



Del 9 al 13 se celebra el 139 European Study Group with Industry (139 ESGI)

## Cinco días para cinco retos: las matemáticas resuelven problemas empresariales

- Estudiantes de grado, máster, doctorandos y postdoc relacionados con la Matemática Industrial trabajarán junto con investigadores senior sobre soluciones, plazo y coste; y, si es viable, se planteará una colaboración para desarrollarlas.
- Repsol y ArcelorMittal, entre las cinco empresas que buscarán mayor competitividad utilizando tecnologías como el *big data*, el *machine learning* y la MSO (Modelización, Simulación y Optimización).
- Peregrina Quintela, directora de ITMATI y presidenta de Math-in: “Las empresas resuelven problemas estratégicos y amplían sus contactos; los investigadores transfieren su conocimiento y abren nuevas líneas más pegadas a la realidad”.

“139 European Study Group with Industry (139 ESGI)”

Del lunes 9 al viernes 13 de julio, de 9:00 a 18:30

[Facultad de Matemáticas, Universidad de Santiago de Compostela](#)

C/ Lope Gómez de Marzoa, s/n

**Santiago de Compostela, viernes 6 de julio de 2018.** – Las llamadas industrias 4.0 son empresas que se encuentran inmersas en una transformación sin precedentes: combinar la digitalización de todos sus procesos con el uso de algoritmos avanzados que les permita identificar tendencias y comportamientos; tomar de decisiones más sólidas; optimizar procesos; mejorar la calidad de sus productos; y reducir costes. Y todo gracias, en gran parte, a los números. Para mostrar lo que el futuro de la investigación matemática puede ofrecer al sector privado, el [Instituto Tecnológico de Matemática Industrial](#) (ITMATI), en colaboración con la Red Española Matemática-Industria (math-in), organiza la 139ª European Study Group with Industry ([139 ESGI](#)) en la que reta a empresas de sectores punteros como el petroquímico, forestal, energético y siderúrgico a que planteen problemas industriales, y un equipo de científicos y tecnólogos tendrá cinco días para encontrar soluciones. El encuentro arranca el próximo lunes 9 de julio en Santiago de Compostela y durará hasta el día 13.



Entre las empresas que estarán presentes este año se encuentran algunas bien conocidas, como Repsol y ArcelorMittal, así como pymes de sectores emergentes, como [EcoMT](#) y [Biomasa Forestal](#). “Las primeras amplían su red de contactos, las segundas se dan a conocer y todas reciben asesoramiento matemático para resolver necesidades estratégicas”, cuenta Peregrina Quintela, directora de ITMATI y presidenta de Math-in. Si finalmente, tras la semana de trabajo, se encuentra una solución, “se espera que sea la semilla de una futura colaboración entre los equipos de investigación y el mundo de la empresa”, explica Andrés Prieto, miembro del Comité Científico del evento e investigador adscrito a ITMATI.

Los segundos protagonistas del evento son los equipos de investigadores que se enfrentarán a los cinco retos. Estarán compuestos principalmente por estudiantes de formación superior relacionados con las matemáticas, desde Grado hasta el doctorado y postdoc, bajo la coordinación de un investigador senior. Destaca la presencia de los estudiantes del proyecto europeo [ROMSOC](#) (siglas en inglés de Modelización, Simulación y Optimización con Métodos de Reducción de Orden para Sistemas Acoplados), del programa Marie Skłodowska-Curie Horizon 2020, para Doctorandos Europeos Industriales. “Para los equipos de investigación ya consolidados les permite transferir el conocimiento que ya tienen y renovar sus líneas de investigación a partir de las necesidades reales de la sociedad; para los jóvenes científicos, este evento completa su curriculum con un perfil muy valorado por las empresas”, añade Quintela.

