



SiDOR
Statistical Inference
Decision & Operations Research Group

Universidade de Vigo

Estudiantes de matemáticas ante el reto de resolver problemas industriales

“Perdería un mes de clase para venir aquí porque, por primera vez, me enfrento a la realidad”

- Ricardo Recarey es uno de los 18 alumnos de másteres que están esta semana en la IV Iberian Modelling Week tratando de solucionar problemas reales planteados por empresas en áreas de *machine learning*, visión artificial y *big data*.
- “La diferencia con otras iniciativas formativas es que no sólo te cuentan casos de éxito, sino que participas en ellos con la posibilidad de mejorarlos; me siento muy útil”, cuenta Andrea Vilar, otra de las asistentes.
- “Es un escaparate muy interesante para aquellos estudiantes que quieren que las empresas les conozcan, y, para éstas, resulta una oportunidad de entrar en contacto con profesionales formados”, explica Javier Roca, miembro del comité científico y organizador del evento.

IV Iberian Modelling Week

Hasta el 20 de octubre en Vigo

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

POSIBILIDAD DE REALIZAR ENTREVISTAS a alumnos, profesores y coordinador.

Vigo, jueves 19 de octubre de 2017. – Una veintena de alumnos de másteres relacionados con las matemáticas participan esta semana en la [IV Iberian Modelling Week](#) (IV IMW) para resolver problemas que plantearon empresas reales y que las matemáticas consiguieron solucionar. “Para mi es una oportunidad asistir porque es muy práctico; tanto que perdería un mes de clase para venir porque, por primera vez, me enfrento a la realidad”, cuenta Ricardo Recarey, uno de los estudiantes.

El objetivo de este taller que se celebra en Vigo hasta el 20 de octubre, y cuyo inicio se tuvo que retrasar debido a los graves incendios producidos, es recrear un entorno laboral en el que los asistentes se enfrenten a ejemplos de transferencia de tecnologías como el *big data*, la visión artificial, el *machine learning* –máquinas que aprenden- y la simulación numérica en el campo de las telecomunicaciones, el diseño de edificios y la industria de la piedra. “Son el resultado de la colaboración entre grupos de investigación y empresas



SiDOR
Statistical Inference
Decision & Operations Research Group

Universidade de Vigo

reales”, 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.

“La diferencia con otras iniciativas formativas es que no sólo te cuentan casos de éxito, sino que participas en ellos con la posibilidad de mejorarlos; me siento muy útil”, comenta Andrea Vilar, otra de las asistentes. En su opinión, la carrera de matemáticas es muy teórica. “Por eso es tan importante encuentros así, que nos muestran las aplicaciones de lo que hemos estudiado, que son muchísimas”.

Los grupos de trabajo son guiados por coordinadores académicos y, en ocasiones, por representantes de la empresa. Esto hace que, para los estudiantes, procedentes en su mayoría de Galicia, pero también de Portugal y el resto de España, sea “un escaparate muy interesante ante las empresas, y, para éstas, resulta una oportunidad de entrar en contacto con profesionales formados”, explica Roca.

LOS TRES RETOS PLANTEADOS:

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 irre recuperables 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 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



SiDOR
Statistical Inference
Decision & Operations Research Group

Universidade de Vigo

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.

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 Universidade de Vigo, 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](#)).

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



SiDOR
Statistical Inference
Decision & Operations Research Group

Universidade de Vigo

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 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 y para concretar entrevistas:

- Ignacio Fernández Bayo
+34 610 90 82 24; ibayo@divulga.es
- Elvira del Pozo
+ 34 667 39 78 68; 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



SiDOR
Statistical Inference
Decision & Operations Research Group

Universidade de Vigo

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.

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



SiDOR
Statistical Inference
Decision & Operations Research Group

Universidade de Vigo

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 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).