

Del 8 al 12 de abril se celebra el 147 ESGI en Santiago de Compostela

# Durante una semana expertos matemáticos intentarán resolver problemas reales de las empresas

- Los European Study Group with Industry (ESGI) nacieron hace 50 años y son una manifestación visible de la creciente importancia de las matemáticas en todo el tejido productivo.
- En esta edición se plantean problemas de Matemática Industrial en los ámbitos de la energía solar de concentración, los aerogeneradores eólicos y la soldadura.
- Peregrina Quintela, directora de ITMATI y presidenta de Math-in: “Se trata de un evento de excelencia, pues bajo las siglas ESGI solo pueden celebrarse encuentros que acrediten un equipo investigador de alto nivel como este”.

“147 European Study Group with Industry (147 ESGI)”

Del lunes 8 al viernes 12 de abril

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

C/ Lope Gómez de Marzoa, s/n

*Santiago de Compostela, 5 de abril de 2019.* En 1968 nació en Europa una iniciativa singular: juntar a empresas con matemáticos para intentar resolver los problemas de aquellas empleando las herramientas de estos, en encuentros de una semana de duración. Bajo el nombre de European Study Group with Industry (ESGI), estas reuniones se han seguido realizando desde entonces varias veces al año en diferentes ciudades europeas y han servido para que cientos de empresas plantearan y resolvieran problemas de todo tipo mediante la interacción directa con expertos de diferentes áreas matemáticas y su ingente arsenal de armas lógicas. La edición número 147 de esta peculiar iniciativa se celebra la semana próxima en Santiago de

Compostela, donde representantes de tres empresas se reunirán con especialistas matemáticos para trabajar sobre problemas concretos.

Como dice Peregrina Quintela, directora de ITMATI y presidenta de Math-in, las dos instituciones organizadoras, “los ESGI son puntos de encuentro en los que trabajan juntos técnicos de las industrias y matemáticos del ámbito académico sobre problemas concretos de las empresas, con el objetivo de encontrar soluciones o indicar el camino y las herramientas matemáticas adecuadas para resolverlos”. Quintela reivindica esta función social y económica de la ciencia y dice que “se trata de un evento de excelencia, pues bajo las siglas ESGI solo pueden celebrarse encuentros que acrediten un equipo investigador de alto nivel como este, formado por científicos de ITMATI y Math-in”.

### Espejos que se ensucian

TSK Electrónica y Electricidad es una empresa de ingeniería radicada en Gijón (Asturias) y especializada en el desarrollo de proyectos de plantas de energía, tanto de fuentes convencionales, como centrales de ciclo combinado de gas natural, como de renovables. Con unos mil empleados y una alta implantación en los mercados internacionales, ya que trabaja en medio centenar de países, tiene una elevada intensidad matemática interna, pero a veces se les plantean problemas para los que buscan ayuda entre expertos matemáticos del mundo académico, como en este ESGI. Según Alejandro Parra, ingeniero de TSK, “yo trabajo en el ámbito de la energía termosolar de concentración mediante captadores cilindro-parabólicos y el problema que necesitamos resolver es conocer la reflectividad media de los espejos de una planta de manera regular”. Según explica, las plantas de generación de electricidad mediante esta tecnología ocupan grandes extensiones y suelen estar en zonas áridas o desérticas, donde hay mucho polvo que, al depositarse en los espejos reduce su reflectividad y por tanto su eficiencia. Para la empresa propietaria, es importante determinar el momento adecuado para limpiarlos, de manera que el coste de la limpieza se equilibre con la pérdida de energía generada por la reducción de reflectividad. Y para ello es necesario conocer la reflectividad media de los espejos de la planta y determinar el momento idóneo para su limpieza.

“El problema es que una planta de 50 Megawatios consta de unos 200.000 espejos y sería muy costoso medir la reflectividad de todos ellos. Necesitamos saber cuántas muestras bastan para caracterizar todo el campo solar”, dice Parra. “Ahora hacemos medidas dividiendo el campo en secciones, pero no tenemos una base estadística

detrás; hacemos cálculos pero con escasa certeza. Y creemos que el poder estadístico de los investigadores de la Universidad nos puede ayudar a resolverlo”, añade.

### Evitar daños a los aerogeneradores

Un viento muy fuerte no siempre es adecuado para convertir su energía en electricidad mediante aerogeneradores. Existe un punto a partir del cual las estructuras y mecanismo de los molinos empiezan a sufrir y se pone en riesgo su integridad o al menos se acelera su deterioro y se reduce su vida útil. Para la empresa Solute, una consultora de ingeniería especializada en energía eólica, es importante establecer los parámetros de control para garantizar el funcionamiento fiable y eficiente de los aerogeneradores. Solute, además de realizar el diseño, cálculo y análisis mecánico-estructural y aerodinámico de aerogeneradores, ayuda a los fabricantes a preparar la certificación de turbinas y cubre todo el proceso de optimización de diseño de parques eólicos.

