



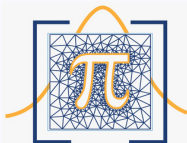
EMALCA

HONDURAS 2025

UNAH

Tegucigalpa, Honduras

Agosto 2025



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

Índice

1. Introducción	4
2. Beneficios y resultados de la EMALCA HONDURAS	6
2.1. Beneficios para los estudiantes hondureños que asisten a una EMALCA	7
3. Breve Reseña de las EMALCA's	10
4. Patrocinadores	13
5. Estadísticas	15
6. Programa	16
6.1. Curso 1: Introducción a la teoría de control	17
6.2. Curso 2: Introducción al Aprendizaje Estadístico	19
6.3. Conferencia 1: Análisis topológico de datos: teoría y práctica	20
6.4. Conferencia 2: Mecanismos de apoyo de organizaciones internacionales (IMU, CIMPA, ICTP, TWAS) para estudiantes y profesores de matemática en Centro América .	21
6.5. Curso 3: Estadística de alta dimensión	22
6.6. Curso 4: Optimización entera aplicada a la logística humanitaria	24
6.7. Conferencia 3: Control puntual de una ecuación parabólica degenerada unidimensional con deriva y un potencial singular	26
6.8. Conferencia 4: Encuentro de mujeres en Matemática . .	27
7. Organización	30
7.1. Organizadores	30
7.2. Comité organizador	30
7.3. Comité Científico	31
7.4. Comité Organizador Local	31

8. Agradecimientos	36
9. Anexos	38
10.CRÉDITOS	42



UNAH, Campus Ciudad Universitaria



El Picacho, Tegucigalpa

1. Introducción

Las Escuelas de Matemáticas de América Latina y del Caribe (EMALCA) fueron creadas por la Unión Matemática de América Latina y el Caribe (UMALCA) en el año de 1998. Su objetivo principal es contribuir al desarrollo de las Matemáticas en todas las regiones del continente, especialmente en América Central y el Caribe, poniendo a los jóvenes en contacto con temas relevantes de interés actual y estimulando a los más destacados a continuar estudios de postgrado.

La primera EMALCA realizada en Honduras se organizó del 27 de junio al 5 de julio de 2013, marcando el comienzo de un proceso de integración académica internacional para estudiantes hondureños y de la región.

En esta ocasión, la EMALCA Honduras 2025 se desarrolló en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), Ciudad Universitaria, del 22 de junio al 04 de julio de 2025, consolidándose como un espacio de encuentro académico y cultural de gran relevancia para la región.

Durante la escuela se impartieron 4 cursos especializados y 4 conferencias plenarias, a cargo de un grupo de docentes conformado por 5 profesores internacionales y 1 profesor nacional, además de la participación de 2 profesores invitados de El Salvador. La actividad reunió a 15 estudiantes internacionales y 55 estudiantes nacionales, fomentando así un entorno de intercambio académico, científico y humano.

El éxito del evento fue posible gracias al compromiso y esfuerzo de los subcomités locales, quienes desempeñaron un papel fundamental en la organización y logística de la escuela.

Cabe destacar que esta es la segunda vez que Honduras alberga la EMALCA, siendo la primera en el año 2013. Aquella edición dejó un profundo impacto, pues muchos de los estudiantes participantes en ese entonces hoy forman parte del equipo organizador y cuerpo docente de

la UNAH, lo que refleja lo trascendental y los resultados en la parte formativa y sostenible de estas iniciativas en la comunidad matemática del país.

La EMALCA Honduras 2025 se constituya, como un evento muy relevante no solo por la calidad académica de sus actividades, sino también por su valor histórico, reafirmando el compromiso de la UNAH con el fortalecimiento y proyección de la matemática en Honduras y en toda América Latina.

2. Beneficios y resultados de la EMALCA HONDURAS

1. UMALCA (Unión Matemática América Latina y el Caribe)

Las EMALCAs contribuyen al fortalecimiento institucional de las sociedades matemáticas y de las universidades anfitrionas. La participación de UMALCA garantiza estándares académicos elevados, visibilidad regional e internacional. La organización de la EMALCA ha abierto las oportunidades para la organización de otros programas estratégicos, como Cursos CIMPA, Escuelas CIMPA, congresos regionales y actividades de formación continua.

2. ICMAM (International Conference Multidisciplinary Aspects in Mathematics) Centroamérica y el Caribe

Ofrece a los estudiantes beneficios enfocados en la educación matemática y la investigación, destacando la participación en coloquios, seminarios y la formación de redes profesionales a través de alianzas con asociaciones matemáticas. Facilita la conexión entre académicos, promoviendo actividades de divulgación y el desarrollo de ejes temáticos. Esta alianza afianzada a través de la EMALCA, ha reportado, entre otros, los siguientes beneficios:

- Durante el segundo semestre de 2025 e inicios de 2026 se han realizado Seminarios Latinoamericanos de Matemática (UMALCA-ICMAM) de manera mensual y virtual ASOMATH ha dado amplia divulgación a estos seminarios
- La articulación entre ICMAM y la prestigiosa editorial académica Springer es particularmente relevante. La posibilidad de que investigadores hondureños contribuyan a publicaciones de esta editorial fortalece sus currículos académicos y aumenta las posibilidades de financiamiento y estudios de posgrado. A dos matemáticas hondureñas se les aceptó su trabajo de investigación y fueron publicados en edición específica “Mujeres Matemáticas”

2.1. Beneficios para los estudiantes hondureños que asisten a una EMALCA

1. Acceso a formación matemática de excelencia sin salir del país
 - Cursos avanzados impartidos por profesores internacionales y regionales de alto nivel.
 - Oportunidad única para estudiantes hondureños que no tienen fácil acceso a este tipo de formación.
 - Reducción de la brecha académica frente a estudiantes de otros países de la región.
2. Impulso a la investigación matemática en Honduras
 - Introducción temprana a la investigación científica en matemáticas.
 - Formación de una masa crítica de jóvenes con vocación investigadora.
 - Semillero para futuros docentes universitarios e investigadores nacionales.
3. Fortalecimiento del CV académico
 - La participación en una EMALCA es un mérito académico reconocido internacionalmente.
 - Mejora las oportunidades para:
 - Becas internacionales
 - Maestrías y doctorados en el extranjero
 - Programas regionales como CIMPA, CIRM, CAPES, DAAD, etc.
4. Creación de redes académicas internacionales
 - Contacto directo con matemáticos de América Latina, el Caribe, Europa y Norteamérica.
 - Posibilidad de cartas de recomendación y seguimiento académico.

