5 de septiembre

 Auditorio

11:00 – 12:30

**CONFERENCISTA**

*Dr. Hussein Sabra*

*Université de Reims  
Champagne Ardenne,  
CReSTIC, France*



## CM2 - RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: DESAFÍOS DE CONECTIVIDAD EN EL DISEÑO Y EL USO

La conferencia se centra en un marco analítico para el análisis de los recursos destinados a la enseñanza de las matemáticas. Hemos desarrollado el concepto teórico de *conectividad* para investigar sobre: 1) la relación entre el diseño de los recursos y las formas de aprendizaje que promueven; 2) la relación entre el diseño de los recursos y su uso por parte de los profesores. En relación con el enfoque documental de la didáctica (Trouche et al., 2020), desarrollamos un marco analítico -basado en el concepto de *conectividad*- para analizar el tema de "funciones" en los libros digitales (Gueudet et al., 2018). Desarrollamos aún más el concepto de *conectividad*, al tiempo que variamos los contextos de enseñanza (educación secundaria y superior) y los temas matemáticos, incluyendo las sucesiones numéricas (Sabra, 2019) y la teoría de grafos (Tabchi et al. 2019). De este modo, hemos ampliado el alcance metodológico de nuestras herramientas para analizar un conjunto de recursos y sus usos. Finalizamos, colocando en evidencia como el concepto de *conectividad* ofrece herramientas didácticas para profesores e investigadores .

Viernes 5 de septiembre

 Auditorio

11:00 – 12:30

**CONFERENCISTA**

*Dra. Andrea Cárcamo  
Bahamonde*

*Universidad Austral de  
Chile*



## CM3 - HACIA UNA EDUCACIÓN MÁS INCLUSIVA EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA UNIVERSITARIA: UN EJEMPLO EN ÁLGEBRA LINEAL

En esta conferencia se presenta el diseño y la evaluación de trayectorias hipotéticas de aprendizaje (THA) como herramientas de enseñanza inclusivas que favorecen la construcción de conceptos matemáticos de Álgebra Lineal por parte de estudiantes universitarios. Para ello, se utilizó la metodología de la investigación basada en el diseño. Las THA se fundamentaron en la heurística de diseño de los modelos emergentes (Gravemeijer, 2020), la educación matemática inclusiva y la información de los estudiantes participantes para seleccionar prácticas de enseñanza inclusivas que se ajusten a sus necesidades. Las THA se aplicaron con estudiantes de primer año de ingeniería mientras cursaban Álgebra Lineal. Los resultados permiten identificar las prácticas de enseñanza inclusivas que favorecen la construcción de conceptos del curso de Álgebra Lineal y reflexionar sobre el valor de las THA inclusivas para aportar coherencia a la relación aprendizaje, enseñanza y evaluación.



Escuela Normal Superior  
del Estado de México

**Viernes 5 de septiembre**

**📍 Auditorio**

**12:30 – 14:00**

**CONFERENCISTA**

*Dr. Francisco Cordero*

*Departamento de Matemática  
Educativa, Cinvestav - IPN*



## **CM4 - LA MODELIZACIÓN EN LA VIDA DE GENTE: UNA RELACIONALIDAD ENTRE LA MATEMÁTICA ESCOLAR Y LA REALIDAD**

Proponemos, basándonos en evidencias empíricas, que existe una categoría de modelización matemática propia de la gente que valora las relaciones horizontales y recíprocas entre las matemáticas y el mundo real, y que sus prácticas constituyen resignificaciones de su conocimiento matemático. Estos conocimientos están impregnados de culturas que combinan la localidad y la globalidad del saber hacer. La temporalidad del conocimiento combina el presente y el futuro en el aula para acercarse a la realidad y al uso del conocimiento matemático que combina la relacionalidad recíproca y horizontal de la diversidad del conocimiento matemático. La síntesis de este conocimiento es la resignificación del conocimiento matemático que emerge en la gente. Proponemos que esta síntesis es una categoría de la modelización matemática y debe ser el marco de referencia para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.



Escuela Normal Superior  
del Estado de México

# Conferencias Especiales

Jueves 5 de septiembre

12:30 – 14:00

## Auditorio

### CONFERENCISTA

*Dr. José Orozco Santiago*  
*Tecnológico Nacional de*  
*México - CIIDET*

### **CEB1\_1: PRINCIPIOS DE CUEVAS – PLUVINAGE PARA DISEÑAR TAREAS CON TECNOLOGÍA DIGITAL**

La propuesta de Cuevas-Pluvinage proporciona principios que se pueden aplicar al diseño de tareas. En esta conferencia, hablaremos sobre cómo se aplican estos principios al diseño de tareas con tecnología. Para ello, presentamos ejemplos de tareas de: Vector, Combinación Lineal, Ley de Hooke, entre otros, diseñadas en el Entorno de Geometría Dinámica “GeoGebra”. La propuesta de Cuevas-Pluvinage puede guiar el diseño de tareas, sin embargo, algunos aspectos funcionan de manera diferente en comparación con el diseño de tareas con tecnología y en papel y lápiz.

