



# XI PEJIM

PUNTO DE ENCUENTRO DE JÓVENES  
INNOVADORES EN MATEMÁTICAS

16 (ONLINE)-17 (PRESENCIAL) DICIEMBRE, 2021

# PROGRAMA PEJIM 2021

Jueves 16 de diciembre de 2021

Jornada online: [meet.google.com/xpi-pcag-rwn](https://meet.google.com/xpi-pcag-rwn)

15:45 – 16:00	<b>INAUGURACIÓN</b>
16:00 – 16:25	José María Campos <i>Algunos ejemplos de innovación matemática (ayudada de herramientas informáticas)</i>
16:25 – 16:50	Cruz Enrique Borges Hernández <i>Aprovechando las oportunidades que te caen del cielo para hacer ciencias sociales: experimentos naturales para analizar el impacto de un cambio de tarifa en el consumo de energía</i>
16:50 – 17:15	Manuel García Hernández <i>Transformación digital en finanzas</i>
17:15 – 17:45	<b>DESCANSO</b>
17:45 – 18:10	Elena Alcover Jorge <i>De las matemáticas a la segmentación de clientes</i>
18:10 – 18:35	Beatriz Amador <i>Revenue management: redes neuronales para la previsión de demanda en Fred Olsen</i>
18:35 – 19:00	Daniel Díaz Ríos <i>Problema del vendedor ambulante consistente</i>

## Viernes 17 de diciembre de 2021

**Jornada presencial:** Aula 3, Edificio de Física y Matemáticas

10:00 – 10:25	María González Falcón <i>Matemáticas, más allá de los conocimientos</i>
10:25 – 10:50	Tanausú Aguilar Hernández <i>Espacios de funciones analíticas de integrabilidad radial media</i>
10:50 – 11:15	Jose Fabrizio Pineda Ramos <i>La complejidad del planificador de movimientos robótico</i>
11:15 – 11:45	<b>DESCANSO</b>
11:45 – 12:10	Francisco Javier Reyes Sánchez <i>Una perspectiva financiera del Problema del Obstáculo no local</i>
12:10 – 12:35	Bencomo Domínguez Martín <i>Rutas de las matemáticas</i>
12:35 – 13:00	Elisa Jorge González <i>Matemáticas en el mundo real. Una aplicación en la toma de decisiones</i>
13:00	<b>CLAUSURA</b>

# PEJIM 2021

## RESÚMENES

### **Espacios de funciones analíticas de integrabilidad radial media**

Tanausú Aguilar Hernández

En esta charla, introduciremos la familia de espacios de funciones holomorfas en el disco unidad  $RM(p, q)$ . Esta familia contiene los espacios clásicos de Hardy (cuando  $p = \infty$ ) y los espacios de Bergman (cuando  $p = q$ ). Caracterizaremos las inclusiones entre  $RM(p_1, q_1)$  y  $RM(p_2, q_2)$  en función de los parámetros. Además, proporcionaremos una descripción de los espacios duales de  $RM(p, q)$ , para  $1 < p, q < +\infty$ , por medio de la acotación de la proyección de Bergman.

### **De las matemáticas a la segmentación de clientes**

Elena Alcover Jorge

No se puede obviar la fuerza que hoy en día han tomado palabras como Big Data o Machine Learning. Y con ello, la importancia que han ganado las matemáticas en el sector empresarial. En esta ponencia se intentará dar una visión general de qué es el Machine Learning y nos centraremos en uno de sus algoritmos. A través de un proyecto real, veremos las matemáticas que se esconden detrás de estos métodos y su aplicación en la vida real. ¡No te pierdas la oportunidad de conocer la gran salida laboral que tienes al alcance de tu mano!

**Revenue management: redes neuronales para la previsión de demanda en Fred Olsen**  
Beatriz Amador Medina

El área de gestión de ingresos o Revenue Management de una empresa de transporte tiene como objetivo optimizar los beneficios a través de las técnicas y estrategias adecuadas. Para ello, se basa en el análisis de los datos existentes y, a través de conocimientos en estadística, Investigación operativa y economía, se elaboran algoritmos de predicción y de optimización y se toman decisiones como, por ejemplo, determinar el precio de las distintas tarifas. El avance en Machine Learning permite mejorar este proceso, así creamos un modelo de redes neuronales para la predicción de demanda de pasajeros y mostramos algunos resultados y proyectos llevados a cabo en Fred Olsen.

**Aprovechando las oportunidades que te caen del cielo para hacer ciencias sociales: experimentos naturales para analizar el impacto de un cambio de tarifa en el consumo de energía**  
Cruz Enrique Borges Hernández

Las ciencias del comportamiento generalmente presentan grandes problemas para hacer experimentos controlados. A la complejidad de aislar y controlar todos los factores involucrados en el comportamiento estudiado se unen los problemas éticos y legales inherentes a muchas de estas investigaciones. Sin embargo, no todo está perdido. Existe una alternativa para el estudio de este fenómeno que ha recibido este año el premio nobel de economía: los experimentos naturales. Los experimentos naturales es el uso de intervenciones que se han producido de forma "natural" (o dentro de un proceso no experimental, como una ley, o similar) cómo si fueran un experimento controlado. En esta charla presentaremos cómo hemos aprovechado un "experimento natural" para intentar analizar una cuestión compleja: cómo incluye un cambio de tarifa y las campañas de comunicación en la distribución del consumo de energía a lo largo del día. Introduciremos cómo hemos afrontado el diseño experimental de este experimento así como los resultados preliminares. Finalmente, comentaremos cómo estamos

lidiando con uno el mayor riesgos de los experimentos naturales: la falta de control de las variables experimentales.

