



SiDOR  
Statistical Inference  
Decision & Operations Research Group

Universidade de Vigo

IV Iberian Modelling Week, del 16 al 20 de octubre en Vigo

# Alumnos de másteres de matemáticas resuelven problemas industriales reales

- El taller recrea un entorno laboral para que los estudiantes trabajen sobre retos concretos planteados por empresas y que las matemáticas han conseguido resolver.
- “Es un escaparate muy interesante para aquellos estudiantes que quieren que las empresas les conozcan, y, para éstas, resulta una oportunidad de conocer profesionales formados”, explica Javier Roca, profesor titular del Departamento de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad de Vigo y miembro del comité científico y organizador del evento.
- Los tres retos planteados son ejemplos de transferencia de tecnologías como el *big data*, el *machine learning* y la simulación numérica en el campo de las telecomunicaciones, de los flujos de viento en ciudades y la industria de la piedra.

IV Iberian Modelling Week  
Del 16 al 20 de octubre en Vigo

[Edificio Miralles de la Universidade de Vigo](#) (Vigo, España)

**Vigo, miércoles 11 de octubre de 2017.** – Las prácticas en empresas suelen ser el primer y principal contacto de los universitarios con la vida laboral. Pero ni en todas las carreras, ni en todos los másteres las ofertan. “Cuando el alumno acaba la universidad no sabe cómo se trabaja en una empresa, ni su ritmo, ni lo que se hace realmente en ella”, explica Javier Roca, miembro del comité científico y organizador de la [IV Iberian Modelling Week](#) (IV IMW), que se celebrará entre los días 16 y 20 de octubre en Vigo. El objetivo de este taller práctico es recrear, durante una semana, un entorno laboral en el que los alumnos de másteres con formación matemática trabajen sobre problemas reales de la industria que las matemáticas han conseguido resolver.

Los tres retos planteados son ejemplos de transferencia de tecnologías como el *big data*, el *machine learning* –máquinas que aprenden- y la simulación numérica en el campo de las



SiDOR  
Statistical Inference  
Decision & Operations Research Group

Universidade de Vigo

telecomunicaciones, el diseño de edificios y la industria de la piedra. “Son el resultado de la colaboración entre grupos de investigación y empresas”, cuenta Roca.

El primer día del taller, los alumnos eligen el desafío que más les interesa y sobre él trabajarán el resto de las jornadas bajo la supervisión de uno de los científicos que estuvo involucrado en su resolución. También, podrán asistir representantes de las compañías. “Esto hace que resulte un escaparate muy interesante para aquellos estudiantes que quieren que las empresas les conozcan, y, para éstas, resulta una oportunidad de conocer profesionales formados”, resalta este profesor titular del Departamento de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad de Vigo (Uvigo).

El encuentro gratuito está dirigido a alumnos españoles y portugueses de másteres de matemáticas. Su carácter internacional se debe a que se trata de una iniciativa conjunta del grupo de investigación Statistical Inference, Decision and Operation Research ([SiDOR](#)) de la Uvigo, el Instituto Tecnológico de Matemática Industrial ([ITMATI](#)) y la Red Española Matemática-Industria ([math-in](#)), en colaboración con la Red Portuguesa de Matemática para la Industria y la Innovación ([PT-MATHS-IN](#)).

LOS TRES PROBLEMAS A RESOLVER:

### **BIG DATA: No te vayas todavía**

Cuando queda poco para que termine el periodo de permanencia que firmamos con nuestra operadora de telefonía, empezamos a recibir llamadas y mensajes con ofertas tentadoras que nos animan a continuar con ellos. Esto es porque les cuesta diez veces menos fidelizar a un cliente que ganar uno nuevo, según un [estudio](#) de Accenture. “¿Cómo saber qué usuarios están insatisfechos y se quieren dar de baja? Y de esos, ¿cuáles son irrecuperables y cuáles se lo pensarían si se les mejorara las condiciones? Solamente para estos últimos son los que tendría sentido dirigir una campaña publicitaria”, explica Roca, que además es el coordinador de uno de los retos: [Modelos predictivos del churn en el sector Teleco](#).

En definitiva, se trata de un problema relacionado con el *big data*: se buscan “señales de alarma que delatan que un cliente está descontento entre la información que genera el móvil –consumo de datos y de voz-, las redes sociales -sus opiniones sobre la compañía- y la televisión digital, entre otros”. Con todo ello, se caracterizan perfiles de clientes y se desarrolla un modelo de predicción de bajas, cuenta Roca.

