

A DATOS DE LOS INVESTIGADORES PRINCIPALES (IP1, IP2)

1 ^{er} APELLIDO: Morales	2 ^o APELLIDO: González	NOMBRE: Domingo Carlos	NIF: 42788701F
1 ^{er} APELLIDO: Cánovas	2 ^o APELLIDO: Cánovas	NOMBRE: María Josefa	NIF: 23241674J

B DATOS DEL PROYECTO

ACRÓNIMO: DATOS	TÍTULO DEL PROYECTO: Ciencia de datos y objetivos de desarrollo sostenible	URL WEB PROMETEO: https://prometeodatos.umh.es/
-----------------	--	--

C INFORME DE PROGRESO Y SEGUIMIENTO

C.1 Desarrollo de las actividades

El grupo de investigación del proyecto DATOS a lo largo del año 2022 ha realizado una intensa labor de investigación en los bloques referidos obteniendo amplios resultados. A continuación, se describen las actividades financiadas.

BLOQUE A: TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Para potenciar las líneas de investigación del bloque A (Tratamiento de la Información y Métodos Estadísticos) del proyecto DATOS, los investigadores (responsables de los sub-bloques A1-A4 (Domingo Morales, José Vicente Segura y José Juan López) han realizado actividades de cooperación con investigadores externos y de asistencia y organización de eventos científicos. Durante 2022, se han financiado las siguientes actividades de investigación

1. Visita de María Chiara Pagliarella, Departamento de Economía y Derecho, Universidad de Cassino y del Lazio Meridional, para cooperar en la línea de investigación A1 de estadística pública y estimación en áreas pequeñas. La estancia ha permitido iniciar dos trabajos en los que se desarrollaran estimadores de indicadores de pobreza y de segregación laboral por sexos, basado en modelos lineales mixtos jerárquicos. Responsable: Domingo Morales.
2. Asistencia de la predoc del proyecto, María Bugallo Porto, al XXXIX Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa y de las XIII Jornadas de Estadística Pública (SEIO 2022), Granada, España, 07-06-2022 a 10-06-2022. Actividad enmarcada en la divulgación de resultados de las líneas de investigación A1 y A3. Responsable: Domingo Morales.
3. Workshop sobre “predicción y modelización bajo incertidumbre: aplicaciones en salud y economía”. Este encuentro tuvo como objetivo proporcionar un foro para el intercambio de ideas entre investigadores de diferentes campos en Estadística y Economía. Se pretenden presentar diversas metodologías estadísticas para el tratamiento de datos socioeconómicos, epidemiológicos y de salud. Los trabajos que se presentan se centran, entre otros, en modelos de series temporales, algoritmos genéticos, técnicas bayesianas y técnicas multicriterio. Responsable: José Vicente Segura.

BLOQUE B: MODELIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN APLICADA

Para potenciar las líneas de investigación del bloque B, durante el segundo año de proyecto, se han financiado las siguientes actividades de investigación:

1. Visita de Magdalena Kapelko, Department of Logistics, Wroclaw University of Economics and Business (Polonia), para cooperar en la línea de investigación B4 de evaluación de políticas públicas y gestión de recursos bajo restricciones medioambientales. La visita ha permitido iniciar un trabajo relacionado con la mejora y la productividad en situaciones de producción con externalidades (contaminantes), basado en modelos de Análisis Envoltante de Datos y del campo del Aprendizaje Automático.
2. Asistencia de María D. Guillén García al XXXIX Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa y de las XIII Jornadas de Estadística Pública (SEIO 2022), Granada, España, 07-06-2022 a 10-06-2022, y al I Congreso de Eficiencia y Productividad, Badajoz, España, 14-09-2022 a 17-09-2022. Actividades enmarcadas en la divulgación de resultados de la línea de investigación B4.
3. Visita de investigación de María D. Guillén García, contratada predoctoral del proyecto Prometeo, a Vincent Charles en la Universidad de Bradford (Inglaterra). Gracias a la visita, se han comenzados dos artículos relacionados con la línea de investigación B.4.2 y el uso de técnicas de aprendizaje automático.