### CONFERENCISTA

*Dr. José Rigoberto Gabriel*  
*Argüelles*  
*Dra. Eloisa Benítez Mariño*  
*Universidad Veracruzana*

### **CEB1\_2: PROPIEDADES Y CURIOSIDADES DEL NÚMERO 153**

El Evangelio de San Juan 21,11 dice “Simón Pedro, por lo tanto, subió a bordo, y sacó a tierra la red llena de peces grandes, ciento cincuenta y tres. Pero, aunque había tantos, la red no se rompió”. En esta ponencia se mostrará una actividad didáctica que utiliza una función con dominio y contradominio, los números naturales (un sistema dinámico discreto), con la cual se pueden obtener propiedades fascinantes del número 153. Además, con el uso de propiedades elementales de teoría de números, se pueden probar algunas conjeturas que surgen del sistema dinámico discreto, lo cual puede generar en los estudiantes de bachillerato y del nivel universitario un mejoramiento de su razonamiento matemático. También se comentarán algunas experiencias que se han tenido, al aplicar la actividad didáctica.



Escuela Normal Superior  
del Estado de México

Jueves 5 de septiembre

12:30 – 14:00

## 📍 Audio Visual 1

### CONFERENCISTA

*Dr. Víctor Larios Osorio*  
*Universidad Autónoma de Querétaro*

### **CEB2\_1: CONSTRUCCIÓN DE TEORÍAS A PARTIR DE LAS PRÁCTICAS CIENTÍFICAS PARA ABORDAR SITUACIONES. POR QUÉ NEWTON NUNCA APROBÓ CÁLCULO EN LA ESCUELA**

Algunas civilizaciones de hace miles de años tuvieron desarrollos tecnológicos que llaman la atención, pero no pudieron desarrollar temas matemáticos de Secundaria; algunos personajes conocidos de hace un par de siglos no estudiaron algunas Matemáticas de bachillerato; ¿eso quiere decir que esas personas no eran tan inteligentes como las de ahora? Con reflexiones provocadoras se pretende abordar la razón por la que los desarrollos matemáticos se llevaron a cabo en ciertos momentos específicos de la historia de la humanidad. Es posible darse cuenta de que estos desarrollos se logran cuando se estudian situaciones desde ciertos puntos de vista utilizando herramientas (en el sentido amplio de la palabra) disponibles o desarrollándolas, siguiendo métodos que llamamos “científicos”. Así, por un lado, tanto en Matemáticas como en la Matemática Educativa las prácticas (matemáticas o educativas) pueden llevar a desarrollos teóricos que, a su vez, se convierten en herramientas; y, por otro lado, tales prácticas dependen de los recursos (teóricos, tecnológicos, lingüísticos, etc.) disponibles.

### CONFERENCISTA

*Dra. Guadalupe Cabañas*  
*Universidad Autónoma de Guerrero*

### **CEB2\_2: APRENDIZAJE DIALÓGICO EN MATEMÁTICAS. LOS ACTOS DIALÓGICOS EN EL PROCESO**

El objetivo de la charla es compartir conocimiento con base en la investigación, sobre la potencialidad que tienen los escenarios de investigación para promover el aprendizaje dialógico. Se analizan los actos dialógicos en estudiantes de un posgrado en matemática educativa al involucrarse en un proceso de exploración y explicación en un escenario de investigación semirreal.



Escuela Normal Superior  
del Estado de México

Jueves 5 de septiembre

12:30 – 14:00

## 📍 Audio Visual 2

### CONFERENCISTA

*Dr. Gustavo Martínez Sierra*

*Universidad Autónoma de  
Guerrero*

### CEB3\_1: UNA TRAYECTORIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAJE PARA LOS CONCEPTOS DE DERIVADA E INTEGRAL CON HERRAMIENTAS DIGITALES

En esta conferencia presentare las principales ideas de una trayectoria hipotética de aprendizaje para los conceptos de derivada e integral con herramientas digitales que estoy desarrollando para estudiantes de posgrado en Matemática Educativa. La trayectoria se articula con diferentes tareas fundamentadas en la teoría APOS. Presentare además los principales resultados de dos experimentos de enseñanza con dicha trayectoria.

### CONFERENCISTA

*Dra. Heidy Cecilia Chavira y  
Dr. Juan de Dios Viramontes  
Miranda*

*Universidad Autónoma de  
Ciudad Juárez*

### CEB3\_2: EXPERIENCIAS DE PROFESORES DE EDUCACIÓN BÁSICA. EL POSGRADO

Los profesores de educación básica desempeñan un papel crucial en la formación inicial de los estudiantes, y su continuo desarrollo profesional es fundamental para la mejora de la calidad educativa. En esta plática se abordarán los aportes, experiencias y trabajos de investigación realizados por estos docentes durante su formación en la Maestría en Matemática Educativa y Docencia. Este posgrado ha permitido a los profesores profundizar en diferentes teorías y en metodologías de enseñanza de las matemáticas. Se expondrán sus investigaciones sobre la implementación de nuevas estrategias didácticas, el uso de tecnologías educativas, y la mejora en la comprensión conceptual de las matemáticas por parte de los alumnos. Además, se discutirán sus experiencias en la resolución de desafíos cotidianos en el aula y cómo el posgrado ha influido en su práctica docente, promoviendo un entorno de aprendizaje más efectivo y significativo para sus estudiantes.



