



ENOAN XXXIII y
EMMN 2025
Guanajuato, Gto.
23 de junio 2025



CONFERENCIA DIEGO BRICIO

Redes nacionales de Kolmogorov-Arnold y
redes neuronales físicamente informadas.
Aplicaciones y Retos.

Dra. Ursula Iturrarán-Viveros

Las redes tienen una gran importancia
en la matemática. En la actualidad los
paradigmas de la inteligencia artificial
FINALIZAR LECTURA EN LA
PÁG. 2

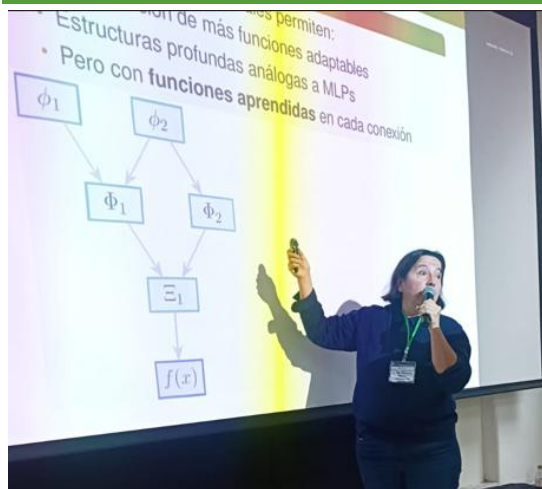


INAUGURACIÓN

Esta ceremonia estuvo a cargo
del Dr. Rafael Herrera,
Director General del CIMAT;
Dr. Jonothan Montalvo,
presidente de SMCCA; Dr.
Miguel Ángel Moreles,
Director del Posgrado CIMAT;
Dra. Pilar Alonso, Premio
Mixbaal y Dr. Gabriel Santos,
Director IDEA-GTO.

Las palabras del Dr. Herrera
mostraron la importancia de
las matemáticas aplicadas y
cómo se ha contribuido en
soluciones de problemas
nacionales. El Dr. Montalvo
motivó a los alumnos a
preguntar y llevarse varios
problemas de los que se
revisarán en este evento.

Se entregaron los premios Mix
baal para Ana Teresa Cal
derón y para Rodrigo
Gonzaga Sierra.



CURSOS

CE-1 Ecuaciones diferenciales y redes
neuronales. Reymundo Itzá Balam y Miguel
Ángel Uh.

CE-2 Diseño de actividades para la
enseñanza de la modelación matemática en
ingeniería con apoyo de la Inteligencia
Artificial. Bertha Sánchez, Ruth Rodríguez y
Ma. Teresa Martínez.

CE-3 Simetría y ortogonalidad: las
descomposiciones QR y SVD. Héctor Juárez.

CE-6 Introducción al cómputo científico con
Python. Gerardo Tonoco.

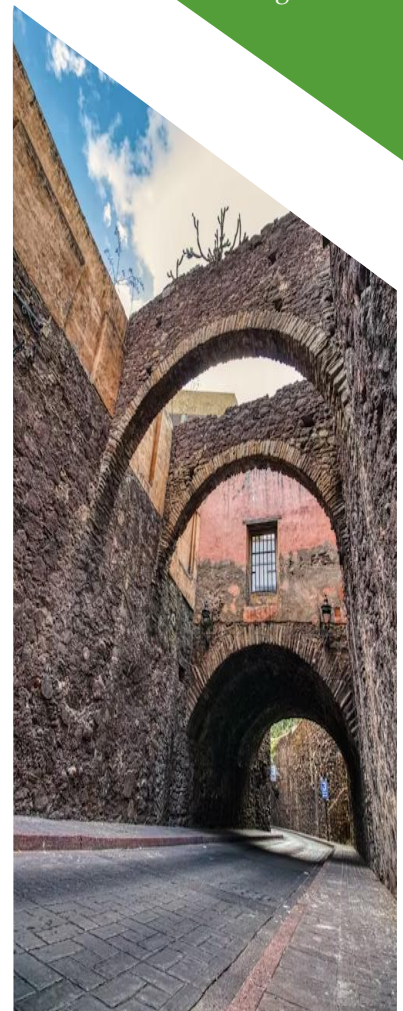
PLÁTICA CP-2

Los poliedros tienen solución óptima
de las factorizaciones no negativas.