4. Visita de trabajo de dos semanas de Mercedes Landete Ruiz a la profesora Dolores Romero Morales del “Copenhagen Business School”. Durante las dos semanas de trabajo se ha avanzado en la línea de trabajo B.1.2 “Problemas de ordenación”. Se han analizado gaps en la literatura de los problemas de órdenes y se ha abordado el estudio de un nuevo problema en este ámbito.
5. Visita de trabajo de 1 semana de Mercedes Landete Ruiz al profesor Juan Antonio Rodríguez Chía de la Universidad de Cádiz. Durante la semana de trabajo se ha colaborado en la resolución de problemas difíciles de localización de servicios, todos ellos en la línea de trabajo B.1.1.
6. Asistencia de Sofía Rodríguez Ballesteros al XXXIX Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa y de las XIII Jornadas de Estadística Pública (SEIO 2022), Granada, España, 07-06-2022 a 10-06-2022. Actividad enmarcada en la divulgación de resultados de las líneas de investigación B1 y B3.
7. Reuniones periódicas entre la profesora Ana Meca Martínez, su estudiante de doctorado Antonio J. Mayor Serra y el profesor de la UMH José Antonio García Martínez para trabajar en el objetivo B.2.4.
8. Reuniones periódicas entre la profesora Ana Meca Martínez, su estudiante de doctorado Gerardo A. Vergara Mesa y el profesor de la UMH José Antonio García Martínez para trabajar en el objetivo B.3.3.
9. La Profesora Ana Meca ha recibido la visita del Profesor Fernando Berstein (con cargo a DATOS) en el CIO para trabajar en el objetivo B.2.3.
10. La Profesora Ana Meca ha recibido la visita de la Profesora Greys Sosic (con cargo a PGC2019) en el CIO para comenzar a trabajar en el objetivo B.4.4.
11. La Profesora Ana Meca ha recibido la visita del Profesor Justo Puerto (con cargo a PGC2019) en el CIO para trabajar en el objetivo B.2.4.
12. Visita de los investigadores Leandro Pardo y Laureano Escudero, de las Universidades Complutense y Rey Juan Carlos, respectivamente. La estancia ha permitido definir los modelos probabilísticos a utilizar en optimización bajo incertidumbre, e incorporar estos resultados probabilísticos en el trabajo que se ha iniciado con el objetivo de considerar distintas distribuciones de probabilidad en un modelo de optimización aplicado a la gestión de recursos.
13. Asistencia de Juan Fco Monge al XXXIX Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa y de las XIII Jornadas de Estadística Pública (SEIO 2022), Granada, España, 07-06-2022 a 10-06-2022. Actividad enmarcada en la divulgación de resultados de las líneas de investigación B.3.2. y D.3.
14. Visita del Prof. Juan Fco. Monge al profesor Antonio Rodríguez Chía de la Universidad de Cádiz. La visita ha permitido definir un algoritmo de propósito general para la resolución de problemas de optimización no convexa.
15. Reuniones periódicas entre los profesores José Luis Ruiz Gómez, Inmaculada Sirvent y Fernando Borrás (UMH) para abordar temas relacionados con los objetivos de la línea B.1.4.
16. Reuniones periódicas entre los profesores José Luis Ruiz Gómez, Inmaculada Sirvent y Juan Fco. Monge para abordar temas relacionados con los objetivos de la línea B.1.4.
17. Visita del profesor Santiago Budría Rodríguez durante los días 13 al 18 de junio para avanzar en el artículo de investigación titulado “Testing market power in the Chilean mobile market” (objetivos bloque B.2 y B.4). Además, impartió un seminario titulado “The Impact of Energy Poverty on Sleep Quality: Evidence from Germany and Australia”.
18. Visita del investigador Marc Escrihuella Villar durante los días 3 al 7 del mes de octubre. Se avanzó en el artículo de investigación titulado “Mixed vs private oligopoly to mitigate market power abuse in the EU electric power market” (objetivos bloque B.2 y B.4). Además, impartió un seminario titulado “On the role of bargaining power in Nash-in-Nash bargaining: when more may be less”.
19. El profesor Joaquín Sánchez Soriano aprovechando la estancia del profesor Ricardo Martínez (Universidad de Granada) en el CIO y del estudiante de Post-Doc Juan Carlos Gonçalves Dosantos (Universidad de la Coruña), se han mantenido reuniones periódicas y trabajado sobre las líneas de investigación B.1.2 y B.2.2.
20. Colaboración del profesor Joaquín Sánchez Soriano con su estudiante de doctorado Yolanda Orenes y el co-director el profesor Alejandro Rabasa (UMH) para ordenación de atributos en problemas de clasificación en aprendizaje automático. Esta actividad estaría enmarcada dentro del objetivo B.1.2.
21. Reuniones periódicas del profesor Joaquín Sánchez Soriano con la profesora Encarnación Algaba (Universidad de Sevilla), el estudiante de doctorado Rick K. Acosta (Universidad de Magdalena, Colombia), el contratado Jesús Martínez Lozano (Universidad de Sevilla) y el profesor Gonzalo Márquez (Universidad de Huelva) para abordar distintos problemas relacionados con la línea de investigación B.4.3.
22. Reuniones del profesor Joaquín Sánchez Soriano con miembros del grupo GRODE de la Universitat Rovira i Virgili (José Manuel Giménez, Cori Vilella y Juan Antonio Duro) para abordar distintos problemas relacionados con la línea de investigación B.4.3.
23. Reuniones de trabajo periódicas del profesor Carlos Gutiérrez Hita con el grupo ECEMIN de la Universidad de Nebrija (con Santiago Budría y Omar de la Cruz) para avanzar en la línea de investigación B.4.
24. Reuniones de trabajo entre los profesores Carlos Gutiérrez Hita y Joaquín Sánchez Soriano, y su estudiante de doctorado José María García Ballesta para desarrollar la línea de investigación dentro del objetivo B.4.1.
25. Reuniones de trabajo entre el profesor Joaquín Sánchez Soriano, su estudiante de doctorado Francisco López Navarrete y