Escuela Normal Superior  
del Estado de México

# Talleres

Miércoles 4 de septiembre

9:00 – 11:45



Laboratorio de

computación 1

## INSTRUCTORES

Hussein Sabrá (Université de Reims Champagne Ardenne, CReSTIC, France) y Rosa Elvira Páez (Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México)

### T1M - ¿Qué formas de conexión se fomentan en los libros de textos de matemáticas y qué tipo de aprendizaje implican?

En este taller, el concepto de *conectividad* se moviliza para un conjunto de recursos sobre un tema en matemáticas, como una herramienta didáctica para **analizar** y **enumerar** las características didácticas de los recursos a diseñar para ponderar las formas de conectividad del libro de texto, argumentando las elecciones efectuadas. La primera tarea por realizar corresponde al análisis de recursos, lo cual permite identificar las elecciones didácticas realizadas por los diseñadores de libros de textos (los conceptos implicados, el tipo de problema que da sentido al concepto, las formas de representación desarrolladas, el lugar de las TIC, etc.). Para este análisis se utilizan libros de textos de México y de Francia, apoyados en una tabla de criterios previamente establecidos. Con este análisis se pretende dar respuesta a ¿qué formas de conexiones se fomentan en los libros de textos?, en específico en el tema de **función cuadrática**. Seguidamente se aborda la tarea que corresponde a enumerar las características didácticas de los recursos a diseñar para ponderar las formas de *conectividad* del libro de texto.



Laboratorio de

computación 2

## INSTRUCTORES

Carlos Armando Cuevas Vallejo (Cinvestav – IPN) y Magally Martínez Reyes (UAEMex, México)

### T2M - Impacto de la tecnología digital en la enseñanza de las matemáticas para secundaria

La influencia de la tecnología digital en todos los niveles educativos es incuestionable, el uso de ésta con o sin autorización en el aula produce cambios significativos en el currículo escolar y en la forma de enseñar matemáticas. La actual reforma educativa, en el nivel de secundaria, conlleva una serie de cuestionamientos: ¿Cómo aprovechar la experiencia docente y su relación con otras ciencias? ¿Por qué la didáctica debe ser un factor indispensable en el trabajo docente? ¿Cómo las matemáticas confluyen en proyectos prácticos con las demás ciencias? ¿Es necesaria una cultura mínima en tecnología digital para que fuera útil? Estas preguntas, serán el eje para introducir a los profesores a nuevos esquemas de modelación que incorporan la tecnología digital bajo un marco didáctico-conceptual y que involucra otras ciencias, en función de las necesidades actuales planteadas desde el discurso oficial para cada nivel escolar. Discutiremos sobre la valoración del tipo de material didáctico que debe allegarse ahora para lograr cumplir los estándares actuales ante las expectativas de la reforma educativa.



Escuela Normal Superior  
del Estado de México

**Miércoles 4 de septiembre**

9:00 – 11:45



### Audio Visual 1

#### INSTRUCTORES

José Rigoberto Gabriel  
Argüelles y Eloisa Benítez  
Mariño (Universidad  
Veracruzana)

### T3M - Actividades que apoyan en el mejoramiento del razonamiento matemático

Existe una amplia literatura de investigaciones sobre el planteamiento de conjeturas y realizar demostraciones en matemáticas. Todo indica que este tipo de actividades que realizan de manera cotidiana los matemáticos, resultan ser procesos complicados para los estudiantes, desde los niveles de secundaria y hasta el nivel de posgrado. En este taller, con el uso de conceptos y propiedades básicas de geometría y teoría de números, los asistentes realizarán conjeturas y participarán en la elaboración de las demostraciones de ciertas proposiciones. Las actividades que se desarrollarán apoyan en el mejoramiento del razonamiento matemático de los usuarios de la matemática.



### Audio Visual 2

#### INSTRUCTORES

M. en C. María Rebeca  
Pascuala Ramos Ozuna

### T4M - ¿Para qué enseñar ciencias naturales en educación media?

Es frecuente que los alumnos perciban el estudio de la ciencia como un proceso difícil y tedioso; y para el docente representa un reto, a veces frustrante, convencer al alumno del beneficio de su aprendizaje. El objetivo del taller es reflexionar para qué sirve enseñar ciencias naturales en secundaria, con la finalidad de conceptualizar el método científico como la vía para acceder a información útil para tomar decisiones en la vida cotidiana.

La propuesta es desmitificar las dificultades del conocimiento científico, a través de ejercicios que propicien la deconstrucción de la ciencia como exclusividad de genios; con ello, acercarnos a comprender que la ciencia abre perspectivas diferentes con información que, a simple vista, no es posible reconocerla; además, propiciar una actitud de simpatía hacia las ciencias naturales, que permita extender el potencial reflexivo y lúdico en el proceso de enseñanza aprendizaje de una cultura científica aplicable en la vida cotidiana.



Escuela Normal Superior  
del Estado de México

# Talleres Cortos

Jueves 5 de septiembre

9:00 – 10:50



## Audio Visual 1

### T1J – Matemáticas: Una ciencia experimental en el aula

#### INSTRUCTORES

Miguel Delgado Pineda  
(UNED, España) y Magally  
Martínez Reyes (UAEMex,  
México)

*Para profesores de  
Educación primaria y  
secundaria*

Este taller se ha diseñado para que el profesor pueda apreciar que el enseñar matemáticas puede ser una actividad experimental y divertida. Conseguir que el estudiante experimente con los conceptos e ideas matemáticas es una meta nada difícil de alcanzar, además, aquello que experimenta es más difícil de olvidar. La educación matemática tiene el gran reto de aportar sugerencias y fomentar que los estudiantes generen aprendizajes significativos, en especial para el nivel básico. En esta propuesta de taller ubicamos un conjunto de actividades didácticas que tienen un carácter transversal a los diferentes niveles educativos (Educación Primaria, Secundaria, Media Superior o Universitaria) que permiten ir de forma gradual ampliando su estudio, incorporando conceptos matemáticos y fomentando las habilidades y competencias que marcan los planes y programas de estudio por nivel educativo; incorporando aprendizaje situado, construcción de conocimientos, habilidades dialógicas y demás aspectos que incorpora la política educativa actual.