- Integración de Honduras en redes matemáticas regionales e internacionales.

5. Impacto directo en la calidad de la enseñanza universitaria

- Los estudiantes formados en EMALCA elevan el nivel académico en sus universidades de origen.
- Transferencia de conocimientos a carreras de matemáticas, ingeniería, física y estadística.
- Efecto multiplicador a mediano plazo.

6. Motivación y retención de talento

- Reduce la deserción de estudiantes con alto potencial.
- Refuerza la identidad profesional del matemático hondureño.
- Disminuye la fuga temprana de talento sin formación avanzada.

7. Inclusión y equidad

- Las EMALCA suelen ofrecer apoyo logístico (alojamiento, alimentación y transporte).
- Permite la participación de estudiantes de universidades públicas y privadas, de distintas regiones del país.
- Favorece la equidad de género y la inclusión académica.

8. Posicionamiento internacional de Honduras

- Visibiliza a Honduras como país activo en formación matemática avanzada.
- Fortalece instituciones como la AMH y las universidades nacionales.
- Abre la puerta a futuros cursos CIMPA y eventos científicos internacionales.

2 BENEFICIOS Y RESULTADOS DE LA EMALCA HONDURAS



Comayagua, EMALCA 2013



UNAH - Ciudad Universitaria, EMALCA 2025

3. Breve Reseña de las EMALCA's

Las escuelas de Matemática de América Latina y del Caribe (EMALCA) fueron creadas por decisión de la segunda Asamblea General de la Unión Matemática de América Latina y el Caribe (UMALCA) el año de 1998. Su objetivo principal es el de contribuir al desarrollo de la Matemática en todas las regiones del continente, especialmente en América Central y el Caribe, poniendo a los jóvenes en contacto con temas relevantes de interés actual y estimulando a los más destacados, entre estos, a continuar estudios de posgrado. En una primera etapa, las EMALCAs fueron realizadas alternadamente en México y en Venezuela, con la participación de estudiantes de países de la región. Así, tuvieron lugar con mucho éxito, a partir del 2013 las siguientes:

■ 2013

- EMALCA-Bolivia, Cochabamba: 9 al 20 de septiembre
- EMALCA-Colombia, Barranquilla: 12 al 24 de agosto
- EMALCA-México, Michoacan: 23 de julio al 1 de agosto
- EMALCA- Panamá: 21 al 25 de octubre
- EMALCA-Perú, Lambayeque: 8 al 20 de julio
- EMALCA-Venezuela, Mérida: 1 al 6 de septiembre
- EMALCA-Honduras, Tegucigalpa: 27 de junio al 5 de julio.

■ 2014

- EMALCA-Argentina: 3 al 15 de noviembre
- EMALCA-Bolivia, La paz: 15 al 26 de septiembre
- EMALCA- Colombia, Barranquilla: 6 al 17 de octubre
- EMALCA-Costa Rica: 10 al 21 de febrero
- EMALCA-México, Chiapas: 21 al 1 de agosto
- EMALCA-Perú, Cusco: 20 al 31 de octubre

- EMALCA-Venezuela, Mérida: 31 de agosto al 5 de septiembre
- 2015
 - EMALCA-Argentina, Tucumán: 10 al 22 de agosto
 - EMALCA-Bolivia, La paz: 14 al 25 de septiembre
 - EMALCA-México, Puebla: 15 al 26 de junio
 - EMALCA- Nicaragua, León: 7 al 16 de diciembre
 - EMALCA-Perú: 3 al 14 de agosto
 - EMALCA-Venezuela, Mérida: 30 de agosto al 4 de septiembre
- 2016
 - EMALCA-Chile: 26 de septiembre al 7 de octubre
 - EMALCA-México, Oaxaca: 13 al 24 de junio
 - EMALCA-República Dominicana, Santo Domingo: 6 al 17 de junio
 - EMALCA-Venezuela, Mérida: 4 al 9 de septiembre
- 2017
 - EMALCA-Colombia, Medellín: 12 al 23 de junio
 - EMALCA-Argentina: 31 de julio al 11 de agosto
 - EMALCA-Ecuador, Quito: realizada del 7 al 11 de agosto
 - EMALCA-Venezuela, Mérida: 3 al 8 de septiembre
 - EMALCA-Bolivia, La paz: 11 al 23 de septiembre
 - EMALCA-MEXICO, Guadalajara: 4 al 15 de diciembre
- 2018
 - EMALCA-Guatemala: 9 al 14 de abril
 - EMALCA-Argentina, Bariloche: 14 al 24 de mayo
 - EMALCA-El salvador, San miguel: 1 al 13 de junio
 - EMALCA-Venezuela, Mérida: 2 al 7 de septiembre

- EMALCA-Cuba, La habana: 5 al 18 de noviembre
- EMALCA-México, Monterrey: 3 al 14 de diciembre
- 2019
 - EMALCA-Argentina: 14 al 25 de octubre
 - EMALCA-Bolivia, Potosí: 9 al 20 de septiembre
 - EMALCA-Colombia, Popayán: 15 al 26 de julio
 - EMALCA-Costa Rica, Turrialba: 22 de julio al 3 de agosto
 - EMALCA-México, Zacatecas: 10 al 21 de junio
- 2020
 - Virtual: 7 al 11 de diciembre
- 2021
 - EMALCA-México, Tabasco: 6 al 10 de diciembre
 - EMALCA-Perú, Arequipa: 8 al 12 de noviembre
- 2022
 - EMALCA-Chile: 10 al 21 de enero
 - EMALCA-Amazonas, Brasil: 4 al 14 de octubre
 - EMALCA-Ecuador: 25 de julio al 5 de agosto
 - EMALCA-México, Guanajato: 11 al 15 de julio
 - EMALCA-República Dominicana, Santa Domingo: 30 de mayo al 10 de junio
- 2023
 - EMALCA-Paraguay: 2 al 13 de octubre
 - EMALCA-El Salvador: 17 al 28 de julio
 - EMALCA-Brasil: 11 al 22 de septiembre
 - EMALCA-Colombia: 11 al 22 de diciembre
 - EMALCA-México, Morelia: 26 al 30 de junio