el profesor Óscar Martínez Bonastre (UMH) para abordar temas relacionados con el objetivo B.2.2.

26. Reuniones de trabajo del profesor Joaquín Sánchez Soriano con el profesor Ricardo Martínez (Universidad de Granada), la estudiante de doctorado Teresa Estañ y el profesor Manuel Pulido (Universidad de Murcia) para abordar distintos problemas relacionados con la línea de investigación B.2.1.

BLOQUE C MATEMÁTICA APLICADA Y FUNDAMENTOS DE OPTIMIZACIÓN

Para potenciar las líneas de investigación del bloque C, durante el segundo año de proyecto, se han financiado las siguientes actividades de investigación:

1. Jiaohui Xu y Tomás Carballo (Universidad de Sevilla) realizaron una estancia de una semana en el Centro de Investigación Operativa en septiembre de 2022 para trabajar dentro de los objetivos de la sección C3. En la misma se avanzó en el estudio de la aproximación de ecuaciones de reacción-difusión por ecuaciones con laplaciano fraccionario. Se ha terminado un artículo que ha sido enviado a publicación.
2. Publicación en abierto (open access) del artículo J. Camacho, M.J. Cánovas, J. Parra, Lipschitz upper semicontinuity in linear optimization via local directional convexity, publicado online el 06-04-2022 en Optimization <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02331934.2022.2057851>, que se espera que se publique en papel a mediados de 2023. La revista "Optimization" (de la editorial Taylor and Francis, con sede en Londres) está en la posición 51 de 265 del JCR2021 en el área de "Mathematics, Applied", y por tanto en el primer cuarto (Q1), y no está cubierta por el acuerdo de la CRUE sobre publicaciones en open access. Aparte de seguir las directrices actuales que aconsejan la publicación en abierto, comentaremos que esta publicación ha tenido 450 visitas en la web indicada arriba, alrededor de cuatro veces el promedio de visitas de las publicaciones de esas fechas en la citada revista.

