

Fallo de la V edición de los galardones

Los Premios SEIO-Fundación BBVA 2024 reconocen la creación de nuevas herramientas para potenciar el análisis de datos y optimizar la toma de decisiones

- **Los trabajos galardonados han impulsado avances muy significativos** en Estadística e Investigación Operativa con aplicaciones en múltiples campos, como la inteligencia artificial, la neurología, la ecología, la energía renovable, la logística y la agricultura
- **El objetivo de los premios es incentivar la labor de los mejores investigadores** en ambas disciplinas e impulsar la proyección de su trabajo a la sociedad
- **Las contribuciones galardonadas se han publicado en revistas internacionales** de referencia, impulsando avances teóricos y metodológicos muy significativos

Los Premios Sociedad de Estadística e Investigación Operativa (SEIO)-Fundación BBVA 2024 han reconocido la creación de nuevas herramientas transversales para potenciar el análisis de datos y optimizar la toma de decisiones, con múltiples aplicaciones en campos como la inteligencia artificial, la neurología, la ecología, la energía renovable, la logística y la agricultura. Se trata de la quinta edición de unos galardones que reconocen cada año contribuciones españolas de alto impacto internacional en dos disciplinas con un papel cada vez más importante en la generación de conocimiento en todas las áreas de la ciencia, así como en el desarrollo de tecnologías –como la inteligencia artificial y el *big data*– indispensables para hacer frente a los grandes desafíos del mundo actual.

El objetivo de los premios, como se afirma en sus bases, es “incentivar a los investigadores españoles en Estadística e Investigación Operativa”, y también, a través del reconocimiento a la excelencia en estas dos disciplinas, “impulsar su proyección al conjunto de la sociedad”. En esta edición se han premiado cinco trabajos cuyos autores

son investigadores en universidades y centros de investigación de Madrid, Cataluña, Valencia, Andalucía, Galicia y Navarra, y en la que además también colaboran científicos de otros países europeos como Italia, Portugal, Bélgica, Dinamarca y Hungría. Las contribuciones galardonadas se han publicado en revistas internacionales de referencia, impulsando avances teóricos y metodológicos muy significativos.

La Estadística se ocupa del análisis de datos, del ajuste de modelos matemáticos a la realidad, mientras que el objetivo de la Investigación Operativa es optimizar la toma de decisiones. Hoy día se recaban cantidades ingentes de datos en todos los campos de investigación, pero para interpretarlos y convertirlos en información relevante es necesario nutrir a los cada vez más potentes ordenadores con los instrumentos matemáticos adecuados. De ahí el auge actual de la Estadística y la Investigación Operativa, las dos disciplinas que proporcionan las herramientas cruciales para el análisis de datos en todas las áreas de la ciencia, y que están en la base de avances tecnológicos hoy cotidianos, desde los buscadores de internet hasta las *apps* de los teléfonos inteligentes.

Los premios, dotados con 6.000 euros en cada una de sus cinco categorías, se conceden por la excelencia de contribuciones científicas publicadas en el último quinquenio. Sus autores deben ser investigadores de nacionalidad española, o de otra nacionalidad que hayan realizado su trabajo de investigación en una universidad o centro científico de nuestro país. Pueden ser concedidos también a investigadores de cualquier nacionalidad por contribuciones desarrolladas en colaboración con uno o más investigadores españoles.

GALARDONADOS

Mejor contribución metodológica en Estadística

María Alonso Pena, profesora ayudante doctora de Estadística e Investigación Operativa en la Universidad de Santiago de Compostela); **Irène Gijbels**, catedrática de Estadística en la Universidad Católica de Lovaina, Bélgica; y **Rosa Crujeiras**, catedrática de Estadística e Investigación Operativa en la Universidad de Santiago de Compostela, han sido galardonadas en la categoría de Mejor contribución metodológica en Estadística por su artículo *A general framework for circular local likelihood regression* (“Un marco general para la verosimilitud local en regresión circular”), publicado en el *Journal of the American Statistical Association* (JASA).