Tras cinco días de trabajo individualizado y a puerta cerrada entre empresas y científicos, cada una de las cinco corporaciones recibirá un informe con las conclusiones alcanzadas. “Se les presentan posibles soluciones y vías de actuación. La mayoría de las veces se da la solución al problema industrial, otras se le indica al interesado la dirección a seguir”, cuenta Prieto.

### Cálculos veloces

Durante la Segunda Guerra Mundial, la dificultad de descifrar los mensajes que la armada alemana cifraba con la famosa máquina Enigma era que la simulación numérica para desentrañar su secreto llevaba demasiado tiempo. Tanto que, cuando se conseguía, las pautas ya habían cambiado. Acelerar este tipo de procesos es lo que plantea Repsol en uno de los retos que propone en el 139 ESGI. “Resolver problemas con mucho fundamento físico –el tiempo atmosférico, por ejemplo-, representados mediante ecuaciones bastante complicadas, requiere demasiado tiempo de máquina”, explica Ángel Rivero, científico Sénior en el Centro de Tecnología Repsol.

Desde hace algo menos de un año, se está empezando a utilizar técnicas de *deep learning* con el objetivo de alcanzar soluciones híbridas: “la manera típica es usar una red neuronal como fuerza bruta y eso requiere también mucha carga computacional pero, si como alternativa se combina el conocimiento de la dinámica del sistema físico - ecuaciones que sabemos resolver- con la inteligencia artificial, esperamos que se pueda acelerar mucho el cálculo”, cuenta Rivero.

“La colaboración entre disciplinas y tecnologías aparentemente muy alejadas es cada vez más necesaria en las cuestiones industriales, con las matemáticas como ciencia básica común a todas”, resalta Marco Fontelos, profesor titular de la Universidad Autónoma de Madrid e investigador en el CSIC, y coordinador académico de otro de los problemas que



propone Repsol. En cualquiera de los dos retos que plantea esta corporación, el resultado que se espera de esta semana no es una solución numérica a un problema de cálculo concreto sino estudiar distintas situaciones hipotéticas que pueden darse en el futuro y anticiparnos a la solución. “Para eso es necesario el enfoque matemático”, concluye Fontelos.

### **El ahorro, protagonista de las jornadas**

Una causa común que parece motivar a las empresas participantes es reducir el gasto. No solo el aumentar las ventas hace que los beneficios sean más jugosos, sino que el ahorro, ya sea energético, en materias primas o en tiempo, aumenta el margen de ganancias al tiempo que reduce el impacto de la industria en el ambiente.

La empresa EcoManagement Technology (EcoMT) se dedica a ofrecer soluciones basadas en la tecnología para, entre otros, la gestión telemática de instalaciones industriales y la optimización de su operación y mantenimiento, con el fin de aumentar su eficiencia reduciendo gastos. Eso es precisamente lo que buscan en su problema planteado: optimizar el consumo de un horno tipo industrial, que consume, además de energía, hidrógeno y nitrógeno para mantener una atmósfera interior libre de oxígeno. El primer paso que introdujeron fue la automatización de la recogida de datos del proceso, después la introducción de sensores adicionales que permitieran elaborar un historial del funcionamiento. Ahora quieren, mediante las matemáticas detrás del big data, “ofrecer a los operarios de la supervisión un análisis en tiempo real, elaborado por la simulación predictiva del proceso gracias a la multitud de datos recogidos por los sensores permitiéndoles tomar decisiones que ahorren consumibles” según cuenta Anxo Feijóo, coordinador empresarial del problema propuesto y director de EcoMT. “Durante el estudio se fijará un objetivo de ahorro de energía y gases consumibles que esperemos que pueda llegar al entorno del 10% combinando varias medidas a adoptar”, añade.