## Audio Visual 2

### T2J – La tecnología digital como herramienta de simulación en contextos de covariación

#### INSTRUCTORES

Helen Mariel Pérez y  
Ricardo Hernández  
(Cinvestav – IPN)

La influencia de la tecnología digital en todos los niveles educativos es incuestionable, el uso de ésta con o sin autorización en el aula produce cambios significativos en el currículo escolar y en la forma de enseñar matemáticas. La actual reforma educativa, en el nivel de secundaria, conlleva una serie de cuestionamientos: ¿Cómo aprovechar la experiencia docente y su relación con otras ciencias? ¿Por qué la didáctica debe ser un factor indispensable en el trabajo docente? ¿Cómo las matemáticas confluyen en proyectos prácticos con las demás ciencias? ¿Es necesaria una cultura mínima en tecnología digital para que fuera útil? Estas preguntas, serán el eje para introducir a los profesores a nuevos esquemas de modelación que incorporan la tecnología digital bajo un marco didáctico-conceptual y que involucra otras ciencias, en función de las necesidades actuales planteadas desde el discurso oficial para cada nivel escolar. Discutiremos sobre la valoración del tipo de material didáctico que debe allegarse ahora para lograr cumplir los estándares actuales ante las expectativas de la reforma educativa.



Escuela Normal Superior  
del Estado de México

 **Laboratorio de  
Computación 1**

**INSTRUCTORES**

Mtro. Marco Polo  
Mendoza Martínez  
(Escuela Normal Superior  
del Estado de México)

### **T3J - Modelación de problemas de optimización en la interfaz GeoGebra 3d**

El presente taller consiste en una recapitulación de los conocimientos previos sobre Cálculo Diferencial, en donde se obtienen máximos y mínimos y precisar en donde se calcula la derivada cuya pendiente es cero. Para lo cual, los asistentes deben presentar conocimiento básico de la derivación y su interpretación para aplicarla a problemas de optimización. El taller consiste en una construcción y modelado de un problema de aplicación para la optimización de materiales, en donde se dotará a los participantes del material necesario para este propósito. Posterior a ello, se realizará la modelación, pero en la interfaz GeoGebra. En donde se les guiará a los asistentes como plantear una ecuación en el graficador en 2D de GeoGebra, así mismo, se enseñará a los asistentes la modelación en 3D y la ejecución de la simulación de la variable “x” correspondiente a la altura del paralelepípedo que se tomará como ejemplo, relacionando sus aristas, en cuanto a longitud y su anchura. De esta forma, los asistentes podrán visualizar a través del modelado de esta interfaz, cómo va aumentando o disminuyendo el volumen en relación directa con el valor de “x”. Para ello es importante aclarar que los asistentes tendrán que obtener el mismo resultado tanto en el modelo físico como en el modelador que nos aportará la interfaz GeoGebra.

 **Laboratorio de  
computación 2**

**INSTRUCTORES**

Mtro. Moisés Ricardo  
Miguel Aguilar  
Lic. Jesús Esteban Ponce  
García  
*Casio Educación México*

### **T4J - Modelación del movimiento del péndulo: Una situación de aprendizaje**

Estudiaremos el movimiento pendular desde lo variacional a partir del análisis y modelación del movimiento pendular para dar sentido y significado a las funciones trigonométricas. Viviremos la experiencia de una situación de aprendizaje para con ayuda de un péndulo, de un sensor de movimiento y las herramientas de la calculadora CASIO *fx-CP400* para obtener el modelo matemático. Desde el pensamiento y lenguaje variacional observaremos las variaciones en el movimiento para entender el cambio la variación de péndulo apuntando hacia la derivada como herramienta de análisis variacional, razón de cambio, su relación con la recta tangente a la curva y la función derivada.



Escuela Normal Superior  
del Estado de México

# Grupos temáticos

Viernes 6 de septiembre

9:00 – 10:45

## 📍 Audio Visual 1

### PONENTES

Hussein Sabrá (Université de Reims Champagne Ardenne, CReSTIC, France), Apolo Castañeda (CICATA LEGARIA – IPN), Helen Mariel Pérez y Avenilde Romo Vázquez (CINVESTAV-IPN)

## GT1 – Habilidades para la investigación en Matemática Educativa

El objetivo de la discusión en este grupo es explorar y definir las habilidades necesarias para realizar investigación en el campo de la matemática educativa. Es reflexionar sobre ¿qué habilidades no se adquirieron en la formación educativa y que son fundamentales en el trabajo como investigador?, ¿qué estrategia utilizó para adquirir las competencias no adquiridas?, ¿cuáles son las habilidades más importantes para llevar a cabo investigaciones en el campo de la matemática educativa? ¿Qué estrategia utilizar para desarrollar las habilidades más importantes en estudiantes y docentes de matemáticas?

## 📍 Audio Visual 2

### PONENTES

Judith Hernández (UAZ), Miguel Eslava Camacho (Escuela Normal Superior del Estado de México), Jesús Antonio Larios Trejo (Universidad de Colima) y Luis Manuel Aguayo (UPN – Zacatecas)

## GT2 – El profesor de matemáticas y su formación ante los retos de la Nueva Escuela Mexicana

El objetivo de la discusión en este grupo es analizar y reflexionar en torno a los retos que enfrenta el profesor de matemáticas y su formación inicial y continua ante La Nueva Escuela Mexicana. Entre las preguntas que se abordaran están: ¿Cuáles son algunos de los retos que plantea La NEM para los profesores de matemáticas y su práctica?, ¿Cuál es el papel de las matemáticas en la NEM y su impacto en la práctica y formación del profesor de matemáticas?, ¿Qué de lo que propone la investigación en matemática educativa podría apoyar al profesor de matemáticas en la implementación de La NEM? ¿Cuáles serían algunos temas emergentes que se han identificado desde la propuesta de La NEM y que podría atender la matemática educativa en torno al profesor de matemáticas y su formación?



