



ITMATI y math-in organizan el European Study Group with Industry (122 ESGI)

## Una semana de matemáticos gratis para resolver problemas industriales

- Durante el evento, los investigadores estudian, sin coste alguno, posibles soluciones para las empresas y, si es viable, se plantea un contrato para desarrollarlas.
- “El 100% de las empresas que han sido objeto de estudio en convocatorias anteriores han encontrado así solución a los retos propuestos”.
- En esta ocasión, un centro de investigación noruego y tres empresas españolas (dos gallegas) buscan cómo optimizar los trayectos de vehículos autónomos y qué algoritmos mejoran la telegestión del consumo eléctrico, entre otros problemas .

“122 European Study Group with Industry (122 ESGI)”

Del lunes 19 al viernes 23 de septiembre, 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 16 de septiembre de 2016.** – La próxima semana se producirá un hecho bastante infrecuente en tiempo de crisis: regalar conocimiento para crear negocio. La iniciativa, que lleva realizándose en diversas sedes europeas desde 1968, pone un equipo de investigadores al servicio de empresas concretas para que resuelvan mediante técnicas matemáticas los problemas y necesidades que éstas les planteen. Se trata de la 122 European Study Group with Industry (122 ESGI) y en esta edición tratará de ofrecer soluciones basadas en modelización, estadística y *bigdata* a tres corporaciones españolas y a un centro de investigación noruego. El encuentro arranca el lunes 19 de septiembre en Santiago de Compostela y durará hasta el día 23.

Las expectativas no pueden ser mejores puesto que “el 100% de las industrias que participaron en congresos anteriores tuvieron éxito”, explica Peregrina Quintela, presidenta de la [Red Española Matemática-Industria](#) (math-in) y directora del [Instituto Tecnológico de Matemática Industrial](#) (ITMATI), las dos entidades organizadoras. Tan buenos resultados se deben, quizás, al hecho de que se trata de un “evento de excelencia”, pues bajo esas siglas –ESGI- sólo pueden celebrarse encuentros que acrediten un equipo investigador “de alto nivel” como el que contamos, formado por científicos de dentro y fuera de ITMATI.



Tras cinco días de trabajo individualizado y a puerta cerrada entre empresas y científicos, cada uno de los cuatro participantes recibirá un informe con las conclusiones alcanzadas. “Eso no significa que todos salgan con la solución definitiva debajo del brazo, pero sí con una propuesta de acción concreta basada en técnicas matemáticas”, cuenta Quintela. Además, a aquellos interesados en continuar colaborando con el equipo matemático, se les ayuda también a elaborar propuestas para obtener cofinanciación de convocatorias de I+D+i.

### Relación causa-efecto

Hasta ahora la gestión remota de las instalaciones de climatización y alumbrado de las distintas sedes de una empresa era un lujo reservado a las grandes corporaciones. “El problema era su elevado coste, pero nosotros conseguimos en 2010 desarrollar una tecnología de telegestión autónoma -denominada OTEA- que es asequible para que las pequeñas y medianas industrias también puedan consumir menos y gestionar mejor sus infraestructuras”, explica Pedro Pérez, Consejero delegado de Ecomanagement Technology S.L., [Ecomt](#), una de las empresas gallegas que serán objeto de estudio durante la próxima semana.

Su incursión en las matemáticas está más relacionada con “la computación y valorización de la gran cantidad de datos sobre el comportamiento de las más de 2.100 instalaciones que gestionamos”, detalla. Una base de datos “ingente” y en continuo crecimiento, que relaciona los comportamientos de las instalaciones eléctricas de cada cliente con las diversas situaciones externas e internas que han ocurrido durante los años que han sido gestionadas con OTEA. “Por ejemplo, se ve cómo ha sido la evolución de las condiciones de confort y de consumo de energía del cliente -una tienda, una fábrica, una sucursal bancaria, un supermercado- cuando ocurre una ola de calor”, explica Pérez. “Queremos que esa gran cantidad de datos se convierta en información que sirva para que nuestro sistema aprenda y genere respuestas automáticas a situaciones concretas; en definitiva, que se comporte como un oráculo, y en el futuro, pueda anticiparse a las necesidades de confort o eficiencia, y tomar decisiones”. ¿Qué esperan de las matemáticas? Algoritmos que relacionen causas-efectos para programarlos en su tecnología. “Hoy tenemos un mono que queremos que evolucione hasta llegar a ser un humano; y, mañana, quizás se convierta en un dios”.

