

## Matemáticas Aplicadas

Organiza Úrsula Iturrarán

Facultad de Ciencias, UNAM

`ursula@ciencias.unam.mx`

- **Impacto ambiental debido a irrigación con aguas residuales**

Itza Mendoza Sánchez

Departamento de Salud Ambiental, Escuela de Salud Pública, Universidad de Texas A&M

Charla de 50 minutos, en vivo.

- **Interferometría Sísmica con Ruido Correlacionado**

Daniella Ayala García

Universidad de Edimburgo

Charla de 30 minutos, pregrabada.

- **Análisis del estado del mar en la costa de Ensenada (Baja California) mediante modelado numérico, para la extracción de energía del oleaje**

Rosanna Bonasia

CONACYT - Instituto Politécnico Nacional, SEPI ESIA, UZ

Charla de 30 minutos, pregrabada.

- **Machine Learning applications assisting Urgent Seismic Computing services**

Marisol Monterrubio-Velasco

Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación

Charla de 30 minutos, pregrabada.

## **Impacto ambiental debido a irrigación con aguas residuales**

Itza Mendoza Sánchez

Departamento de Salud Ambiental

Escuela de Salud Pública

Universidad de Texas A&M

Matemáticas Aplicadas

(Charla en vivo)

El reuso de aguas residuales tratadas podría ser una solución sustentable y económicamente viable para satisfacer las demandas de riego, especialmente en condiciones de sequía severa. Sin embargo, cuando el agua residual se infiltra en el subsuelo, se introducen mezclas complejas de contaminantes químicos y microbiológicos. El impacto del reuso de aguas residuales se puede cuantificar si se identifican los procesos que influyen en el transporte y la persistencia de los contaminantes introducidos. En esta sesión se presentará un modelo matemático diseñado para representar procesos de transporte de contaminantes químicos y microbiológicos debido a la infiltración del agua en el subsuelo. El modelo incluye reacciones físicas y químicas que ocurren debido a la interacción entre el suelo, los contaminantes químicos y las bacterias introducidas. La identificación de los principales procesos de transporte nos permitirá diseñar prácticas de riego de aguas residuales que mitiguen el exceso de químicos y patógenos microbiológicos en el ambiente.

`itzamendoza@tamu.edu`

## Interferometría Sísmica con Ruido Correlacionado

Daniella Ayala García

Universidad de Edimburgo

Matemáticas Aplicadas

(Charla pregrabada)

Es un principio bien establecido que la correlación cruzada de observaciones sísmicas en dos posiciones distintas en el espacio produce estimaciones de la función de Green entre dichas posiciones (es decir, la reacción del medio a una fuente puntual en una posición, observada en la otra posición). Este principio, conocido como *interferometría sísmica*, es una técnica capaz de transformar ruido ambiental en señales que facilitan el monitoreo remoto del subsuelo terrestre. La teoría que subyace muchas aplicaciones de interferometría sísmica de ruido ambiental asume que las fuentes de ruido son libres de correlación (en el sentido estadístico). Sin embargo, muchas fuentes de ruido ambiental como trenes, tránsito automovilístico y olas marinas, están inherentemente correlacionadas, contradiciendo directamente las bases teóricas de la interferometría sísmica. En consecuencia, aplicar técnicas estándar en estos escenarios da cabida a errores en la función de Green estimada que hasta ahora no han sido plenamente cuantificados teóricamente o en práctica. En este trabajo mostramos que dichos errores son significativos, perturbando o incluso obscureciendo totalmente la fase de la función de Green que se desea estimar. Nuestro análisis explica por qué las técnicas estándar dejan de ser efectivas en escenarios comunes. Esta introspección analítica nos permitió desarrollar un nuevo método que mitiga de manera significativa los efectos espurio inducidos por el uso de fuentes de energía estadísticamente correlacionadas. Nuestra metodología se puede utilizar a la par de técnicas estándar, y mejora los resultados obtenidos tanto de fuentes sísmicas correlacionadas como fuentes totalmente libres de correlación. Por tanto, consideramos que es una técnica ampliamente aplicable en estudios de ruido sísmico ambiental.

c.d.ayala-garcia@sms.ed.ac.uk

**Análisis del estado del mar en la costa de Ensenada  
(Baja California) mediante modelado numérico, para  
la extracción de energía del oleaje**

Rosanna Bonasia

CONACYT - Instituto Politécnico Nacional, SEPI ESIA, UZ

Matemáticas Aplicadas

(Charla pregrabada)

México es uno de los países con mayores emisiones de gases de efecto invernadero. Con el fin de reducir la emisión de contaminantes por combustibles fósiles, el estado de Baja California ha lanzado varios proyectos de investigación para la explotación de fuentes renovables. En este trabajo se presenta un estudio de factibilidad para la extracción de energía a partir del movimiento de las olas en la costa de Ensenada. La metodología propuesta proporciona una buena resolución espacial y temporal para el cálculo de alturas y períodos de las olas y para el cálculo de la energía extraíble. La metodología se basa en la aplicación del modelo acoplado SWAN + ADCIRC para la generación, propagación y disipación de ondas. Para tener en cuenta la variabilidad meteorológica dentro de un conjunto de datos de 21 años, se aplicó el método del año meteorológico típico. Los resultados muestran que el potencial energético más persistente durante el año es de 2 kW / m, con picos de 5 y 10 kW / m. Dado el potencial energético teórico calculado, la costa de Ensenada podría producir cientos de GWh por año. La metodología propuesta se puede aplicar para la exploración de otras costas con potencial energético.

rosannabonasia017@gmail.com

## Machine Learning applications assisting Urgent Seismic Computing services

Marisol Monterrubio-Velasco

Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación

Matemáticas Aplicadas

(Charla pregrabada)

El alto desempeño de los supercomputadores actuales y de los códigos de simulación en el área de la sismología permiten que el concepto de computación sísmica urgente sea una realidad. La computación urgente busca la simulación de uno o más escenarios sísmicos lo más rápido y preciso posible con el objetivo de ayudar en tareas de primera respuesta ante un terremoto. El flujo de trabajo de computación urgente para terremotos requiere retos científicos y tecnológicos. En el Centro de Supercomputación de Barcelona estamos trabajando en el desarrollo del primer flujo de trabajo para computación sísmica urgente llamado *Urgent Computing Integrated Services for Earthquake (UCIS4EQ)*.

En esta presentación quiero mostrar tres distintas aplicaciones de modelos de aprendizaje automático, redes neuronales y algoritmos de clúster para resolver algunas tareas necesarias en el flujo de trabajo UCIS4EQ. El objetivo y método de cada una de las aplicaciones es diversa:

- 1 La rápida estimación de mecanismos focales basado en algoritmos de clúster y análisis estadístico.
- 2 La estimación del potencial de daño de un terremoto en base a datos históricos y métodos de clasificación
- 3 El uso de redes neuronales para la estimación de mapas de intensidad sísmica.

Todas estas aplicaciones tienen en común su corto tiempo para producir los resultados específicos y ayudar en la ejecución y post-proceso de UCIS4EQ.

marisol.monterrubio@bsc.es