

tro), y todo lo relacionado con los consumidores (su demanda y preferencias a la hora de satisfacerla)».

Puede parecer obvio, pero en realidad el estudio es mucho más complejo y da respuestas más afinadas para las que sus desarrolladores tienen en cuenta cinco elementos innovadores. El primero se basa en la consideración de varias reglas de elección de los consumidores en un mismo modelo. El segundo elemento echa mano de la ahora omnipresente inteligencia artificial (IA) junto y el 'machine learning', como se conoce a la rama de la IA que permite a los sistemas aprender y mejorar por sí solos, «para modelar reglas de elección». El tercero consiste en «contemplar utilidades probabilísticas a la hora de elegir el producto a adquirir por un consumidor, estudiando en particular los viajes con múltiples paradas y compras multiproducto», lo que permite adelantar el comportamiento de los clientes. El siguiente elemento pasa por «suponer demanda de los consumidores no determinística», lo que alude a que no es posible asegurar cómo se van a comportar los potenciales compradores. Y, finalmente, el quinto punto consiste en «considerar la calidad del centro como una variable discreta en los modelos, lo que equivale a suponer que hay distintos tipos alternativos de centros a localizar en cada posible modelo».

Reglas de elección

Estos elementos se aplican, individualmente o de forma combinada, a modelos anteriormente estudiados por los investigadores del proyecto, mucho más sencillos. Básicamente, en ellos se consideraba una única regla de elección, lo que significa que solo se tiene en cuenta un único criterio predominante para elegir a qué establecimiento acudir a realizar la compra, como por ejemplo la proximidad geográfica. Igualmente, solo se tenían en cuenta «factores determinísticos a la hora de proponer reglas de elección de los consumidores», lo que implica la consideración de un comportamiento totalmente predecible del consumidor, al que se atribuye que en todos los casos va a ir a la tienda más barata, por ejemplo, o la más cercana, sin tener en cuenta que no siempre es así. Otro punto de esos modelos previos son los llamados «viajes para cubrir la demanda de los consumidores de una única parada», en los que se considera que el cliente se desplaza para satisfacer su necesidad de

LAS CLAVES

► **Dónde.** Los establecimientos deben calibrar muy bien el lugar en el que instalarse y con qué características para atraer mejor al público.

► **Respuesta sencilla.** Originalmente, para responder a estas cuestiones se planteaban modelos sencillos que no siempre se ajustan a la compleja realidad.

► **Respuesta adecuada.** El proyecto liderado por la UMU incorpora elementos innovadores que permiten una planificación más eficiente para que las empresas puedan expandirse.

El investigador Pascual Fernández explica que los resultados de este trabajo «permitirán a las empresas una planificación más eficiente de sus procesos de expansión»

compra en un único destino, sin tener en cuenta que puede aprovechar el desplazamiento para visitar varios establecimientos, para lo que entonces hablaríamos de 'cadenas de viaje'. Y finalmente se aludía a un único producto demandado por cada trayecto, como por ejemplo ir a la gasolinera con el propósito aislado de llenar el depósito, en vez de la habitual 'compra multiproducto', en la que se ofrece una variedad de artículos para atraer al cliente, como ocurre precisamente en muchas gasolineras.

Al incorporar los cinco elementos anteriormente descritos a estos modelos, «de forma individual o combinada», explica el profesor Fernández, se dará lugar a modelos más complejos, «pero que se ajustarán mejor a problemas reales, dando herramientas más fiables a las empresas que pretendan competir por un determinado mercado».

«En este proyecto se pretende dar un paso cualitativo importante con el fin de ajustar mejor los modelos a la realidad». Esto, afirma el especialista, «hace que esta propuesta sea novedosa, ambiciosa, y supone un cambio de dirección en las líneas de investigación anteriores». Las soluciones que deriven de ella no resultan sencillas, reconoce. «Se prevé que los optimizadores comerciales no sean capaces de resolver estos nuevos problemas con éxito», avanza Pascual Fernández. De ahí que el trabajo, fi-

Más de tres décadas buscando la fórmula con la que «maximizar el beneficio»

El profesor titular de universidad Pascual Fernández Hernández acumula más de 30 años de trayectoria investigadora ligada al estudio de modelos de localización: «Sobre todo, los relacionados con la localización competitiva», precisa. En este tipo de modelos, explica, «se deben tomar decisiones sobre dónde abrir nuevos centros de servicio para capturar la máxima demanda de los consumidores, sabiendo que ya hay centros ofreciendo servicio en el área de estudio pertenecientes a otras empresas, los competidores». El objetivo claro es