Escuela Normal Superior  
del Estado de México

## Auditorio

### PONENTES

José del Carmen Orozco Santiago (Tecnológico Nacional de México – CIIDET), Andrea Cárcamo (Universidad Austral de Chile) y Sofía Paz Rodríguez (Cinvestav)

## Biblioteca

### PONENTES

Fidel Antonio Casillas Muñoz, Leonardo David Glasserman Morales (Tecnológico de Monterrey), Cristina Torres y Magally Martínez Reyes (UAEMEX).

## Sala de profesores

### PONENTES

Ricardo González Franyutti, Eric Santiago Escobar Aguilar, Carlos Gerardo Zermeño Vargas y Claudia Camacho Zúñiga (Tecnológico de Monterrey)

### **GT3 – Trayectorias Hipotéticas de Aprendizaje: Beneficios y retos en su implementación en las matemáticas**

El objetivo de este grupo temático será reflexionar sobre el papel de las trayectorias hipotéticas de aprendizaje (THA) en el contexto de la enseñanza de la matemática. Abordaremos las siguientes preguntas: ¿Qué es una THA? ¿cuáles son los beneficios potenciales de las THA?, ¿cómo pueden contribuir las THA a los docentes en su planificación y enseñanza de la matemática? ¿Cómo ayudan las THA a guiar a los estudiantes hacia sus objetivos de aprendizaje? ¿Cuáles con los desafíos de las THA?

### **GT4 – Escalando el razonamiento complejo para todos a través de plataformas formativas basadas en educación 5.0**

En el Grupo R4C- Escalando el razonamiento complejo para todos construimos el futuro de la educación con modelos de alto potencial basados en la Ciencia Abierta, el emprendimiento y la transferencia tecnológica, explorando los horizontes de la educación 5.0 a través de estrategias de pensamiento complejo para un aprendizaje personalizado que contribuya a alcanzar los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Con base en el uso de plataformas educativas se promueven competencias de pensamiento complejo, aprendizaje autorregulado, pensamiento computacional y emprendimiento social, científico y tecnológico, necesarias para enfrentar los retos de la fuerza laboral del presente y del futuro.

### **GT5 – Fronteras éticas del uso de inteligencia artificial en la enseñanza de las ciencias**

En Noviembre de 2022, ChatGPT desveló una tecnología que permeó rápidamente múltiples ámbitos de la vida humana, incluyendo la educación. A partir de entonces los cambios han sido vertiginosos, cuestionando nuestros principios y valores. ¿Es ético el uso de la IA en el aula de Ciencias? ¿Cómo cambiará la enseñanza-aprendizaje de las ciencias con la aparición de la IA y la IA Generativa? ¿Qué incertidumbres nos esperan en el futuro con/sin el uso de la IA?



# Ponencias y Posters

Miércoles 4 de septiembre

📍 Audio Visual 1

15:30 – 16:00

## PONENTES

Sonia Guadalupe  
Anguiano Rostro, Norma  
Jeaneth Treviño  
Hernández, Karla Lizette  
Guajardo Cosío  
(Universidad Autónoma  
de Nuevo León).

### Percepción de los alumnos de intersemestral de cálculo de funciones multivariable a una enseñanza dinámica

El curso Intersemestral 2024 de Cálculo de Funciones Multivariadas fue ofrecido a alumnos que estaban en su tercera o quinta oportunidad, es decir, alumnos que no aprobaron el curso en primera oportunidad. Por esta razón, se decidió diseñar el curso, que se impartía basado en la enseñanza tradicional, a un ambiente dinámico. Se incluyeron herramientas tecnológicas útiles para la visualización de superficies cuadráticas como esferas, elipsoides, hiperboloides, paraboloides y conos, utilizando GeoGebra. Además, se permitió que los alumnos demostraran sus conocimientos al establecer el tipo de coordenadas a utilizar y las especificaciones de las variables para calcular el volumen de un sólido de manera divertida y competitiva a través de Kahoot. Asimismo, los estudiantes trabajaron colaborativamente asumiendo roles de tutor y tutorado mediante hojas de trabajo. Se midió el aprendizaje y la percepción del proceso de enseñanza-aprendizaje con un formulario de Forms.

16:00 – 16:30

## PONENTES

Martha Cecilia Palafox  
Duarte, Agustín Grijalva  
Monteverde, Ramiro  
Ávila Godoy (Universidad  
de Sonora).

### Diseño e Implementación de un taller sobre pensamiento variacional para profesores de educación media superior

Los profesores son actores relevantes que intervienen en el sistema educativo debido a que sus prácticas en el proceso de enseñanza inciden en el aprendizaje de los alumnos; en México, se está implementando un nuevo modelo educativo llamado la Nueva Escuela Mexicana (NEM) en todos los niveles escolares básicos, específicamente el Marco Curricular Común (MCC) para la Educación Media Superior (EMS), por lo que surge, de manera natural, la necesidad de capacitación docente con el cambio de enfoque presentado en el nuevo modelo. Así, el proyecto de intervención educativa que se está realizando, tiene el propósito de fomentar el desarrollo del pensamiento variacional en profesores de Educación Media Superior, ya que los cursos tradicionales de Cálculo no necesariamente permiten la construcción de las ideas de variación en su plenitud, y se centran en la enseñanza de técnicas y algoritmos que no facilitan visualizar el potencial del estudio de la variación.