Una multinacional que plantea un caso similar es ArcelorMittal, productor del sector siderúrgico. Los hornos altos, repartidos por sus 18 instalaciones industriales, son estructuras de unos 40 metros de altura, en los que la grandeza de la construcción juega un papel fundamental a la hora de fundir metales. Su objetivo es modelizar el diseño termomecánico: tasas de dilatación de los materiales, temperaturas máximas soportadas... con lo que conseguirían un nuevo diseño capaz de prolongar la vida útil de la instalación. El problema es esencialmente matemático ya que, como en el caso anterior, se conocen las variables que determinarán el modelo, pero falta encontrar la expresión que sea capaz de relacionar todas ellas.

### **Internacional y selecto**

Los ESGI son eventos itinerantes que se celebran de cinco a siete veces al año en distintas ciudades europeas – como Oporto, Varsovia, Sofía, Utrecht, Manchester y Dublín- con una duración de una semana. En España, se han celebrado anteriormente en Sevilla, Barcelona y Santiago de Compostela, ciudad que acoge ahora por cuarta vez el evento. En todos los casos, para celebrarse, necesitan de la autorización del Oxford Centre for Industrial and Applied Mathematics ([OCIAM](#), en sus siglas en inglés), perteneciente al [Instituto de Matemáticas](#) de la Universidad de Oxford (Reino Unido), ciudad donde tuvo lugar el primer ESGI en 1968. El criterio de concesión es la excelencia, no sólo de los grupos de investigación matemática implicados en la búsqueda de soluciones, sino también de las



empresas que participan. Para ello, se realiza una convocatoria previa en la que cualquier industria presente sus problemáticas, que en esta ocasión se cerró el 30 de junio de este año.

El 139 ESGI está coorganizado por ITMATI, Math-in y la [Acción COST MI-NET que también cofinancian el evento, y](#) cuenta además con la cofinanciación del Ministerio de Economía e Industria y Competitividad a través de la Red Estratégica en Matemáticas y de la Red Temática Matemática-Industria, de la Consellería de Cultura, Educación y 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" y del proyecto ROMSOC, financiado dentro del Programa Marco de Investigación e Innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea,

### **Más información y programa:**

- Página [web](#) del evento.

### **CONTACTO:**

---

- DIVULGA  
Tel. 91 742 42 18 / +34 610 90 82 24  
Ignacio Fernández Bayo  
[ibayo@divulga.es](mailto:ibayo@divulga.es)  
Elvira del Pozo  
[elviradelpozo@divulga.es](mailto:elviradelpozo@divulga.es)  
Javier Fuertes  
[javier@divulga.es](mailto:javier@divulga.es)

### **El Consorcio ITMATI**

---

El Consorcio ITMATI, creado el 7 de febrero de 2013, ha supuesto un hito importante de agregación de recursos entre las 3 universidades gallegas: Universidades de A Coruña (UDC), de Santiago de Compostela (USC) y de Vigo (UVigo), para promover la transferencia de tecnología matemática y dar respuestas eficaces y ágiles a las demandas de las empresas, de las industrias y de las administraciones públicas. Su principal misión es contribuir al fortalecimiento y potenciación de la competitividad en el entorno industrial y empresarial y apoyar la innovación en el sector productivo, mediante el logro de la excelencia en la investigación y el desarrollo de tecnología matemática avanzada orientada a la transferencia a la industria. ITMATI busca consolidar así el camino conjunto que han recorrido, en los últimos treinta años y con gran éxito, los grupos de investigación de las áreas de Matemática Aplicada, Estadística e Investigación Operativa, de las tres universidades. De este modo, se afianza y potencia el polo de Matemática Industrial en Galicia como un referente a nivel estatal e internacional, incrementando exponencialmente el impacto sobre las empresas, lo que permite dar un salto cualitativo y cuantitativo medible en términos de inversión empresarial en I+D+i.



## math-in

---

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 cuarenta grupos de investigación pertenecientes a una veintena de universidades y centros de investigación españoles diferentes; todos ellos presentan su oferta y sus capacidades tecnológicas a través de la ventanilla única en España que la red les ofrece.

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.