Esta investigación propone una metodología muy general para explicar cómo afectan ciertas variables estadísticas que se recogen de manera direccional a una variable de interés. Por ejemplo, si se quiere estudiar cómo evolucionan los contaminantes en función de la dirección del viento, es clave conocer el ángulo al que este sopla en relación a los contaminantes. De la misma forma, para analizar la respuesta neuronal ante ciertos estímulos visuales, la dirección de estos estímulos es un dato relevante que puede afectar al comportamiento de las neuronas. O bien, según el ángulo desde el cual se aproxime un depredador, la estrategia de escape de la presa puede variar.

En todos estos contextos, la direccionalidad es un ingrediente fundamental en el análisis estadístico, y las propuestas que existían hasta la fecha para tratar este tipo de datos tenían algunas carencias desde el punto de vista tanto teórico como práctico. Por ello, las investigadoras premiadas han propuesto un método más general, “fundamentado de manera teórica” –explica Crujeiras– y además su funcionamiento “se ha estudiado en distintos escenarios de simulación para validar su uso”.

Mejor contribución metodológica en Investigación Operativa

Los premiados en la categoría de Mejor contribución metodológica en Investigación Operativa son **Jordi Castro**, catedrático de Estadística e Investigación Operativa en la Universitat Politècnica de Catalunya; **Laureano Escudero**, catedrático retirado de Estadística e Investigación Operativa e investigador colaborador *ad honorem* en la Universidad Rey Juan Carlos; y **Juan Monge**, catedrático de Estadística e Investigación Operativa en la Universidad Miguel Hernández de Elche, por su artículo *On solving large-scale multistage stochastic optimization problems with a new specialized interior-point approach* (“Resolución de problemas de optimización estocástica multietapa de gran escala con una nueva aproximación de punto interior”), publicado en el *European Journal of Operational Research*.

El trabajo galardonado desarrolla un nuevo método de optimización matemática para la toma de decisiones en contextos de incertidumbre. Cuando no se conocen con precisión todos los datos que pueden afectar a una decisión, los llamados algoritmos de optimización estocástica pueden ser de gran ayuda, pero suelen tener un elevado número de variables y ecuaciones que ralentizan el cálculo de sus soluciones. El nuevo método consigue realizar estos cálculos mucho más rápido que los anteriores: “Hemos abordado casos de hasta 800 millones de variables y 100 millones de ecuaciones y el nuevo método

ha podido solucionarlos en un día de cálculo, mientras que las mejores técnicas anteriores podían requerir semanas o incluso meses”, afirma Escudero.

La incertidumbre en los datos surge en contextos tan diversos como la salud pública, la logística o la generación de energía renovable, e incluso alcanza sectores emergentes como el tráfico de drones, la compatibilidad de trasplantes de órganos o el procesamiento de lenguaje natural. “La herramienta desarrollada permite solucionar de forma más eficiente problemas de mayor tamaño (esto es, que modelan mejor la realidad), con el consecuente ahorro de tiempo y también de energía y emisiones de CO₂”, declara el investigador.

Mejor contribución aplicada en Estadística

Jesús López Fidalgo, catedrático de Estadística en la Universidad de Navarra; **Caterina May**, profesora titular de Estadística en la Universidad de Piemonte Oriental; y **José Antonio Moler**, profesor titular de Estadística e Investigación Operativa en la Universidad Pública de Navarra, han obtenido el premio a la Mejor contribución aplicada en Estadística por su artículo *Designing experiments for estimating an appropriate outlet size for a silo type problem* (“Diseño de experimentos para estimar un tamaño apropiado de la salida para un problema de tipo silo”), publicado en *Annals of Applied Statistics*.

En grandes instalaciones de almacenamiento como los silos de cereales, de manera recurrente se producen atascos que pueden tener no solo un elevado coste económico, sino también un alto impacto ambiental. “Sirva como ejemplo”, explica López Fidalgo, “un caso real de una mina en la que el mineral se arroja por un túnel vertical. Los posibles atascos se deshacen con una explosión con dinamita”. El trabajo premiado en esta categoría ha aportado herramientas estadísticas para modelizar los posibles atascos en silos e instalaciones similares de almacenamiento, con el objetivo de minimizar su impacto. “Modelizar adecuadamente este proceso permite calcular una anchura del túnel que evita el atasco en un número de años suficiente para amortizar la mina”, señala López Fidalgo. En concreto, la investigación ha permitido optimizar el diseño de experimentos a pequeña escala para simular atascos. Así se ha logrado determinar las aperturas con las que se deben realizar las simulaciones experimentales, de modo que el ajuste del modelo sea óptimo. Por ello, el jurado ha resaltado que la contribución galardonada “tiene un impacto social y económico claro en la agricultura y la industria, con importantes implicaciones en la evaluación de riesgos”.