16:30 – 17:00

## PONENTES

Erik Morales Mercado,  
César Romero Félix  
(Universidad de Sonora),  
José David Zaldívar Rojas  
(Universidad de  
Coahuila).

### Una enseñanza exploratoria para cursos de Cálculo de Bachillerato

En México se está realizando un cambio en el modelo educativo en Educación Media Superior (EMS), en el cual se fomenta la modelación, la experimentación y la transversalidad de los contenidos con el fin de que los estudiantes puedan tener un desarrollo integral como ciudadanos. Una alternativa para lograr estos objetivos son las actividades que promueven la generación de modelos MEA (Model Eliciting Activities por sus siglas en inglés) para el estudio de la variación. Sin embargo, al tener pocas referencias sobre estas actividades en EMS en México, en este trabajo se plantea una Enseñanza exploratoria fundamentada en la metodología de Experimentos de Enseñanza.



Miércoles 4 de septiembre

📍 **Audio Visual 2**

15:30 – 16:00

**PONENTES**

Verónica Marcela Espinoza Islas, Fátima Sandra Rubiales Sánchez, Ana Lilia Santana Galindo (UNAM).

**El uso del simulador phet-natural Selection en el estudio de modelos de crecimiento**

Actualmente se observa en la enseñanza del cálculo dar prioridad a procesos memorísticos o procedimentales, descontextualizado el aprendizaje de la realidad. Los simuladores permiten al alumno analizar modelos reales a través de un modelo computacional, permitiendo experimentar, conjeturar y probar hipótesis por medio de este, generando así un aprendizaje significativo. En el siguiente documento se presenta una experiencia didáctica llevada a cabo en el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), con alumnos de 6to semestre, donde se aplicó el uso de los simuladores, para analizar y modelar el crecimiento de individuos con genes dominantes y recesivos, y determinar cómo influyen sus genes en el crecimiento de las poblaciones.

16:00 – 16:30

**PONENTES**

Fátima Sandra Rubiales Sánchez, Carlos Oropeza Ugalde (UNAM), Rebeca Flores García (Escuela Normal Veracruzana).

**Enseñanza de la derivada de funciones trascendentes desde una perspectiva Interdisciplinaria**

En la enseñanza del Cálculo se observa actualmente un reduccionismo donde se da prioridad a procesos memorísticos o procedimentales, llegando a considerarla como un conjunto de fórmulas, descontextualizada de la realidad. La interdisciplina permite vincular la enseñanza del Cálculo con otros contextos, generando así un aprendizaje significativo de los contenidos matemáticos. En el siguiente documento se presenta una experiencia didáctica aplicada en el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), con alumnos de 6to semestre. En esta experiencia didáctica se incorporó un enfoque interdisciplinario, mediante la modelización y análisis del movimiento oscilatorio y el crecimiento del COVID 19 y su vinculación con el estudio de la derivada de funciones trascendentes.

16:30 – 17:00

**PONENTES**

Iván Noé Mata Vargas, Carlos Oropeza Legorreta y Javier Lezama Andalón (UNAM).

**Aplicación de Valores y Vectores Característicos, Ejemplo de Transdisciplina entre álgebra lineal y ecuaciones diferenciales**

Varias de las asignaturas que integran el plan de estudios de las universidades encargadas de formar ingenieros, sistemáticamente son impartidas de manera completamente independientes. Situación que se ha venido analizando en el Departamento de Matemáticas de nuestra facultad para ir incorporando en la manera de lo posible trabajos de colaboración entre dos o más asignaturas. Como resultado de esta labor en este estudio mostramos la manera en que el álgebra lineal y las ecuaciones diferenciales convergen desde la de transdisciplina. El objetivo del proyecto consiste en diseñar un conjunto de actividades didácticas para abordar problemas de mezclas, circuitos eléctricos y sistemas de masa resorte. Las aplicaciones pueden ser un área de desarrollo para los futuros ingenieros, por ello en un futuro próximo, una expansión del proyecto es la construcción física de los sistemas analizados inicialmente con lápiz y papel y que son verificados además con software libre.



Jueves 5 de septiembre

📍 Audio Visual 1



Escuela Normal Superior  
del Estado de México

15:30 – 15:50

### Actividades didácticas para el estudio de relación funcional

#### PONENTES

Rosa Elvira Páez (UNAM),  
Miguel Delgado (UNED),  
Judith Hernández (UAZ) y  
Magally Martínez (UAEM).

Se presenta un experimento educativo en el que se coloca a prueba el diseño de un conjunto de actividades didácticas bajo la estructura de exploración guiada, la cual permite que el estudiante adopte mayor responsabilidad en el momento de desarrollarlas o ejecutarlas. Se promueve el uso de artefactos materiales (hoja de papel y regla) para el trabajo matemático de los estudiantes de primer año de universidad. Se estudian las nociones de variación, relación de dependencia, sus diferentes representaciones y relación funcional. Los resultados evidencian que la integración de artefactos y el promover un trabajo en diferentes representaciones semióticas del objeto matemático, permite que los estudiantes ejerzan una inspección del mismo.

15:50 – 16:10

### Uso de GeoGebra para la representación de Series de Fourier en Ingeniería

#### PONENTES

Luis Ceja Aguirre, Claudia  
Anguiano Magaña,  
Jennifer Mata Hernández  
y Miguel Córdova Fajardo  
(Instituto Tecnológico de  
Lázaro Cárdenas).