■ 2024

- EMALCA-Costa Rica, Guanacaste: 12 al 23 de febrero
- EMALCA-Brasil: 1 al 12 de abril
- EMALCA-México, Cuernavaca: 17 al 21 de junio
- EMALCA-Colombia,Bogotá: 1 al 12 de julio
- EMALCA-Cuba,La Habana: 4 al 8 de noviembre

4. Patrocinadores

1. **Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH):** es la principal universidad pública de Honduras. Es responsable constitucionalmente de organizar, dirigir y desarrollar el tercer y cuarto nivel del sistema educativo nacional.
2. **Centre International de Mathématiques Pures et Appliquées (CIMPA):** fundado en Francia en 1978, es una organización sin fines de lucro que promueve la investigación en matemáticas en países en desarrollo. Ubicado en Niza, es un centro de Categoría 2 de la UNESCO y forma parte del Laboratorio de Excelencia CARMIN (Centros de Acogida y Encuentros Matemáticos Internacionales). Cuenta con el apoyo financiero de Alemania, Francia, Noruega, España y Suiza.
3. **International Mathematical Union (IMU):** es una organización científica internacional no gubernamental sin fines de lucro. La IMU ofrece programas de financiación específicos que buscan mejorar las capacidades matemáticas. Los programas de la Comisión para Países en Desarrollo (CDC) de la IMU ofrecen oportunidades de financiación a graduados, doctorandos, posdoctorados, investigadores e instituciones en países en desarrollo.
4. **International Community of Mathematicians from Latin America (ICMAM Latin America):** Desde 2020, tiene como objetivo impulsar la investigación matemática en América Latina y el Caribe, aumentar su visibilidad y fomentar la colaboración entre matemáticos de la región y del resto del mundo.

5. **European Mathematical Society (EMS):** es la sociedad científica de matemáticos de toda Europa. Promueve el desarrollo de todos los aspectos de las matemáticas en Europa, en particular la investigación matemática, las relaciones de las matemáticas con la sociedad, las relaciones con las instituciones europeas y la educación matemática. La EMS es una organización sin ánimo de lucro con unas 60 sociedades matemáticas nacionales europeas, 50 centros y departamentos de investigación matemática y 3000 miembros.
6. **Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID):** es la responsable de fomentar, programar, coordinar y ejecutar las políticas públicas de cooperación española para el desarrollo sostenible, la acción humanitaria y la educación para la ciudadanía global.
7. **Maestría en Matemáticas:** Esta carrera de posgrado, a nivel de maestría, nace con el propósito de impulsar el desarrollo de la ciencia, ingeniería e industria en Honduras, así como fortalecer el conocimiento matemático a nivel universitario. La Maestría en Matemática es una unidad académica que pertenece a la Escuela de Matemáticas y Ciencias de la Computación, y en consecuencia a la Facultad de Ciencias.
8. **ASOMATH:** Es la Asociación Matemática Hondureña, una organización no gubernamental de desarrollo dedicada a promover, investigar y desarrollar la matemática pura y aplicada en Honduras.

5. Estadísticas

La Escuela de Matemática de América Latina y el Caribe (EMALCA) se realizó en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), Ciudad Universitaria, del 22 de junio al 4 de julio. El evento contó con un programa académico compuesto por 4 cursos y 4 conferencias plenarias.

Participaron 5 profesores internacionales y 1 profesor nacional, además de 2 docentes invitados provenientes de El Salvador. En cuanto a la asistencia estudiantil, se registró la participación de 15 estudiantes internacionales y 55 estudiantes nacionales.

El desarrollo logístico y académico del evento fue posible gracias al trabajo de 20 integrantes de los subcomités locales.



Puede acceder a la entrevista **“Orgullo Puma: EMALCA y la visibilización de la importancia de la matemática”** en youtube con algunos de nuestros estudiantes invitados (**Ver entrevista**).



6. Programa

Video Inauguración EMALCA-UNAH 2025

HORA	Lunes (23)	Martes (24)	Miércoles (25)	Jueves (26)	Viernes (27)
08:30 AM	Llegada a la UNAH				
09:00 AM	Inscripción	Curso 1 8:30 AM – 10:30 AM 2 horas	Curso 1 8:30 AM – 10:30 AM 2 horas	Curso 1 8:30 AM – 10:30 AM 2 horas	Curso 1 8:30 AM – 10:30 AM 2 horas
09:30 AM					
10:00 AM	Inauguración 10:00 AM – 11:30 AM 1.5 horas	Receso – Café	Receso – Café	Receso – Café	Receso – Café
10:30 AM					
11:00 AM	Refrigerio	Curso 2 11:00 AM – 1:00 PM 2 horas	Curso 2 11:00 AM – 1:00 PM 2 horas	Curso 2 11:00 AM – 1:00 PM 2 horas	Curso 2 11:00 AM – 1:00 PM 2 horas
11:30 AM					
12:00 PM	Almuerzo 12:00 PM – 1:00 PM 1 hora	Curso 2 11:00 AM – 1:00 PM 2 horas	Curso 2 11:00 AM – 1:00 PM 2 horas	Curso 2 11:00 AM – 1:00 PM 2 horas	Curso 2 11:00 AM – 1:00 PM 2 horas
12:30 PM					
01:00 PM	Curso 1 1:00 PM – 3:00 PM 2 horas	Almuerzo 1:00 PM – 2:00 PM 1 hora	Almuerzo 1:00 PM – 2:00 PM 1 hora	Almuerzo 1:00 PM – 2:00 PM 1 hora	Almuerzo 1:00 PM – 2:00 PM 1 hora
01:30 PM		Trabajo grupal 2:00 PM – 3:30 PM 1.5 horas	Trabajo grupal 2:00 PM – 4:00 PM 2 horas	Trabajo grupal 2:00 PM – 4:00 PM 2 horas	Conferencia 2 2:00 PM – 3:00 PM 1 hora
02:00 PM					
02:30 PM					
03:00 PM	Receso – Café	Receso – Café	Receso – Café	Receso – Café	Receso – Café
03:30 PM					Salida al hotel
04:00 PM	Curso 2 3:30 PM – 5:30 PM 2 horas	Conferencia 1 4:00 PM – 5:00 PM 1 hora	Receso – Café	Receso – Café	
04:30 PM			Salida al hotel	Salida al hotel	
05:00 PM		Salida al hotel			
05:30 PM	Salida al hotel				

