

MATERIA GRIS

# Problema industrial, solución matemática

## Un equipo de la Hispalense aplica la matemática combinatoria a problemas reales planteados por las empresas

ÓSCAR GÓMEZ / Sevilla

Si bien nunca ha sido cierto que las matemáticas tienen escasas aplicaciones en la vida real y cotidiana, lo absolutamente incuestionable es que, a cada día que pasa, la ciencia que estudia y relaciona el universo abstracto conformado por números, símbolos y formas tiene una mayor relevancia en todos los ámbitos.

Puede que los recién licenciados en matemáticas deban comenzar a plantearse enviar sus curriculum a editoriales literarias o a galerías de arte, sectores en los que probablemente se desarrollen profesionalmente pocos perfiles científicos en la actualidad. Pero precisamente la investigación llevada a cabo por un grupo de profesores de la Hispalense viene a certificar que muchos de los problemas con los que se encuentran corporaciones empresariales dedicadas a las más diversas actividades tienen su solución en la matemática combinatoria, sobre la que también se enseña y se aprende en las aulas de la facultad de Matemáticas.

### Intuición vs. investigación

Los profesores Justo Puerto, Eduardo Conde y Fernando López son tres de los integrantes de un equipo multidisciplinar de especialistas en economía y en matemáticas que trabajan con el mismo enfoque: el de encontrar soluciones basadas en modelos científicos a problemas empresariales en los que hasta ahora se empleaba el sentido común.

Para conseguirlo, no basta con aplicar la ciencia matemática entendida en su sentido más amplio, puesto que si así fuera, los resultados de los cálculos combinatorios planteados se obtendrían después de miles de años de operaciones, aún utilizando los sistemas informáticos más potentes disponibles en la actualidad.

La alternativa, que constituye la raíz de la investigación del grupo coordinado por el catedrático del departamento de Estadística e Investigación Operativa, Justo Puerto, está en el empleo de 'técnicas de la matemática combinatoria', que faculta a los investigadores para encontrar una solución viable, que en la mayoría de los casos supone una opción más asequible, más rentable, y de mayor fiabilidad que las que dicta la intuición empresarial aplicada previamente en los casos en los que se requiere la ayuda de los investigadores.

### Espacio y tiempo

Muchos de los dilemas planteados al equipo de matemáticos tienen que ver con la organización espacial, y sobre todo, con el tiempo, con la gestión eficiente de los recursos y los elementos con los que trabajan las empresas. Son los casos de una firma de gestión de bicicletas de alquiler que pretende op-



El profesor Justo Puerto con su equipo de investigación en la Facultad de Matemáticas. / ESTHER LOBATO

timizar los sistemas de reposición en los puntos en los que se realiza la retirada y la devolución, o de una empresa especializada en el posicionamiento de satélites, colaboradora de la Agencia Espacial Europea, que está buscando igualmente la solución matemática aportada por el equipo de investigadores que lidera el profesor Puerto.

El de las operaciones bancarias es otro de los campos en el que los

resultados del proyecto están dando frutos. Por ejemplo en el terreno de la codificación de datos, y muy especialmente en el sistema de reposición de efectivo en cajeros automáticos, un problema en el que ha trabajado directamente Eduardo Conde con la premisa de hacer que nunca hubiera demasiado dinero en los sistemas automáticos, para minimizar la repercusión económica en caso de fraude o vandalización de los mismos.

Pero sin duda, el sector en el que mayor demanda y posibilidades de desarrollo tienen los estudios del programa de investigación de la Hispalense que trata de llevar la matemática combinatoria al mundo de la empresa, es el de la logística industrial: gigantes como DHL ya trabajan en el desarrollo de soluciones nacidas de los despachos de la Facultad de Matemáticas, y también lo hace, en un caso concreto, una cooperativa agrícola gallega con más de tres mil socios para los que constituía un verdadero problema disponer de las máquinas cosechadoras en un periodo temporal concentrado en apenas unas semanas y en explotaciones que distaban hasta decenas de kilómetros entre sí. El desarrollo de un sistema matemático apoyado con la incorporación de localizadores GPS en la maquinaria ha hecho que los tiempos de espera de los

cooperativistas disminuyan considerablemente, y que aumente por tanto el rendimiento de las cosechas.

El estudio planteado por Barbadillo de un sistema de optimización de los recursos de enfriamiento de la pasta de vino en una fase muy sensible de los procesos de la industria vinícola, o los problemas de distribución de empresas lácteas, por las condiciones especiales que el producto requiere, son ejemplos que demuestran la utilidad de la matemática incluso en los ámbitos en los que no se debían ver habitualmente los matemáticos.

### Matemáticas visibles

Pero más allá de las soluciones pragmáticas y basadas en la potenciación de las posibilidades del conocimiento que se acumula en el área científico tecnológica, la filosofía que esconde la investigación dirigida por el profesor Puerto es la de «erradicar la desconfianza en relación con lo que es capaz de hacer la Universidad española, al contrario de lo que viene ocurriendo en otros lugares del mundo». En definitiva, la noble y romántica voluntad del equipo es la de hacer visible algo tan innegable en un universo cada vez más dependiente de las tecnologías de la información y las comunicaciones como es la utilidad de las matemáticas.

### Así funciona

**>Modelling week.** Los investigadores celebraron un encuentro con empresas para que plantearan sus problemas de organización. A la cita acudieron, entre otras, ENDESA con un problema de sustitución de subestaciones, Renfe Cercanías con problemas de control de viajes, o el Hospital de Valme, que planteaba el problema de la gestión de las listas de espera de enfermos.

**>Equipo mixto.** La fase más compleja del desarrollo de la solución matemática es la de la identificación del problema real. Se forman equipos mixtos, integrados por personal de la empresa y del grupo de investigación, para trasladar a un modelo científico un planteamiento habitualmente difuso.

**>Simulación.** Una vez encontrado el proceso matemático que más se ajusta a la resolución del problema, se lleva a cabo una fase de simulación por la que se estudian los datos obtenidos antes de implantarlo. Muchas veces no es posible aprovechar soluciones previas para los problemas al no existir experiencias, sino que se parte de cero, por lo que no tendría viabilidad, según los investigadores, una consultora dedicada exclusivamente a este asesoramiento empresarial.