Las series de Fourier son una herramienta importante que aplica para una gran variedad de cuestiones en la ingeniería. Tener un dominio sobre estas es importante para la resolución de estas cuestiones. Sus campos de aplicación son multidisciplinarios, así como el diseño de circuitos eléctricos, ingeniería de audio hasta espectroscopía. En este trabajo, se expone el desarrollo de las series de Fourier con apoyo del software GeoGebra para estudiantes de ingeniería, este software calcula cada armónico y representa geográficamente cada uno y su suma parcial, permitiendo una optimización del tiempo y mayor capacidad de entendimiento.

16:10 – 16:30

### Entorno Virtual de Aprendizaje con enfoque de gamificación para fortalecer el dominio del álgebra lineal en programas de ingeniería

#### PONENTES

Brenda Vianey  
Hernández Miramontes,  
Anabelem Soberanes  
Martín y Magally  
Martínez Reyes (UAEM)

El Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) con enfoque de gamificación tiene como objetivo apoyar el aprendizaje del álgebra lineal en educación superior, una materia fundamental para futuras asignaturas de ingeniería. Para el desarrollo se utilizó una Metodología Conjunta para Aplicaciones Educativas. El EVA busca mejorar la comprensión práctica del álgebra lineal a través de ejercicios gamificados en 5 niveles: definición y clasificación de sistemas de ecuaciones lineales, interpretación geométrica de soluciones, métodos de solución, y aplicaciones en ingeniería. Además, el EVA incluye un módulo interactivo que permite a los alumnos participar activamente y aplicar sus conocimientos, utilizando recursos de electrónica y lógica difusa.

16:30 – 16:50

### El asombro y la curiosidad necesarios para la enseñanza de las ciencias en estudiantes de la normal de Coacalco

#### PONENTES

Eduardo Torres Torres  
(Escuela Normal de  
Coacalco).

El estar frente a un grupo de adolescentes o casi adultos y querer compartir algunas ideas o conocimiento implica muchos retos, además de conocer bien lo que uno quiere enseñar (contenidos) se suman los personales, pues para que un estudiante sea curioso, el docente debe tratar de imprimir esa emoción. En ocasiones, los estudiantes mayores a 18 años ya han perdido la capacidad de querer descubrir, curiosidad. La ciencia es un área del conocimiento que nos permite entender los fenómenos de Universo, por otro lado, la curiosidad es un tipo de energía continua que lleva a las personas a realizar actividades que les permitan explorar y conocer su entorno. Los docentes en formación deben, si es que no la tiene, desarrollar su curiosidad para sentir esa emoción y poder transmitirla a sus estudiantes.



Jueves 5 de septiembre

📍 **Audio Visual 2**



**15:30 – 15:50**

**PONENTES**

Isabella Revelo Mera y  
Evelio Bedoya Moreno  
(Universidad del Valle).

**Aproximación a la Geometría a través de las artes visuales: Diseño de una propuesta didáctica en educación básica**

Este estudio se centra en el desarrollo de una propuesta de unidad didáctica que integra algunos aspectos de las artes plásticas y visuales como estrategia para el aprendizaje y la enseñanza de la geometría en educación básica, a través de procesos de visualización y mediación que faciliten una mejor comprensión y construcción de sentido de conceptos y procesos geométricos. El propósito general consiste en sistematizar y fundamentar una experiencia de formación de profesores de matemáticas en un contexto institucional y curricular local; así como promover prácticas educativas participativas y (re)creativas en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría por medio de actividades que integren recursos y procesos de las artes plásticas y visuales, en la educación básica secundaria. Para la construcción de este modelo curricular, didáctico y de formación de profesores se consideran entre otros, algunos aspectos conceptuales y procedimentales (metodológicos) relacionados con los siguientes marcos y estrategias teórico-prácticas: Conocimiento y Análisis Didáctico; Educación Artística; Visualización y Registros de representación.

**15:50 – 16:10**

**PONENTES**

Francisco Agustín Zúñiga  
Coronel (Instituto de  
Ciencia, tecnología e  
Innovación del Estado de  
Chiapas)

**Niveles del Desarrollo del Pensamiento y lenguaje variacional en contextos musicales**

En este avance de investigación se presentan cuatro niveles para el desarrollo del Pensamiento y Lenguaje Variacional (PylVar) en contextos musicales, abordando la dificultad que tienen los estudiantes para reconocer ideas variacionales en fenómenos físicos. El objetivo es explorar el desarrollo del PylVar en estos contextos. Los niveles se fundamentan en un sistema de referencia variacional y se diseñan actividades específicas para cada nivel. El Nivel 1 se enfoca en el reconocimiento de variables y constantes en contextos musicales. El Nivel 2 trata sobre la relación entre dos variables musicales. El Nivel 3 examina el comportamiento de las variables, y el Nivel 4 se centra en la predicción de notas musicales y la estimación de comportamientos.

**16:10 – 16:30**

**PONENTES**

Helí Herrera López  
(Universidad de  
Guadalajara), Abraham  
Cuesta Borges  
(Universidad Veracruzana)

**La Nueva Escuela Mexicana en la Matemática del Bachillerato**

La implementación de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) generó un considerable impacto mediático y diversidad de opiniones, predominando una visión ideológica sobre un análisis en las escuelas y centros de formación. La presente propuesta ofrece una primera revisión del impacto de la NEM en el nivel medio superior. Utilizando un enfoque cualitativo basado en minería de datos, se entrevistó a jóvenes de segundo semestre de una institución pública sobre el curso de Pensamiento Matemático I. Los resultados indicaron que los participantes experimentaron una mejor comprensión de los contenidos del curso y lo consideraron más útil para su futura vida laboral y académica. Aunque también se identificaron áreas de mejora, este análisis inicial abre la puerta a futuras investigaciones sobre el tema.