Semana 1: 23 al 27 de junio de 2025

08:30 AM					
09:00 AM	Curso 3 8:30 AM – 10:30 AM 2 horas	Curso 3 8:30 AM – 10:30 AM 2 horas	Curso 3 8:30 AM – 10:30 AM 2 horas	Curso 3 8:30 AM – 10:30 AM 2 horas	Curso 3 8:30 AM – 10:30 AM 2 horas
09:30 AM					
10:00 AM					
10:30 AM	Receso – Café	Receso – Café	Receso – Café	Receso – Café	Receso – Café
11:00 AM					
11:30 AM	Curso 4 11:00 AM – 1:00 PM 2 horas	Curso 4 11:00 AM – 1:00 PM 2 horas	Curso 4 11:00 AM – 1:00 PM 2 horas	Curso 4 11:00 AM – 1:00 PM 2 horas	Curso 4 11:00 AM – 1:00 PM 2 horas
12:00 PM					
12:30 PM					
01:00 PM	Almuerzo 1:00 PM – 2:00 PM 1 hora	Almuerzo 1:00 PM – 2:00 PM 1 hora	Almuerzo 1:00 PM – 2:00 PM 1 hora	Almuerzo 1:00 PM – 2:00 PM 1 hora	Almuerzo 1:00 PM – 2:00 PM 1 hora
01:30 PM					
02:00 PM	Salida al hotel	Trabajo grupal 2:00 PM – 3:30 PM 1.5 horas	Trabajo grupal 2:00 PM – 3:30 PM 1.5 horas	Trabajo grupal 2:00 PM – 4:00 PM 2 horas	Clausura 2:00 PM – 3:00 PM 1 hora
02:30 PM					Receso – Café
03:00 PM					
03:30 PM		Receso – Café	Receso – Café		Salida al hotel
04:00 PM		Conferencia 4 4:00 PM – 5:00 PM 1 hora	Conferencia 3 4:00 PM – 5:00 PM 1 hora	Receso – Café	
04:30 PM				Salida al hotel	
05:00 PM		Salida al hotel	Salida al hotel		
05:30 PM					

Semana 2: 30 de junio al 04 de julio de 2025

6.1. Curso 1: Introducción a la teoría de control



Dra. Luz de Teresa - Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

El curso abordó la teoría de control aplicada a ecuaciones diferenciales parciales (EDP), centrando la atención en la ecuación de transporte como modelo básico para fenómenos físicos como el flujo de tráfico o transporte de materiales. Se discutieron condiciones de controlabilidad, métodos de demostración (solución explícita, método de extensión y enfoque funcional con desigualdad de observabilidad), y la importancia de los espacios de Hilbert en el análisis. También se exploró la relación entre controlabilidad y observabilidad a través de la condición de rango de Kalman, introduciendo además los espacios de Sobolev y la teoría de distribuciones como marcos fundamentales para el análisis de EDP, con aplicaciones prácticas en sistemas físicos y métodos numéricos.

El curso presentó una introducción rigurosa a la teoría de control aplicada a ecuaciones diferenciales, con especial énfasis en los sistemas gobernados por ecuaciones diferenciales parciales (EDP). A través de modelos representativos y del desarrollo de herramientas analíticas, se

exploró la controlabilidad, la observabilidad y los marcos funcionales necesarios para el tratamiento moderno de estas ecuaciones.

Una parte central del curso se dedicó al estudio de la ecuación de transporte, un modelo prototípico que describe fenómenos como el flujo vehicular o el transporte de materiales. Se analizó el problema de controlabilidad exacta, mostrando que es posible llevar el sistema desde cualquier estado inicial a cualquier estado final siempre que el tiempo de control sea mayor que la longitud del dominio, debido a la propagación unidireccional de la información. Se discutieron varios métodos para demostrar la controlabilidad: el uso directo de la solución explícita, el método de extensión del dominio y un enfoque abstracto basado en la sobreyectividad de operadores lineales, apoyado en desigualdades de observabilidad obtenidas mediante técnicas de energía y multiplicadores.

En sesiones posteriores, el curso profundizó en la relación entre controlabilidad y observabilidad, destacando su dualidad mediante la condición de rango de Kalman en sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Se mostró que la observabilidad puede verse como un problema inverso de reconstrucción del estado inicial a partir de mediciones, y que esta propiedad depende de la no singularidad de matrices asociadas a la dinámica del sistema.

Para abordar de manera rigurosa los problemas de control en EDP, el curso introdujo herramientas fundamentales del análisis funcional moderno, incluyendo un recorrido histórico por el desarrollo de los espacios de funciones. Se revisó la teoría de distribuciones de Schwartz, que permite trabajar con derivadas en sentido débil, y se presentaron los espacios de Sobolev como el marco natural para formular y resolver problemas variacionales, garantizando existencia y unicidad de soluciones en contextos donde las soluciones clásicas pueden no ser suficientemente regulares.