### **Algunos ejemplos de innovación matemática (ayudada de herramientas informáticas)**

José María Campos Domínguez

*Demand Responsive Transport*: Celering es una startup que ofrece una solución de transporte eficiente y sostenible, siendo una alternativa o complemento inteligente a las opciones tradicionales del coche privado y el transporte público. En esta breve charla mostramos cómo haciendo uso de herramientas matemáticas e informáticas se ofrece un transporte compartido bajo demanda y en tiempo real.

*Smart Cities*: En el desarrollo del concepto de *Smart Cities* y *Smart Government*, se ha desarrollado para el gobierno de Dubai la estructura de datos necesaria para preparar su sistema de información en el uso de *big data*, lo que les ha permitido optimizar su política energética.

### **Problema del vendedor ambulante consistente**

Daniel Díaz Ríos

Vamos a explorar uno de los problemas más reconocidos y populares de la optimización matemática: el problema del vendedor ambulante. Para el que durante décadas se ha buscado algoritmos capaces de resolverlo de forma exacta y en un tiempo razonable.

Concretamente vamos a tratar una de las variantes de este problema, si bien el original pretende encontrar la ruta más eficiente con la que recorrer todas las ubicaciones, esta variante va un paso más allá, de manera que, durante varios días, la rutas que se sigan, deberán visitar las ubicaciones en un umbral de tiempo similar al de los días anteriores.

### **Rutas de las matemáticas** Bencomo Domínguez Martín

El estudio de la carrera de matemáticas nos capacita para tareas que, en ocasiones, no son las que nos habíamos planeado realizar durante nuestro futuro. En mi caso, hablaré de los diferentes caminos o rutas por los que me han llevado las matemáticas, como mis investigaciones sobre problemas de optimización de rutas de transporte y mi trabajo como científico de datos.

### **Transformación digital en finanzas** Manuel García Hernández

Hablaremos de las tendencias en la industria: procesos de inversión basados en datos y eficiencia operativa. Haremos hincapié en el valor añadido de los matemáticos ante la mayor complejidad de los mercados financieros.

### **Matemáticos, más allá de los conocimientos** María González Falcón

TEIDESAT es un proyecto con el objetivo de diseñar, fabricar, poner en órbita y operar el primer nanosatélite de estudiantes de universidades canarias.

En TEIDESAT, no sólo convergen estudiantes de distintas disciplinas, también se unen personas con diversas aptitudes.

En esta charla veremos la gran importancia de las famosas aptitudes transversales y lo mucho que los matemáticos podemos aportar, desde roles de investigación hasta coordinación, sin olvidar uno de los principales pilares de TEIDESAT, la divulgación.

## **Matemáticas en el mundo real. Una aplicación en la toma de decisiones**

Elisa Jorge González

Las matemáticas son una disciplina que asusta a muchos, teniendo fama de difícil y desconectada del mundo real. Sin embargo, hay muchos investigadores que dedican gran parte de sus esfuerzos a responder preguntas como ¿para qué sirven las matemáticas?, demostrando que están presentes en muchos y a veces insospechados aspectos de nuestra vida cotidiana. En esta charla hablaremos de los posibles problemas del día a día que encuentran solución gracias a la matemática, y en especial, hablaremos de cómo mediante el estudio y análisis de la incidencia de frecuencia de fallos se puede estimar el tiempo de vida útil de las conducciones o canalizaciones de una red de agua y predecir su número de fallos en el tiempo.

## **La complejidad del planificador de movimientos robótico**

José Fabrizio Pineda Ramos

Para obtener información sobre un sistema mecánico, es usual estudiar el conjunto de todos sus posibles estados (configuraciones). Este conjunto presenta estructura de espacio topológico y sobre él puede estudiarse la navegabilidad del sistema. Planificar el movimiento de un sistema mecánico es definir un algoritmo que reciba un par de puntos distintos en el espacio de configuraciones y devuelva un camino en el mismo. Dicho camino corresponderá con una posible navegación por el espacio. Es fundamental que el algoritmo no sea sensible a pequeñas perturbaciones en el par de puntos recibido.

En 2003, Michael Farber demostró que un algoritmo de tales características sólo se puede implementar sobre espacios topológicos muy sencillos, quedando fuera una gran variedad de espacios.



Para salvar esta situación, Farber idea un nuevo concepto en topología que permitirá abordar el estudio de la planificación de movimientos, así como clasificar espacios topológicos gracias a su invariancia homotópica.

### **Una perspectiva financiera del Problema del Obstáculo no local**

Francisco Javier Reyes Sánchez

Las ecuaciones integro-diferenciales reciben su nombre porque involucran operadores integrales que son generadores de operadores diferenciales. Este tipo de ecuaciones se encuentran de manera natural en nuestro entorno y con ellas se modelizan muchos fenómenos de la naturaleza. Además, dada la no localidad de estos operadores, tienen una conexión directa con los procesos estocásticos con saltos. Estos últimos, cuya enorme utilidad radica en la capacidad de modelar el comportamiento futuro, son de gran interés en finanzas, física o ingeniería. En esta ponencia presentaremos al operador Laplaciano fraccionario, ejemplo canónico de operador integro-diferencial y generador infinitesimal de algunos procesos de Levy que, a su vez, son esenciales en matemática financiera para la modelización de opciones americanas. En este contexto pondremos foco en el problema de parada óptima y su relación con el problema del obstáculo, considerado el ejemplo clásico de problema de frontera libre.