También personalizar sus servicios es lo que pretende la segunda empresa gallega que participa en el evento: [iAuditoría](#). Prevenir accidentes laborales, evitar crisis alimentarias e impedir desastres ambientales asociados a actividades industriales, requiere anticiparse y minimizar todo lo posible los riesgos que pudieran ocasionarlos. Éste es el objetivo principal de muchas de las auditorías de certificación e internas a las que se someten las empresas. El problema es que éstas se realizan cada cierto tiempo y sólo reflejan la situación en el momento de hacer el análisis. Por el contrario, “nosotros ofrecemos una herramienta basada en modelos predictivos estadísticos y de *bigdata* que, además de simplificar la labor de las auditorías, detecta los puntos débiles del proceso industrial que podrían desencadenar desastres”, explica el CEO de la empresa, Hugo Caridad. En definitiva, un instrumento vivo que permite subsanar una deficiencia antes de que se manifieste y que “es aplicable a cualquier sector”. Ésta es una ventaja y a la vez el escollo



que quieren salvar con la ayuda de las matemáticas: “queremos implementar modelos más ajustados a cada empresa y ese es el reto que propusimos para el ESGI”.

## En busca de eficiencia

[ASTI](#) es una empresa española que ofrece soluciones de logística interna; en particular, a través de transporte automático. Sus AGV (siglas de vehículos de guiado automático, en inglés) son vehículos automáticos que pueden transportar cargas de hasta 30 toneladas, una tarea nada menor que requiere precisión matemática. “En las fábricas se envían una serie de órdenes: transportar de una estación a otra diferentes cargas y contenedores, y esas estaciones pueden estar unidas con diferentes procesos productivos”, explica el coordinador empresarial de ASTI, Enrique Sierra. “Ahora mismo, tenemos un sistema que localiza los AGV y asigna la orden de transporte al que esté más cerca”. Esta solución dista mucho de ser la óptima, puesto que se producen “colisiones y atascos que limitan la productividad de las instalaciones”, señala Julio González, coordinador académico del proyecto e investigador adscrito a ITMATI.

Así, la empresa participa en el 122 ESGI con el desafío matemático de resolver, mediante un algoritmo de optimización, cuál es la mejor asignación de rutas y de AGV para ejecutar una lista de órdenes. “Buscamos minimizar el tiempo de inactividad de los vehículos y maximizar la productividad de la empresa”, explica Sierra. El problema planteado es “ambicioso”, apostilla González, ya que se pretende encontrar un algoritmo general que pueda reaccionar ante nuevos datos. “Es un problema de tipo combinatorio difícil, porque a lo largo del día van llegando nuevas peticiones y órdenes a las que el algoritmo debe hacer frente en tiempo real para volver a ajustar la solución”, explica el investigador.

También participa en el evento un centro de investigación europeo: el Instituto de Investigación Industrial [Teknova](#), de Noruega. No es la primera vez que el centro noruego colabora con ITMATI; ya lo hizo en un ESGI anterior – el 97 ESGI -, y los resultados fueron exitosos, por lo que, ahora, repiten la experiencia. Esta vez se enfrentan a la búsqueda de un método de simulación eficiente para la distribución de corriente y potencia en hornos eléctricos. “El modelado y la simulación numérica juegan un papel importante en la industria metalúrgica, porque permiten conocer el comportamiento de dispositivos industriales utilizados de modo inmediato a través de cálculos en el ordenador”, explica la coordinadora académica del problema, Pilar Salgado. “Si no fuera por los métodos de simulación, se necesitaría recurrir a pruebas de ensayo-error”, destaca la investigadora.

Hasta ahora, en Teknova se han utilizado modelos simplificados de corriente continua en hornos pequeños. “El objetivo principal del proyecto es analizar las limitaciones de los modelos utilizados en el estudio de hornos más grandes, mediante la comparación con modelos de corriente alterna”, señala Salgado. A lo largo de la semana, se estudiarán modelos de corriente alterna para hornos trifásicos, que se utilizan para producción de materiales como silicio o ferromanganeso. Las matemáticas que intervienen se escriben en términos de ecuaciones en derivadas parciales, ya que “los modelos utilizados se obtienen a partir de las ecuaciones de Maxwell”, explica Salgado.

## 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 tercera 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 convoca 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 122 ESGI está coorganizado por la [Acción COST MI-NET](#) y está patrocinado por la [Universidade da Coruña](#), [Universidade de Santiago de Compostela](#), [Universidade de Vigo](#), por el [Ministerio de Economía y Competitividad](#) y la [Xunta de Galicia](#).

### **Más información y programa:**

- Página web del evento: [www.math-in.net/122esgi/](http://www.math-in.net/122esgi/)

### **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)  
Patricia Ruiz Guevara  
[patricia@divulga.es](mailto:patricia@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.