El curso concluyó destacando la relevancia de estos conceptos en aplicaciones prácticas y en el análisis de ecuaciones como la del calor y la de ondas, que serían tratadas en sesiones posteriores. En conjunto, las exposiciones ofrecieron una base sólida para comprender la teoría de control en sistemas continuos y su intersección con el análisis funcional y los métodos modernos para EDP. Este curso se transmitió en vivo en el canal de youtube de **TV UNAH**, para acceder a las grabaciones

puede usar los siguientes enlaces:

- Ver curso de introducción a la teoría de control. Día 2
- Ver curso de introducción a la teoría de control. Día 3

6.2. Curso 2: Introducción al Aprendizaje Estadístico



Dr. Ángel Pineda - Hofstra University, New York, USA

Este curso desarrolla las ideas fundamentales del aprendizaje estadístico para sacar conclusiones de datos multivariados utilizando teoría estadística y álgebra lineal aplicada. El curso combina una presentación teórica los algoritmos y aplicación usando datos reales para desarrollar la intuición de cómo funcionan los métodos y cómo se desempeñan en

la práctica. El curso contó con laboratorio de computación diario y se combinó teoría y práctica sobre minimización de errores y selección de modelos. Se resolvieron ejercicios sobre valores esperados y comparación de modelos de vecinos más cercanos, destacando el equilibrio entre sesgo y varianza.

Los grupos presentaron avances de sus proyectos finales enfocados en la predicción de asistencia a urgencias, aplicando técnicas como regresión logística, regularización (lasso, ridge) y PCA. Se discutieron los conceptos de validación cruzada, error de predicción y selección de variables, resaltando el papel del compromiso entre complejidad y precisión en el aprendizaje estadístico.

Ver curso de introducción al aprendizaje estadístico. Día 3

6.3. Conferencia 1: Análisis topológico de datos: teoría y práctica



Dr. José Perea - Northeastern University, Boston, Massachusetts, USA.

La topología es la rama de las matemáticas que estudia las formas y sus propiedades espaciales. En esta charla se mostraron cómo varias ideas de la topología algebraica clásica, tal como la cohomología y los

espacios clasificantes, se pueden utilizar en problemas de aprendizaje de máquinas incluyendo la reducción de dimensionalidad, el análisis de series temporales y la alineación de datos.

6.4. Conferencia 2: Mecanismos de apoyo de organizaciones internacionales (IMU, CIMPA, ICTP, TWAS) para estudiantes y profesores de matemática en Centro América



Dr. Ángel Pineda - Hofstra University, New York, USA

En esta conferencia se presentaron los mecanismos de apoyo para profesores y estudiantes en Centroamérica de organizaciones internacionales. El objetivo es llamar la atención para becas para estudiantes, fondos de investigación para profesores, y apoyo a proyectos matemáticos de fuentes internacionales que no son muy conocidos en Centroamérica

y facilitar más aplicaciones a estos recursos de la región centroamericana. El énfasis será en identificar oportunidades relevantes y dar detalles específicos con ejemplos que sirvan como un recurso para solicitar apoyo para esfuerzos matemáticos en la región.

6.5. Curso 3: Estadística de alta dimensión



Dr. Oscar Madrid - Universidad de California, Los Ángeles, USA.

En el curso se examinaron técnicas modernas en el análisis de problemas de estimación no paramétricos y de alta dimensión. El énfasis estuvo en los límites no asintóticos a través de las desigualdades de concentración. Uno de los temas del curso fue la comprensión de la complejidad efectiva y las dimensiones de los modelos y una comprensión teórica del papel que desempeñan los regularizadores en la gestión de la

complejidad. Las técnicas de la teoría de procesos empíricos se analizaron con cierta profundidad, proporcionando un marco unificador para analizar muchos de los estimadores basados en optimización utilizados en el aprendizaje automático estadístico.

El curso abordó los fundamentos teóricos y metodológicos de la estadística en entornos de alta dimensión, caracterizados por problemas donde el número de parámetros es comparable o superior al número de observaciones. Se mostró cómo este escenario desafía los supuestos clásicos de la estadística y motiva el uso de nuevas herramientas probabilísticas y computacionales.

En las primeras sesiones se introdujeron desigualdades de concentración no asintóticas, esenciales para el análisis moderno de estimadores en alta dimensión. Se estudiaron variables subgaussianas y subexponenciales, sus caracterizaciones, su estabilidad bajo sumas y las cotas para valores extremos, resaltando su utilidad en aplicaciones como genómica, finanzas e imagenología.

Posteriormente se desarrolló el estudio del modelo de regresión lineal en alta dimensión bajo supuestos de dispersión (sparsity). Se analizó el estimador Lasso, sus versiones equivalentes y las condiciones que garantizan recuperación exacta o acotaciones óptimas de error en presencia de ruido, tales como la propiedad de isometría restringida o la incoherencia por pares. Se destacó la capacidad del Lasso para seleccionar variables relevantes de forma eficiente en contextos donde los métodos clásicos fallan.

Finalmente, se exploraron modelos no paramétricos y su análisis teórico mediante herramientas como números de cobertura y empaquetamiento, complejidad Gaussiana y medidas de tamaño de clases de funciones. Se presentaron métodos como kernel, splines y redes neuronales, enfatizando tanto su flexibilidad para modelar funciones complejas en alta dimensión como los retos teóricos asociados.

En conjunto, el curso proporcionó una visión moderna de la estadística de alta dimensión, integrando rigor matemático, fundamentos probabilísticos y aplicaciones relevantes en ciencia de datos e inteligencia artificial.

- Ver curso de estadística de alta dimensión. Día 1
- Ver curso de estadística de alta dimensión. Día 3
- Ver curso de estadística de alta dimensión. Día 4

6.6. Curso 4: Optimización entera aplicada a la logística humanitaria



Dr. Begoña Vitoriano -Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

El curso se centro en modelizar y resolver mediante programación lineal entera problemas de logística humanitaria, en la modelización y la resolución mediante un lenguaje algebraico de modelado como es GAMS de problemas más o menos clásicos orientados al almacenamiento, transporte y distribución de ayuda humanitaria. El objetivo del curso fue que se tenga además del enfoque aplicado un enfoque práctico durante el desarrollo de las clases.

El curso presentó una visión integral del uso de la optimización y la investigación operativa en la logística humanitaria, destacando cómo los modelos matemáticos permiten mejorar la asignación de recursos y la toma de decisiones en contextos de alta necesidad y limitaciones severas.

En las primeras sesiones se introdujo la investigación operativa como disciplina aplicada, surgida en contextos militares y posteriormente extendida al ámbito civil. Se enfatizó la importancia de construir modelos que representen adecuadamente los sistemas reales, así como la necesidad de una correcta especificación del problema para garantizar soluciones útiles y aplicables en terreno.