Mejor contribución aplicada en Investigación Operativa

Los premiados en la categoría de Mejor contribución aplicada en Investigación Operativa son **Péter Biró**, investigador sénior en el Centro de Estudios Económicos y Regionales HUN-REN y profesor titular en la Universidad Corvinus de Budapest; **Flip Klijn**, director científico del Instituto de Análisis Económico, CSIC, y profesor de Investigación en la Barcelona School of Economics; **Xenia Klimentova**, investigadora sénior en el Centro de Sistemas de Gestión Empresarial del Instituto de Ingeniería, Tecnología y Ciencia de Sistemas y Computadores, INESC TEC; y **Ana Viana**, profesora coordinadora en la Escuela de Ingeniería del Instituto Politécnico de Oporto e investigadora sénior en el Centro de Ingeniería y Gestión Industrial del Instituto de Ingeniería, Tecnología y Ciencia de Sistemas y Computadores, INESC TEC, por su artículo *Shapley–Scarf housing markets: respecting improvement, integer programming, and kidney exchange* (“Mercados de vivienda Shapley-Scarf: respetar la mejora, programación entera e intercambio de riñones”), publicado en *Mathematics of Operations Research*.

Este estudio ha diseñado nuevos algoritmos matemáticos para optimizar los programas de trasplante renal cruzado. Esta estrategia se adopta cuando un paciente necesita un trasplante de riñón, pero no encuentra un donante compatible entre sus familiares y amigos. En estos casos, existe la posibilidad de inscribirse en un registro de parejas incompatibles y de esta manera se pueden realizar cruces entre todas las parejas del *pool* de donantes y receptores. “Estos programas”, explica Flip Klijn, “emplean métodos para asignar riñones compatibles”, provenientes de donantes a los que el receptor no conoce.

La investigación premiada ha comprobado la eficacia de una novedosa estrategia, basada en la teoría de juegos, que incentiva a cada paciente a incorporar más de un donante a los programas de trasplante renal cruzado. El algoritmo diseñado por el equipo galardonado da prioridad a los receptores que incorporan más donantes potenciales al programa: “Cuanto más y mejores donantes traigas, mayores probabilidades tendrás de recibir el riñón compatible que necesitas”, resalta Klijn. “De hecho, nuestros incentivos para crear un grupo de donantes más grande y mejor también ayudan a otros pacientes, mejorando el funcionamiento del programa para todos”. Los investigadores premiados consideran que su técnica podría servir para ampliar el alcance y la eficacia de los programas internacionales de trasplante renal cruzado.

Nota de prensa
18 de julio de 2024

Mejor contribución en Estadística e Investigación Operativa aplicada a la Ciencia de Datos y el Big Data

Emilio Carrizosa, catedrático de Estadística e Investigación Operativa en la Universidad de Sevilla; **Jasone Ramírez-Ayerbe**, investigadora predoctoral de Estadística e Investigación Operativa en la Universidad de Sevilla; y **Dolores Romero**, catedrática de Investigación Operativa en la Escuela de Negocios de Copenhague, han sido galardonados en la categoría de Mejor contribución en Estadística e Investigación Operativa aplicada a la Ciencia de Datos y el Big Data por su artículo *Mathematical optimization modelling for group counterfactual explanations* (“Modelización de optimización matemática para explicaciones contrafácticas grupales”), publicado en el *European Journal of Operational Research*.