“El problema que planteamos en este ESGI consiste en la identificación de parámetros de control mediante algoritmos de optimización, tratando de ajustar los resultados de modelos de simulación a la respuesta de la máquina en operación, especialmente en situaciones en las que el viento sopla por encima del valor necesario para producir la potencia nominal de la máquina”, explica Eduardo Jané, ingeniero de la empresa. Los aerogeneradores tienen unos límites mínimo y máximo de actividad determinados por el fabricante y que se manifiestan en la velocidad de giro del rotor. “Cuando el viento sopla por encima del valor nominal se produce una señal de error y el sistema de control del aerogenerador actúa ajustando la posición de las palas y el ángulo en el que se enfrentan al viento para conseguir la mayor energía dentro del rango de seguridad”, dice Jané. Ahora, lo que intentan es identificar los valores que deben tener los parámetros del sistema de control para ajustar la respuesta del modelo teórico a las situaciones reales en que actúa.

Según Fernando Varas, profesor de Matemática Aplicada de la Universidad Politécnica de Madrid, coordinador académico del problema durante el este ESGI, es un problema típico de dinámica de fluidos, una especialidad en la que trabaja habitualmente en la Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio donde enseña. “Se trata de identificar las estrategias más adecuadas para esa optimización. Se trata de abrir una vía de solución, identificar las estrategias más adecuadas. Por eso no vamos a trabajar sobre un modelo detallado sino uno simplificado de aerogenerador.

## Soldaduras sin burbujas

Como su nombre indica, Estaños y Soldaduras Senra es una empresa ubicada en Orense y perteneciente al Grupo Senra, que desarrolla, produce y distribuye estaños y productos aleados no férricos a partir de metales puros recuperados para soldadura, que suministra a otras industrias. En concreto, fabrica hilos de soldadura con aleaciones basadas en estaño y plomo. “En el proceso de fabricación mediante vaciado manual, que es el tradicional, se producen burbujas en el material que luego, tras la extrusión, pasan al hilo, que es el formato del material final”, explica Miguel Caamaño, ingeniero químico del Departamento de Ingeniería e I+D de la empresa. Se trata de hilos de 2,4 mm para hacer soldaduras y para deposición de una capa metálica antifricción en diversos productos, como casquillos. “Estas burbujas no han planteado problemas hasta la llegada de tecnologías avanzadas, como el láser, que cada vez se usa más, y ahí pueden producir fallos”, dice.

Para adaptarse a la nueva situación, han cambiado el sistema de producción a uno de colada continua. “El problema que queremos resolver mediante la ayuda de los matemáticos es saber si en este nuevo proceso las burbujas escapan y desaparecen y optimizar los parámetros para saber a qué velocidad hay que enfriar el material. Tenemos ya la máquina en construcción y queremos probarla mediante una simulación”, añade. Y para iniciar el camino de la solución presentan el problema en esta semana del 147 ESGI.

## El proceso de búsqueda de soluciones

Tras cinco días de trabajo individualizado y a puerta cerrada entre los representantes de las compañías y los matemáticos implicados, cada una de las tres empresas recibirá un informe con las conclusiones alcanzadas. Habitualmente se consigue definir los mecanismos adecuados para encontrar la solución y a veces incluso se alcanza esta durante el proceso. Es habitual también que del encuentro surjan proyectos conjuntos para llegar a completar el objetivo.

“He trabajado en 4 o 5 ediciones de ESGI y mi experiencia es que son muy útiles. A veces se abren líneas nuevas de actuación y para los investigadores son una ocasión para obtener financiación para los proyectos, porque las empresas trabajan con plazos cortos y necesitan resultados rápidos”, dice Fernando Varas.

Otro de los valores de los ESGI es su carácter formativo. En los equipos de matemáticos que afrontan los problemas se incorporan doctorandos y alumnos de máster que aprenden así a conocer la forma en que la investigación puede trasladarse a la actividad de las empresas. “A 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 currículum con un perfil muy valorado por las empresas”, señala Quintela.

## Los ESGI

---

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 quinta 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 problemas.

El 147 ESGI está coorganizado por [ITMATI](#), [Math-in](#) y la [Acción COST MI-NET](#) que también cofinancia el evento, y cuenta además con la cofinanciación del Ministerio de Economía e Industria y Competitividad – Agencia Estatal de Investigación a través de la Red Estratégica en Matemáticas y de la Red Temática Matemática-Industria, el Instituto Gallego de Promoción Económica (IGAPE) de la Xunta de Galicia, y del proyecto ROMSOC, financiado dentro del Programa Marco de Investigación e Innovación Horizonte 2020.

Además, este 147 ESGI es un [evento satélite del ICIAM 2019](#) que tendrá lugar en el mes de julio en Valencia.

## 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 y cinco 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.

## MÁS INFORMACIÓN

---

- Página [web](#) del evento.



## CONTACTO:

---

- DIVULGA  
Tel. 91 742 42 18 / 610 90 82 24  
Ignacio Fernández Bayo  
[ibayo@divulga.es](mailto:ibayo@divulga.es)



Funded by the Horizon 2020 Framework Programme  
of the European Union