Se revisaron modelos clásicos como el problema de la dieta, mostrando cómo su formulación mediante programación lineal o entera permite diseñar raciones nutricionalmente adecuadas al menor coste posible, una herramienta crucial en campos de refugiados o zonas afectadas por desastres. También se estudiaron problemas de transporte y transbordo, esenciales para distribuir ayuda humanitaria desde centros de abastecimiento hacia múltiples destinos bajo restricciones de capacidad, equidad y demanda insatisfecha. Se discutió el uso de software especializado como GAMS para la formulación general y la resolución eficiente de estos modelos.

El curso avanzó hacia problemáticas más complejas, como el problema del viajante de comercio, relevante para planificar rutas de distribución, y los problemas de localización (P-mediana y P-centro), fundamentales para decidir ubicaciones óptimas de centros de atención, almacenes o instalaciones temporales. Se destacaron distintos métodos para garantizar soluciones factibles, como la eliminación de subciclos y el uso de variables binarias.

A lo largo de las sesiones, se subrayó que los retos particulares de la logística humanitaria —equidad, rapidez de respuesta, recursos escasos, incertidumbre y coordinación entre múltiples actores— requieren modelos flexibles y robustos. La integración de herramientas matemáticas con las realidades operativas del terreno permite diseñar soluciones que no solo minimizan costes, sino que maximizan el impacto social y humanitario.

En conjunto, el curso mostró el papel fundamental de la optimización entera y la modelación matemática en la gestión eficiente y ética de las

operaciones de ayuda en situaciones de emergencia.

- Ver curso optimización entera aplicada a la logística humanitaria.
Día 1
- Ver curso optimización entera aplicada a la logística humanitaria.
Día 2
- Ver curso optimización entera aplicada a la logística humanitaria.
Día 3

6.7. Conferencia 3: Control puntual de una ecuación parabólica degenerada unidimensional con deriva y un potencial singular



Dr. Leandro Galo - Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Ciudad Universitaria.

En esta charla se demostró el control puntual nulo de una ecuación parabólica degenerada unidimensional con deriva y un potencial singular, junto con condiciones de contorno ponderadas adecuadas. Se no mostró las condiciones necesarias y suficientes para la controlabilidad aproximada y nula de nuestro sistema. Utilizamos una descomposición

espectral de un operador adecuado, definido en el espacio de Lebesgue ponderado $L^2_\beta(0, 1)$, para un valor apropiado de β , y el método de momentos de Fattorini y Russell para obtener el control puntual nulo. También se demostró la controlabilidad nula de nuestro sistema mediante un control distribuido de la forma $h(x)f(t)$.

6.8. Conferencia 4: Encuentro de mujeres en Matemática

Esta actividad se desarrollo bajo el formato de una mesa redonda conformada por mujeres profesionales en matemática, donde se conversa sobre diferentes estrategias que puedan ayudar a motivar e inspirar estudiantes mujeres a estudiar matemáticas en todos sus niveles.

Esta conferencia presenta una conversación profunda sobre las experiencias de mujeres en el campo de las matemáticas, abarcando sus trayectorias personales, los desafíos enfrentados, y la importancia de fomentar la participación femenina en esta disciplina. Las matemáticas son una ciencia fundamental con grandes oportunidades laborales. Es crucial que el acceso sea igualitario y que las mujeres no sientan dificultades extras o ansiedad. Las mujeres aportan un enfoque y una sensibilidad diferente a la ciencia e investigación. Se mencionan ejemplos inspiradores como Katherine Johnson (matemática de la NASA) y Raquel Angulo (pionera de las matemáticas en Honduras) como pruebas de que las mujeres pueden marcar la diferencia.

En resumen, el camino de las mujeres en matemáticas está lleno de desafíos, principalmente culturales y de conciliación, pero también de grandes oportunidades para aportar una visión única y enriquecer el campo. La clave para superar estas barreras radica en una educación temprana que fomente la curiosidad y elimine el miedo al fracaso, así como en la creación de una sociedad que promueva la igualdad y la corresponsabilidad.



MSc. Rosibel Pacheco - Presidenta ASOMATH, **MSc. Myrian Gonzalez** - UNAH, **Dra. Begoña Vitoriano** - Universidad Complutense de Madrid



INAUGURACIÓN

Lunes 23 de junio de 2025
Auditorio "Jesús Aguilar Paz"
Edificio II (Química y Farmacia)

09:30 AM	Inscripción
10:00 AM	Palabras de inauguración MSc. Ramón Enamorado Director de la Escuela de Matemática y Ciencias de la Computación Dr. Bryan Larice Decano de la Facultad de Ciencias Dr. Odil Fernández Rector de la UNAH
10:25 AM	Presentación cultural
10:40 AM	Conferencia Magistral Historia e impacto de las EMALCAs en Centroamérica Dr. Angel Pineda Hofstra University, New York, USA
11:30 AM	Cierre y refrigerio













CONFERENCIAS

 Dr. José Pérez Northeastern University, Boston, Massachusetts, USA <i>Análisis topológico de datos: teoría y práctica</i>
 Dr. Angel Pineda Hofstra University, New York, USA <i>Mecanismos de apoyo de organizaciones internacionales EMALCAs, ICTM, YAMC para estudiantes y profesores de matemática en Centro América</i>
 Dr. Francisco López Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México <i>Estimaciones maximales para exámenes de Schrödinger con degeneración y singularidad</i>
 Dra. Regelia Vitoriano Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España <i>Encuentro de mujeres en Matemática</i>
 MSc. Rosibel Pacheco Universidad ASOMATH, Tegucigalpa, Honduras
 MSc. Myriam González Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Tegucigalpa, Honduras


www.emalca.unah.edu.hn/estructura/



CURSOS

 Dra. Luz de Tena Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México <i>Introducción a la teoría de control</i>
 Dr. Angel Pineda Hofstra University, New York, USA <i>Introducción al Aprendizaje Estadístico</i>
 Dr. Oscar Madrid Universidad de California, Los Angeles, USA <i>Estadística de alta dimensión</i>
 Dra. Regelia Vitoriano Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España <i>Optimización entera aplicada a la logística humanitaria</i>


www.emalca.unah.edu.hn/estructura/

Trifolio Parte A Emalca 2025



ESCUELA MATEMÁTICA DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Honduras 2025