**16:30 – 16:50**

**PONENTES**

Abel Abúndez García  
(Cengage Learning EUA /  
Editorial DC Cengage  
México)

**WebAssign: El asistente virtual que apoya la enseñanza del cálculo, ciencias y matemáticas**

¿Qué es WebAssign?

- Un sistema instruccional en línea flexible y adaptable para profesores y estudiantes de nivel medio superior y superior.
- Provee herramientas en línea que permiten a los profesores asignar tareas, evaluar el desempeño de los estudiantes y enriquecer la experiencia de enseñanza-aprendizaje.
- Complementa y apoya diversos modelos educativos: tradicional, híbrido o en línea

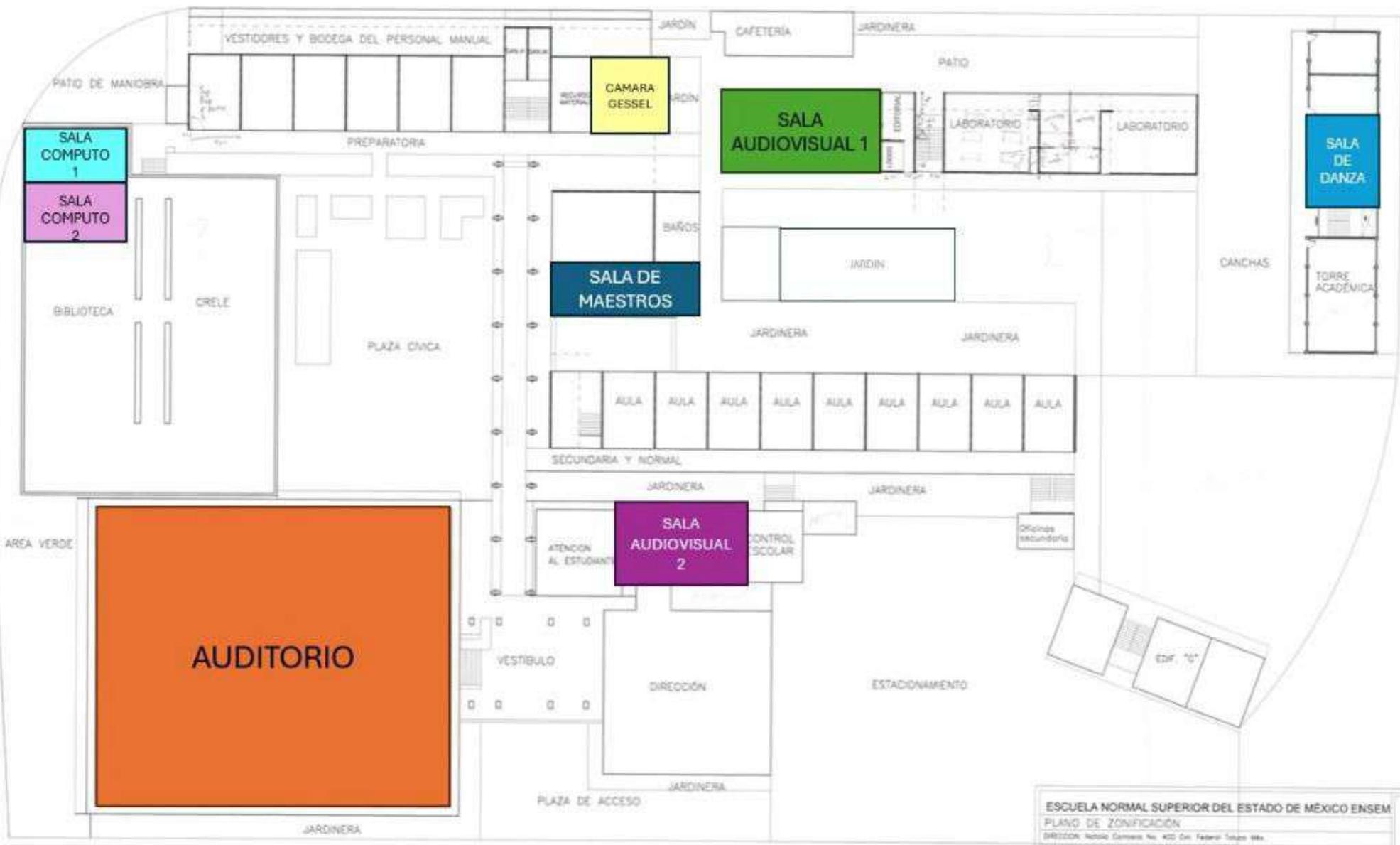


Escuela Normal Superior  
del Estado de México

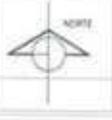
**XV**

# **Encuentro Internacional**

sobre la enseñanza del cálculo, ciencias y matemáticas



**ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL ESTADO DE MÉXICO ENSEM**  
**PLANO DE ZONIFICACIÓN**  
 DIRECCIÓN: Nicolás Carranza No. 400 Col. Federal Toluca Méx.  
 ELABORO: ARG. JULIO CÉSAR GUZMÁN MORA  
 ESCALA: 1:200      ADICIÓN: WTS.      SETIEMBRE 2011



Hoja No.  
**A-03**