### **SIMULACIÓN: Hacia dónde sopla el viento**

Otro de los problemas está relacionado con simulaciones numéricas. En lugar de datos, “utilizan las leyes físicas para caracterizar las corrientes de aire alrededor de edificios”, explica Elena B. Martín, profesora del área de Mecánica de Fluidos de la Universidad de Vigo y coordinadora de [Modelización y simulación numérica de flujos en paisajes urbanos](#). Los modelos intentan reproducir las condiciones de flujo que se generan alrededor de un rascacielos inmerso en un paisaje urbano y, de esta manera, conocer las cargas



SiDOR  
Statistical Inference  
Decision & Operations Research Group

Universidade de Vigo

aerodinámicas a las que está sometido antes incluso de que se construya. También permiten cuantificar el potencial eólico disponible en las cercanías del inmueble (por ejemplo, en la azotea) para los distintos escenarios más probables de condiciones de viento en la zona. “Este conocimiento permitiría a posteriori estudiar la viabilidad de la colocación de diversos dispositivos aerogeneradores y optimizar su disposición en el exterior del inmueble”, cuenta.

Para ello plantearán los modelos necesarios a resolver en distintos escenarios describiendo detalladamente las ecuaciones y sus condiciones de contorno. Asimismo, realizarán algunas simulaciones numéricas en entornos urbanos usando el software libre basado en volúmenes finitos [OpenFoam](#).

### **VISIÓN ARTIFICIAL Y MAQUINAS QUE APRENDEN: automatización de procesos**

Otro de los campos en los que las matemáticas han aportado su granito de arena es en la industria de la piedra. En la elaboración de placas de pizarra, casi todo el proceso está automatizado, desde la extracción en la cantera, hasta el corte en rectángulos. Pero una de sus fases, la de control de calidad, tiene que hacerla un operario de manera manual, revisando una a una cada pieza. Este paso lleva mucho tiempo, pero es ineludible pues determina si la lámina contiene alguna veta o imperfección, “lo que impediría que se vendiera como tejas para el techado y tendría que destinarse a usos menos exigentes como el revestimiento de fachadas y platos para hostelería”, cuenta Javier Martínez, profesor ayudante doctor del Centro Universitario de la Defensa Marín y coordinador del tercero de los retos, [Clasificación de placas de pizarra mediante técnicas de visión artificial y machine learning](#).

Gracias a técnicas de visión artificial y *machine learning*, se ha conseguido simular la fase de clasificación. “En un primer momento, se fotografía y se escanea en tres dimensiones la placa para obtener la mayor cantidad posible de información”, explica Martínez. Después viene la parte matemática en la que se construye un algoritmo basado en técnicas de visión artificial capaz de construir un conjunto de variables que identifiquen cada pieza en función de los defectos contemplados en la normativa vigente.

### **Sobre la IV Iberian Modelling Week**

La Iberian Modelling Week se celebra anualmente desde 2014 y alterna sede en España y Portugal. Su primera edición se organizó conjuntamente por el Centro de Estudiantes de Matemáticas de la Asociación Académica de la Universidad de Coimbra (Portugal) y el Laboratorio de Matemática Computacional del Centro de Matemática de la Universidad de Coimbra. A partir de entonces, ha pasado a ser asumido por la Red Portuguesa de Matemáticas para la Industria y la Innovación (PT-MATHS-IN) y por la Red Española Matemática-Industria (math-in).

Colaboran con la IV IMW: Ministerio de Economía, Industria y Competitividad a través de la Red Estratégica en Matemáticas; Universidade de Vigo a través de Grupo SiDOR y Grupo



SiDOR  
Statistical Inference  
Decision & Operations Research Group

Universidade de Vigo

MA1; y Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria de la Xunta de Galicia a través de la Red Tecnológica de Matemática Industrial (Red TMATI) y del convenio que ITMATI tiene con esta Consellería.

### Más información y programa:

---

Página web del evento: <http://math-in.net/4imw/>

Programa: <http://math-in.net/4imw/programa>

Recursos: A lo largo del evento se harán fotografías que se podrán enviar a los distintos medios que las soliciten.