23 de junio al 04 de julio de 2025
Ciudad Universitaria

www.emalca.unah.edu.hn

PATROCINADORES



AGRADECIMIENTOS

- A los estudiantes por su participación en este evento. Este trabajo lo hacemos para ustedes.
- A los profesores que imparten los cursos y conferencias.
- Al personal docente y administrativo de la Escuela de Matemáticas y Ciencias de la Computación.
- A los miembros del Comité Organizador Local, Comité Científico y Comité Organizador.
- A la Asociación Matemática Hondureña (ASOMATH) y a la Unión Matemática de América Latina y El Caribe (UMALCA).
- A las diferentes instancias de la UNAH que prestaron sus servicios y espacios físicos.
- A los patrocinadores y cooperantes nacionales e internacionales.
- A las autoridades de la Facultad de Ciencias de la UNAH y todo su equipo de trabajo.
- Al Rector de la UNAH y todo su equipo.

A todos los agradecemos por hacer posible este evento que promueve el desarrollo de la Matemática en la región.


www.facebook.com/emcc.unah

Trifolio Parte B Emalca 2025

7. Organización



Comite Organizador Local

7.1. Organizadores

- Escuela de Matemáticas y Ciencias de la Computación UNAH.
- Asociación Matemática de Honduras ASOMATH

7.2. Comité organizador

- MSc. Ivan Henriquez (Coordinador) Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Tegucigalpa, Honduras.
- Dra. Andrea Solotar Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

- Dra. Begoña Vitoriano Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Dr. Francisco Lopez Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Dr. Ángel Pineda Hofstra University, New York, USA.

7.3. Comité Científico

1. Dr. Luis Barbosa Chinchilla Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
2. Msc. Martín Guerra Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador.
3. Msc. Iván Henríquez (Enlace con Comité Organizador) Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Tegucigalpa, Honduras.
4. Dra. Jaqueline Mesquita University of Brasilia, Brasilia, Brazil.
5. Dr. Ángel Pineda (Enlace con Comité Organizador) Hofstra University, New York, USA.

7.4. Comité Organizador Local

Coordinadora: MSc. Rosibel Pacheco

1. Transporte

Colaboradores:

- Luis Berlioz
- David Zúñiga
- Roberto Duarte

Responsabilidades:

- Gestionar oportunamente el transporte de la UNAH.
- Solicitar y gestionar el apoyo de traslado a las diferentes actividades por parte de la UNAH para todas las actividades requeridas por el evento

- Seguimiento a transporte de los visitantes con autorización de la UNAH.
- Verificar horarios de traslado a las distintas actividades
- Coordinar y gestionar oportunamente el transporte antes, durante y después del evento.
- Organizar el acompañamiento en cada traslado de los visitantes

2. Soporte Tecnológico

Colaboradores:

- Luis Berlioz
- Juan Carlos Leonardo
- José Mauricio Alvarenga
- Keneht Rodríguez

Responsabilidades:

- Coordinar y gestionar el equipo tecnológico necesario para cursos y conferencias (computadora, software, wifi, audio, proyector, transmisión por redes sociales, etc).
- Crear y alimentar el sitio web de evento <https://emalca.unah.edu.hn/>.

3. Alimentación

Colaboradores:

- Rosibel Pacheco
- Thesla Cerrato
- Rocío Amador
- Doris Amador

4. Papelería e Inscripción y Documentación.

Colaboradores:

- Myriam Sadith González
- Ana Mejía
- Darwin Quiróz

-Oswaldo Cubas

Responsabilidades:

- Atender la inscripción de participantes de EMALCA a los cursos y conferencias
- Elaboración y entrega de gafetes, trifolios, afiches, banners, juegos de carpetas con papel y lápiz (o libretas), papel para los diplomas y cualquier otra papelería a los participantes.
- Tomar listas de asistencia a cursos y conferencia y entregarlas a la subcomisión de documentación.
- Elaboración y preparación de información de turismo para visitantes.

5. Documentación

Colaboradores:

-Sonia Méndez
-Eyvilin Velásquez
-Henry Ocampo

Responsabilidades:

- Recopilación de la información de cursos y conferencias
- Grabación de conferencias y/o cursos
- Publicidad del evento
- Documental TV UNAH
- Elaborar Memoria de la EMALCA
- Banco de fotografías del evento.
- Custodia de listas de asistencia.

6. Logística

Colaboradores:

-Cristian Cruz
-David Méndez
-David Motiño

Responsabilidades:

- Verificar el cumplimiento de las normas de uso de los espacios asignados para la realización del evento
- Inspección y entrega de las instalaciones después de cada evento
- Iniciar con el proceso de reservación de auditorios y espacios físicos para el evento.

7. Presupuesto

Colaboradores:

- Wilfredo Murillo
- Margit Borcsok
- Mauricio Martínez

Responsabilidades:

- Elaboración del presupuesto general del evento.
- Garantizar la correcta ejecución del presupuesto por parte de las subcomisiones.
- Garantizar la ejecución transparente de los fondos.
- Documentar y custodiar las facturas.
- Elaborar el reporte final de ejecución del presupuesto.
- Elaborar liquidación

8. Alojamiento

Colaboradores:

- Luis Ramos
- Angel Rivera
- César Alvarado (UPNFM)
- Danny Guerrero (UPNFM)

Responsabilidades:

- Coordinar y gestionar el alojamiento de todos los participantes del evento.
- Contactar a los diferentes proveedores y hacer las reservaciones necesarias.

- Presentar el presupuesto general para el alojamiento de los participantes

9. Actividades recreativas

Colaboradores:

- José Arrazola
- Nadia Flores

- **Actividad Sábado 28 de junio.** Se tomó la decisión de ir a El Picacho en donde se disfrutó de una taqueada.
- **Actividad Domingo 29 de junio.** Vista a Valle de Ángeles y almuerzo en Cabañas Posada del Ángel. Se realizaron caminatas por las diferentes calles y visitas a las tiendas de artesanías.