BLOQUE D. MÉTODOS NUMÉRICOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA CIENCIA DE DATOS

Para potenciar las líneas de investigación del bloque D, durante el segundo año de proyecto, se han financiado las siguientes actividades de investigación:

1. Visita de los investigadores Leandro Pardo y Laureano Escudero, de las Universidades Complutense y Rey Juan Carlos, respectivamente. La estancia ha permitido definir los modelos probabilísticos a utilizar en optimización bajo incertidumbre, e incorporar estos resultados probabilísticos en el trabajo que se ha iniciado con el objetivo de considerar distintas distribuciones de probabilidad en un modelo de optimización aplicado a la gestión de recursos.
2. Asistencia de Juan Fco. Monge al XXXIX Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa y de las XIII Jornadas de Estadística Pública (SEIO 2022), Granada, España, 07-06-2022 a 10-06-2022. Actividad enmarcada en la divulgación de resultados de las líneas de investigación B.3.2. y D.2.
3. Visita al profesor Antonio Rodríguez Chía de la Universidad de Cádiz. La visita ha permitido definir un algoritmo de propósito general para la resolución de problemas de optimización no convexa.
4. Publicación del artículo [1] tras algunas mejoras de la primera versión redactada en un primer momento. En él se han propuesto y testeado nuevos algoritmos TCP-AQM de control de la congestión utilizando un procedimiento de descarte de paquetes basado en distribuciones de probabilidad de tipo beta.
5. Búsqueda de modelos teóricos que traten de explicar los resultados obtenidos en las simulaciones numéricas con el fin de mejorar aún más los algoritmos AQM propuestos. No obstante, la dinámica que generan estos algoritmos AQM de control de la congestión es muy compleja a nivel teórico, y en la literatura apenas hay modelos teóricos al respecto, lo que dificulta el objetivo.
6. Realización de simulaciones numéricas con el software NS-3 que establezcan una comparativa entre los algoritmos TCP-AQM más utilizados en la actualidad y los nuestros. Esta tarea requiere mucho trabajo y tiempo ya que tanto los algoritmos AQM como los escenarios de simulación pueden ser muy diversos.
7. Organización del congreso International Meeting on Functional Analysis and Continuous Optimization, que se celebró en el Centro de Congresos de la Ciudad de Elche los días 16 y 17 de junio de 2022. Este congreso fue organizado por María Josefa Cánovas, IP2 de este proyecto, y José María Amigó, coordinador del Bloque D. En él participaron 16 expertos de reconocido prestigio internacional. Con las ponencias de este congreso se va a publicar un libro en la colección de proceedings de Springer Nature en 2023.
8. Organización del workshop internacional Ordinal Methods: Concepts, Applications, New Developments and Challenges, celebrado en el Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme, Dresden (Alemania), del 28 de febrero al 4 de marzo de 2022. Este workshop fue organizado por José María Amigó y los profesores K. Keller (Universidad de Lübeck, Alemania) y O.A. Rosso (Universidad de Alagoas, Brasil). Y en él participaron 64 investigadores, entre ponentes y asistentes. Este workshop ha dado lugar a un Special Issue de la revista de impacto Chaos, editado por los organizadores.



C.2 Cumplimiento de los objetivos propuestos en la actuación

El grupo de investigación del proyecto DATOS a lo largo del año 2022 ha trabajado en los distintos objetivos. A continuación, se expone el estado actual de la investigación y el grado de cumplimiento de los objetivos previstos.

BLOQUE A: TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Las tareas realizadas y los temas concretos a investigados en cada uno de los apartados del bloque A han sido los siguientes.