Daniel Pimentel Alarcón

El objetivo es encontrar la factorización
no negativa de la matriz X , encontrando
dos matrices no negativas U y V tal que
 $X = UV'$.

FINALIZAR LECTURA EN
LA PÁG. 3



CONFERENCIA

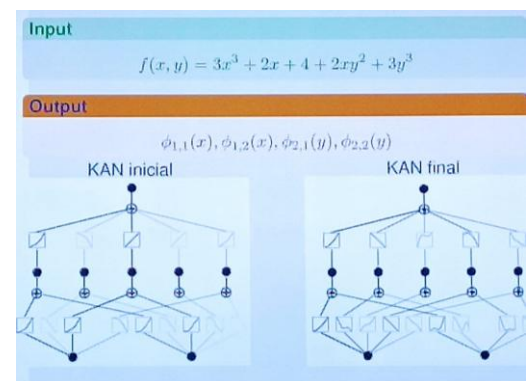
Diego Bricio

es tener modelos multimodales (texto-imagen), escalamiento masivo y técnicas de eficiencia computacional. De las Deep Learning se tienen a los MLPs clásicos, redes convolucionales, redes recurrentes y arquitecturas modernas. Las redes neurológicas incorporan ecuaciones físicas en su función de pérdida, combinan: datos observados, EDPs gobernantes y condiciones de frontera. Sus aplicaciones están en: dinámicas de fluidos, Geofísica inversa, diseño de materiales y medicina computacional.

Las redes neurológicas de Kolmogorov- Arnold, modelan fenómenos físicos como las redes físicamente informadas, son buenas para diseño de materiales, ciencias biológicas, etc. Aquí se tienen funciones claramente identificadas y son redes precisas en contraste con las redes multicapa, aunque son más caras.

Existen fallos de estas redes, se dan por las funciones iniciales de error, que pueden complicar su aprendizaje. Por lo que se debe entrenar con valores pequeños de betas, de ahí ir aprendiendo secuencialmente y con ello se logra una buena aproximación a la solución del problema.

Hay grandes retos en el aprendizaje profundo, en particular, en la optimización. Así como encontrar buenas soluciones en espacios no convexos, se vuelve un problema fundamental. Hay otros problemas en la sobreparametrización, etc.



Aspecto	Redes Tradicionales	KAN
Activaciones	Funciones fijas (ReLU, Sigmoid)	Funciones $\phi_{i,j}$ aprendidas
Parámetros	Pesos matriciales (W)	Funciones no lineales parametrizadas
No linealidad	Aplicada después de capas lineales	Inherente a cada $\phi_{i,j}$

En las KANs, las funciones $\phi_{i,j}$ reemplazan tanto los pesos como las activaciones tradicionales

Equivalencias Conceptuales

• Funciones $\phi_{i,j}$ como activaciones:

- Cada ϕ actúa como función de activación personalizada
- Ejemplo: $\phi_{1,1}(x)$ puede parecerse a ReLU
- $\phi_{2,1}(y)$ podría aproximar una Sigmoid

Flexibilidad

Las $\phi_{i,j}$ pueden aproximar cualquier función univariada gracias al Teorema de Kolmogorov-Arnold



Plática invitada 2

Los poliedros tienen solución....