10. Protocolo

Colaboradores:

- Montserrat Amador
- Carlos Veroy

Responsabilidades:

- Elaborar un guion para el protocolo de todas las actividades del evento y garantizar su cumplimiento.
- Elaborar el cronograma de actividades.
- Presentar el presupuesto en lo relacionado a imagen y protocolo.
- Generar invitaciones de forma oportuna.
- Solicitar la presencia del personal de Protocolo de la UNAH, especialmente en la inauguración, clausura y otros actos que lo requieran

8. Agradecimientos

1. Profesores de cursos y conferencias, así como a los estudiantes participantes.
2. A los colaboradores de los diferentes subcomités y empleados.
3. A los cooperantes nacionales e internacionales (CIMPA, IMU, EMS, ICMAM, AECID, ASOMATH, UNAH, y otros)
4. A las Escuela de Matemáticas, Facultad de Ciencias y UNAH, así como a las respectivas autoridades.
5. A las diferentes unidades de apoyo de la UNAH.
6. ASOMATH y UMALCA
7. A TV UNAH por el apoyo en la transmisión y difusión del evento.



9. Anexos

Nro.	Participante	País
1	ALEXIS JOSUE PADILLA MARTINEZ	HONDURAS
2	ALLEN HEBERTO NAVARRO VELASQUEZ	HONDURAS
3	ANA PAOLA HERNÁNDEZ FIGUEROA	HONDURAS
4	ANDREW SEBASTIAN CASTEJON RODRIGUEZ	HONDURAS
5	ANYELO JASSIEL BACA BARAHONA	HONDURAS
6	ARNOL ISAAC OSABAS CASTILLO	HONDURAS
7	AXEL XAVIER SIERRA HERNÁNDEZ	HONDURAS
8	DANIELA FERNANDA MARADIAGA FERRUFINO	HONDURAS
9	DARWIN FERNANDO HERNÁNDEZ PAVON	HONDURAS
10	DENIS ALEJANDRO ORDOÑEZ SEVILLA	HONDURAS
11	DIEGO FERNANDO GONZALES	HONDURAS
12	EDDA JUDIT MARTÍNEZ GÓMEZ	HONDURAS
13	EDWIN ALEJANDRO JIMENEZ BARAHONA	HONDURAS
14	EFER OFIR ANTUNEZ AGUIRRE	HONDURAS
15	EMERSON FRANZUA ALDANA GAVARRETE	HONDURAS
16	FAVIO JOSUE DURAN PINEDA	HONDURAS
17	HÉCTOR JAVIER FLORES ORDOÑEZ	HONDURAS
18	HENRRY ALEXANDER MORAZAN CHAVEZ	HONDURAS
19	JACKELINE RUIZ ROSA	HONDURAS
20	JECKZEEL GODOY BARDALES	HONDURAS
21	JORGE ALBERTO MENDEZ LOPEZ	HONDURAS
22	JOSE ANDRÉ ACUNA ZELAYA	HONDURAS
23	KEVIN ALBERTO PINEDA PEREZ	HONDURAS
24	KEVIN ARTURO AGUILERA QUIROZ	HONDURAS
25	LAURA YANELY MOLINA REYES	HONDURAS
26	LAURENTH ONAN ORDONEZ MUNOZ	HONDURAS
27	LEONEL JOSUÉ MARADIAGA ORDÓÑEZ	HONDURAS
28	LIDIA ABIGAIL HERRERA BRUHL	HONDURAS
29	LINDA YOLIBETH BRICEÑO SALAZAR	HONDURAS
30	LUIS FERNANDO RODRÍGUEZ DÍAZ	HONDURAS
31	MEYBI ROSELI GONZALEZ FERRUFINO	HONDURAS
32	REINA ISABEL VÁSQUEZ CASCO	HONDURAS
33	RICARDO JOSUÉ MEJÍA VELÁSQUEZ	HONDURAS
34	ROSY NICOLE MORENO NATARÉN	HONDURAS
35	SANDY MARILY GONZALEZ RAMOS	HONDURAS
36	SHIRLY JISEL ORDONEZ MEDINA	HONDURAS
37	SOLANYI DAMARIS RIVAS	HONDURAS
38	WENDY ESTEFANY MEJIA PADILLA	HONDURAS
39	YESY KARINA SARMIENTO PERDOMO	HONDURAS
40	ANA CECILIA SEGOVIA CLEMENTE	EL SALVADOR
41	ANDREI ESTEBAN OSES AMAYA	COSTA RICA
42	CARLOS ROBERTO ÁVILA HERNÁNDEZ	EL SALVADOR
43	JENIFER EUNICE BONILLA DIAZ	EL SALVADOR
44	JOSÉ FABIO VIALES SOLIS	COSTA RICA
45	JUSTIN JOSUÉ VEGA SALAZAR	COSTA RICA
46	KAREN ELIZABETH TEJADA ARDÓN	EL SALVADOR
47	KENDALL JOSUE ALVARADO ARAYA	COSTA RICA
48	LEONEL ESTEBAN QUIRÓS	COSTA RICA
49	MANUEL ALEJANDRO MARTÍNEZ FLORES	GUATEMALA
50	MAYRA NATALIA ROJAS MENA	COSTA RICA
51	MELVIN ERNESTO BONIFACIO ESPINOZA	EL SALVADOR
52	ROMEL ADILSON AVALOS RAMOS	EL SALVADOR
53	ROSELIA DOLORES MARROQUÍN ALAS	EL SALVADOR
54	SHAWN CÉSAR ALEJANDRO GARCIA FERNÁNDEZ	GUATEMALA



Alma Mater, UNAH- CU



Valle de Angeles, Francisco Morazán



Acto cultural, Comedor Universitario



Auditorio Jesús Aguilar Paz - Inauguración EMALCA 2025

10. CRÉDITOS

Documento elaborado por Comité de documentación:

- **Eyvilin Waldina Velásquez Sánchez.**

Departamento de Estadística Matemática, UNAH

- **Sonia Marisol Méndez Ramos.**

Departamento de Estadística Matemática, UNAH

- **Rosibel Pacheco.**

Presidenta ASOMATH

Facultad de Ciencias
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Honduras, 2025