La contribución galardonada desarrolla nuevos modelos matemáticos para construir soluciones explicables a algunos algoritmos de inteligencia artificial. Cuando un algoritmo de inteligencia artificial valora negativamente a una persona, por ejemplo, al considerarla en riesgo de sufrir una enfermedad, en muchas ocasiones no es posible saber los motivos por los que el algoritmo ha llegado a esa conclusión. En estos casos, explica Carrizosa, “sería deseable que, junto a la respuesta negativa, se proporcionara una solución contrafáctica, es decir, el conjunto de características similares a las suyas con las que el algoritmo habría hecho una valoración positiva”.

Por ello, el equipo premiado ha desarrollado nuevos modelos matemáticos y herramientas de optimización para encontrar las características (como hábitos de salud, en el ejemplo anterior) que desembocarían en una valoración positiva, y así lograr que los algoritmos de inteligencia artificial sean más explicables. Además, el trabajo considera dos perspectivas complementarias: tanto la de la persona evaluada, que busca cómo mejorar su situación personal, como la de un agente planificador que, como detalla el investigador, “busca contrafácticos para toda una comunidad teniendo en cuenta aspectos como la transparencia, equidad o diversidad”.

Jurado internacional

El jurado, internacional en su composición, ha sido propuesto por la SEIO y la Fundación BBVA. En esta edición ha estado presidido por **Daniel Peña**, catedrático emérito de Estadística en la Universidad Carlos III de Madrid; y ha contado como vocales con: **Michael**

Greenacre, catedrático de Estadística en la Universitat Pompeu Fabra y la Barcelona School of Economics; **Martine Labbé**, catedrática de Investigación Operativa en la Universidad Libre de Bruselas (Bélgica); **Alfredo Marín**, catedrático de Estadística e Investigación Operativa en la Universidad de Murcia; **María Dolores Ruiz**, catedrática de Estadística e Investigación Operativa en la Universidad de Granada; y **Carla Marina Vairetti**, profesora titular de Ingeniería Civil Industrial en la Universidad de los Andes (Chile).

Sobre la SEIO

La Sociedad de Estadística e Investigación Operativa (SEIO) es una institución sin ánimo de lucro que tiene entre sus fines el desarrollo de la Estadística y la Investigación Operativa en España mediante la promoción de su investigación, la difusión en el ámbito social y la mejora de la educación en todos sus niveles. Sus finalidades principales son divulgar la calidad y los progresos de la Estadística y la Investigación Operativa, promocionar su enseñanza y su aprendizaje, transmitir a la sociedad actual su importancia y ser una referencia en todo lo relativo a las ciencias y a las tecnologías.

Sobre la Fundación BBVA

La Fundación BBVA es expresión del compromiso del Grupo BBVA con el impulso del conocimiento y la innovación como la vía más fructífera para ampliar las oportunidades individuales y colectivas. Su actividad se centra en el apoyo a la investigación científica (mediante proyectos de investigación, becas, colaboración con instituciones científicas) y el reconocimiento del talento, a través de distintas familias de premios propios y en colaboración con sociedades científicas, y la difusión del conocimiento y la cultura a la sociedad actual, entendidos todos ellos como una de las vías más eficaces para ampliar las oportunidades individuales y colectivas. Los distintos programas se desarrollan tanto directamente como en colaboración con instituciones y organizaciones de referencia y abarcan de manera preferente las siguientes áreas: Ciencias Básicas, Biología y Biomedicina, Ecología y Ciencias del Medio Ambiente, Ciencias Sociales y Economía, Estadística, Big Data e IA, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Humanidades, Música y Artes.

La alianza de la Fundación BBVA con la SEIO para reconocer y visibilizar el talento de los investigadores españoles en los campos de la Estadística y la Investigación Operativa se

Nota de prensa

18 de julio de 2024

une a las otras tres familias de galardones que la Fundación BBVA otorga, también anualmente, en colaboración con otras tantas sociedades científicas españolas: los Premios de Física con la Real Sociedad Española de Física (RSEF), los Premios de Investigación Matemática Vicent Caselles con la Real Sociedad Matemática Española (RSME), y los Premios de Investigación en Informática con la Sociedad Científica Informática de España (SCIE).

CONTACTO:

Departamento de Comunicación y Relaciones Institucionales

Tel. 91 374 52 10 / 91 374 31 39

comunicacion@fbbva.es

Para información adicional sobre la Fundación BBVA, puede visitar: www.fbbva.es