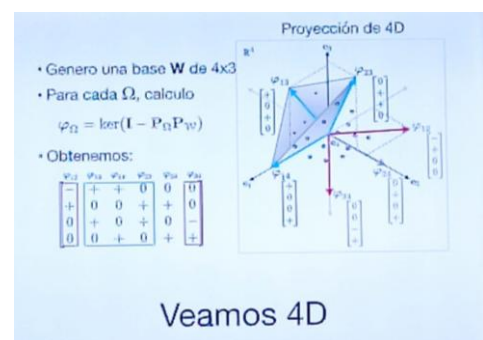
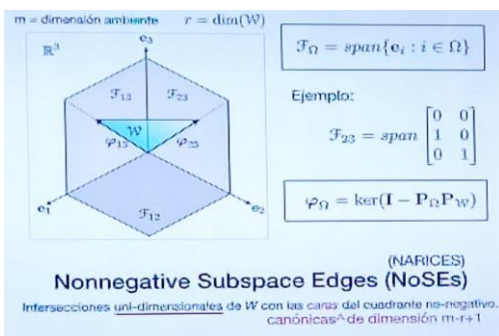
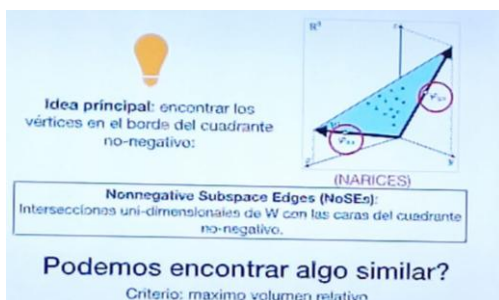
Es así que el problema radica en encontrar la matriz U que minimiza la norma. Se muestran todas las posibles soluciones y se busca un par de vectores que sean mejores que los demás, es decir, que tengan una norma mínima. Por ello se debe escoger el cono más grande (ver figura).

Para la solución se explica el enfoque geométrico basado en poliedros. Así que se buscan las caras de estos poliedros.

La importancia es explicar el rango no negativo. Por ello el rango como el número de columnas linealmente independientes en la matriz X , así que el rango no negativo, mínimo de la columna en U es mayor o igual a cero y de V mayor o igual a cero en $X = UV'$.

Algo importante es que $\text{rank}(X) \leq \text{rank}_+(X)$. Se piensa que en la mayoría de los casos $\text{rank}_+(X) = \text{subset}(\text{noSEs}(X))$.

Para dar la idea de lo que son la mayoría de los casos se revisa la siguiente imagen:



Mini simposio

Diabetes

Análisis de parámetros de movimiento y marcha humana como herramientas de evaluación funcional en personas con diabetes.

Luis Ángel Ortiz Lango

Es un estudio dedicado a la pisada de personas diabéticas en Guanajuato. A través de imágenes se revisa el tipo de pisada y se hace una plantilla. Todo el público puede atenderse en este programa y sólo deben ser referidos por médicos ortopedistas.

Comportamiento de la frecuencia pulmonar en pacientes diabéticos (mediciones a través de la técnica de pletismografía).

Javier Yañez

La fotopletismografía es un modo de transmisión que utiliza una fuente de luz situada frente a un fotodetector receptor. El método de reflectancia es sensible a oscilaciones de la presión y se tiene: Lóbulo de oreja > frente de la cabeza > dedo.

Modelación estadística de complicaciones, adherencia terapéutica y control glucémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

Humberto Martínez

La diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad multisistémica que tiene una alta prevalencia mundial. En México, el diagnóstico es del 12.6 por ciento. Se mostraron modelos estadísticos para medir diversas características. Entre las técnicas estuvieron las regresiones multinomial y logística, al igual la utilización de técnicas de re-muestreo.

Inteligencia computacional abordando problemas en imágenes médicas.

Iván Cruz

La plática fue sobre oftalmología, el IMSS Guanajuato provee las imágenes para su estudio. Analizan las arterias en la imagen de fondo de retina y el problema al que se enfrenta es segmentar partes específicas de esas arterias. Han trabajado con métodos clásicos, luego con algoritmos evolutivos y actualmente con Net Architecture. Se estudia la vena temporal mayor a través de algoritmos de segmentación con splines de segundo orden. También se analizan micro hemorragias y exudados algodonosos.

Detección temprana del pie diabético por imagen en THz.

Enrique Castro

Este estudio mostró la hidratación cutánea de un pie diabético por medio de la imagen en terahertz. La técnica es muy importante para la detección temprana de este problema y por las mediciones realizadas se ha permitido que varias causas del síndrome del pie diabético sean atendidas.