### Contacto para medios:

---

- Ignacio Fernández Bayo  
+34 610 90 82 24; [ibayo@divulga.es](mailto:ibayo@divulga.es)
- Elvira del Pozo  
+ 34 667 39 78 68; [elviradelpozo@divulga.es](mailto:elviradelpozo@divulga.es)

### Consortio ITMATI

---

El Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI) es un consorcio público participado por las tres universidades gallegas. Su vocación es ser un centro de investigación tecnológica de referencia a nivel internacional en el ámbito de la Matemática Industrial. Además de personal propio, el instituto cuenta con la experiencia y colaboración de 41 investigadores adscritos de las 3 universidades gallegas, todos con amplia trayectoria y reconocido prestigio en el desarrollo de soluciones para el mundo de la industria, bien de forma autónoma, en colaboración con las propias empresas, o bien con equipos de otras áreas de conocimiento.

La función de ITMATI es proporcionar soluciones a empresas, industrias y administraciones para apoyar la innovación y la mejora de la competitividad en el sector productivo a través de la Tecnología Matemática. Para ello, el instituto cuenta con expertos en los ámbitos de la Matemática Aplicada, de la Estadística y Big Data y de la Investigación Operativa, que trabajan en temas tan diversos como el control de calidad, la simulación numérica y la optimización de procesos, o la gestión y planificación de recursos. Todo ello con el objetivo de contribuir de forma decisiva a generar valor añadido en múltiples sectores de actividad económica.



SiDOR  
Statistical Inference  
Decision & Operations Research Group

Universidade de Vigo

## Red Española de Matemática-Industria

---

La Red Española de Matemática-Industria (math-in) nace, como asociación privada sin ánimo de lucro, el 30 de septiembre de 2011 con la firma de su Acta de Constitución en Santiago de Compostela. En la actualidad la red la forman alrededor de treinta grupos de investigación pertenecientes a una veintena de universidades españolas diferentes. math-in centra su actividad en fomentar y llevar a cabo transferencia de tecnología matemática al ámbito empresarial e industrial, propiciando de este modo, el aumento de la competitividad tanto de los grupos de investigación involucrados como de la propia industria.

## Red Portuguesa de Matemáticas para la Industria e Innovación

---

La Red Portuguesa de Matemáticas para la Industria e Innovación (PT-MATHS-IN,) pretende representar a los principales grupos de investigación que trabajan en matemática industrial en Portugal, y fomentar las interacciones entre las matemáticas y la industria, con especial énfasis en la construcción de soluciones a medida para la industria portuguesa.

En particular, los fines de la asociación son: promover y facilitar las relaciones estratégicas entre los investigadores en matemática industrial; fortalecer la presencia de los métodos matemáticos y técnicas en el sector productivo, la promoción de la participación de los matemáticos en proyectos estratégicos en colaboración con la industria; crear un entorno favorable para la creación de empresas de base tecnológica que surgen de los resultados de la investigación en matemáticas industriales; aumentar la confianza y el interés de la industria en la comunidad matemática y promover las matemáticas desarrollo de la investigación aplicada a la resolución de problemas de matemáticas industriales.

## SiDOR

---

El grupo SiDOR fue creado en 1998 por un grupo de jóvenes matemáticos de la Universidade de Vigo, especializado en modelos y métodos estadísticos y en investigación operativa. En la actualidad, más de 30 personas pertenecen a SiDOR, incluyendo investigadores permanentes, posdocs, estudiantes de doctorado y personal técnico. Los miembros de SiDOR participan como docentes en el Máster Interuniversitario en Técnicas Estadísticas y en el Programa de Doctorado Interuniversitario en Estadística e Investigación Operativa, donde han dirigido numerosas tesis doctorales.

Las principales líneas de investigación de SiDOR son, por un lado, la inferencia estadística no paramétrica y semiparamétrica en problemas complejos (como datos de alta dimensión, datos censurados, etc.) y, por otro, la teoría de juegos, la teoría de decisiones y la investigación operativa en general. Los investigadores del grupo lideran y participan en proyectos de investigación y redes financiadas por programas competitivos de la Xunta de Galicia, el Ministerio de Economía y la Comisión Europea. Estos proyectos incluyen tanto la



SiDOR  
Statistical Inference  
Decision & Operations Research Group

Universidade de Vigo

investigación básica como las aplicaciones a problemas emergentes de diferentes campos, como la economía, la ingeniería o las ciencias biomédicas. De hecho, muchos miembros del grupo SiDOR participan activamente en el recién creado Centro de Investigación Biomédica (CINBIO) de la Universidade de Vigo y el Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI). Además, SiDOR es actualmente miembro de la Red Española de Matemática-Industria (math-in).