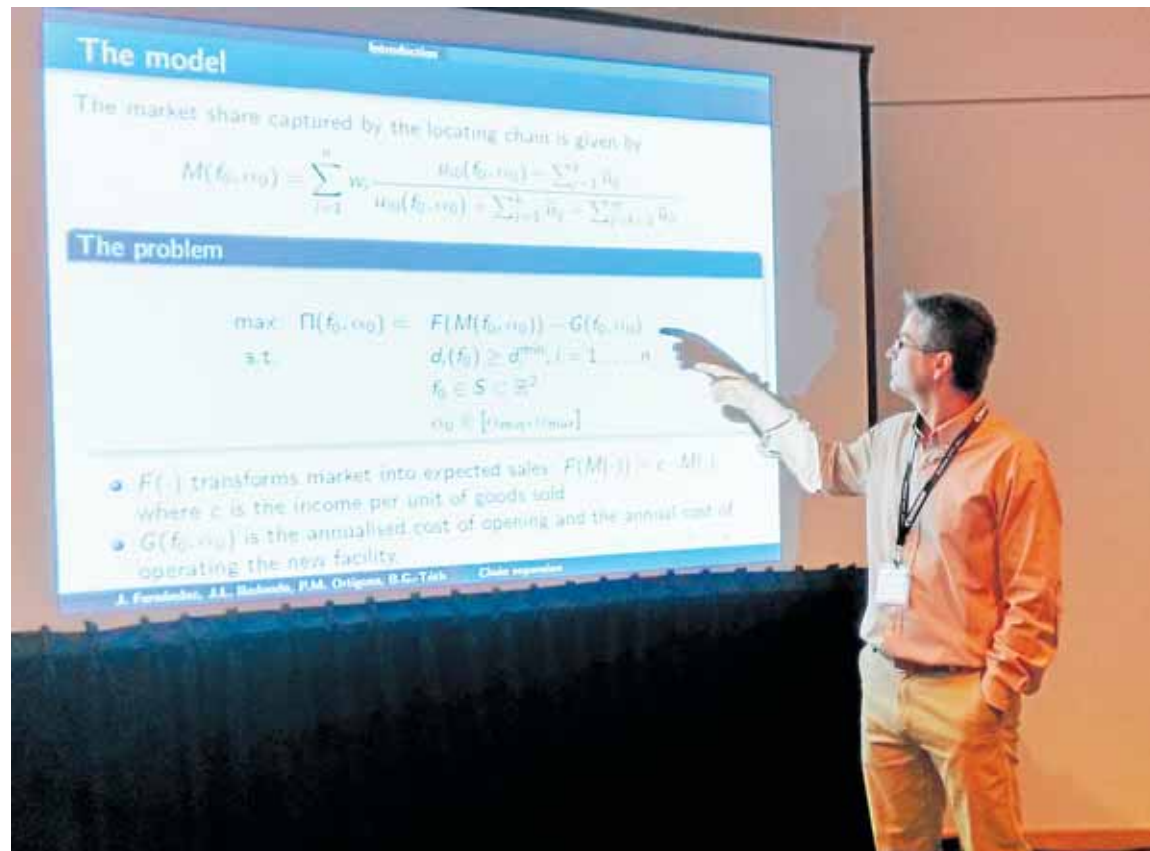
«maximizar el beneficio total de la empresa». Entre los factores que interesa tener en cuenta, el especialista cita «saber plasmar de forma ajustada el comportamiento de los consumidores». Fernández se refiere a alcanzar a saber cómo van a seleccionar los potenciales clientes los establecimientos donde van a ir a satisfacer su demanda de entre todos los que se encuentran en una determinada área. «En un principio se utilizó como criterio el de la mínima distancia», recuerda, «pero pronto se vio que había situaciones reales que no se ajustaban bien con este criterio». Eso dio paso al desarrollo de nuevos criterios. Y en ello está ahora con el trabajo que encabeza con la Universidad de Murcia como entidad de referencia.

nanciado por la Fundación Séneca (Consejería de Medio Ambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor), prevé «distintas metodologías para la resolución de los problemas que surjan a lo largo del proyecto».

Además de tres investigadores del departamento de Estadística e Investigación Operativa de la UMU, en el proyecto también figuran como asesores científicos externos otros especialistas relacionados con las matemáticas y la informática de las universida-

des de Almería; Szeged, en Hungría; Vilnius, en Lituania, y las de Chile Universidad Andrés Bello y Universidad Católica de Chile.

Más allá del natural progreso que supone la iniciativa para la comunidad científica, por el consiguiente avance en conocimientos, los resultados de esta investigación, concluye el profesor, tienen su lógica utilidad para el sector comercial, «ya que permitirán a las empresas una planificación más eficiente de sus procesos de expansión».



El profesor Pascual Fernández mostrando un modelo desarrollado en su investigación. UMU