A.1-A.3. Procedimientos empíricos de predicción óptima. Se han desarrollado y estudian procedimientos empíricos de predicción óptima bajo modelos lineales mixtos y modelos lineales generalizados mixtos planteados a varios niveles de agregación. El objetivo práctico ha sido la estimación de parámetros poblacionales no lineales (por ejemplo, indicadores de pobreza por comarcas y sexo). La investigación ha conllevado el estudio de las propiedades de los estimadores, la aproximación del error cuadrático medio y la implementación de experimentos de simulación para analizar el comportamiento de los estimadores en situaciones controladas.

A.1-A.3. Modelos de área, lineales mixtos y lineales generalizados mixtos, con errores de medida en las variables auxiliares. Se han desarrollado algoritmos de ajuste y predictores empírico-óptimos de parámetros de áreas pequeñas, basados en este tipo flexible de modelos.

A2. Modelos matemáticos basados en inteligencia artificial para la identificación de patrones de pacientes con riesgos claramente diferenciados de presentar alguna complicación. Desarrollo de una herramienta de predicción automatizada para la estimar el riesgo de IC después de un SCA.

A.4. Modelos lineales generalizados para datos fuertemente correlacionados o de alta dimensión. Modelos de regresión regularizada. Se ha trabajado en procedimientos de estadística robusta para datos de altas dimensiones.

A4. Caracterización y predicción de la conducta de juego en adolescentes utilizando el modelo COM-B PLOS ONE. Predicción de ciberacoso y victimización cibernética.

A.1-A.4. Estudios empíricos de simulación y desarrollo del software asociado a los modelos desarrollados.

A.1-A.3. Aplicaciones a datos socio-económicos, medioambientales, bio-médicos y epidemiológicos.

BLOQUE B: MODELIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN APLICADA

B.1. Gestión de recursos en el ámbito social

B.1.1. Localización y rutas. Se ha estudiado el efecto de dedicar parte del presupuesto a la mejora de las conexiones en diferentes problemas de localización y rutas. En concreto se ha valorado el impacto de este “upgrading” en el problema de localización de concentradores y en el problema del p-centro. Por otro lado, se continúa trabajando en resoluciones eficientes del problema de localización de puntos intermedios de servicio intermedio, similares a los locker, que faciliten la recogida de los productos por parte de los clientes.

B.1.2. Problemas de ordenación. Se ha hecho un estudio del estado del arte de los diferentes problemas de ordenación, con un análisis de los modelos matemáticos y técnicas desarrolladas para resolverlos y, además, se ha propuesto un nuevo procedimiento para elaborar rankings de conjuntos a partir de rankings de elementos. Por otro lado, se ha empezado a trabajar en problemas de tipo bi-nivel que permiten obtener el precio que supone que un elemento mejore su posición en un ranking. También se ha trabajado sobre cómo ordenar las ofertas de los licitadores de acuerdo con los criterios de adjudicación de forma justa y evitando problemas de manipulabilidad por parte de los licitadores. Este trabajo ha sido publicado en Omega. Finalmente, se ha desarrollado un trabajo sobre la ordenación de atributos en problemas de clasificación en aprendizaje automático, que se espera enviar para su publicación este año 2023.

B.1.3. Programación de proyectos con varios objetivos. Se ha ampliado el enfoque de la programación multi-objetivo de proyectos a la programación multi-objetivo de máquinas de vectores soporte. Los resultados que se han obtenido este año son prometedores y motivan más trabajos en la misma línea. Asimismo, se ha propuesto una variante del problema de la programación de proyectos con recursos limitados (PPRL) en la que el uso de los recursos varía con el tiempo. Se trata de una variante realista que se da en muchos contextos, pues el coste de los recursos no es fijo a lo largo de la vida de los proyectos. Recursos como la mano de obra, la energía, el agua o cualquier materia prima suelen tener un precio variable a lo largo del ciclo de vida de un proyecto. El problema se ha resuelto desde un enfoque multiobjetivo, combinando la duración del proyecto y el coste por utilizar los recursos. Se han propuesto técnicas metaheurísticas multiobjetivo para resolver el problema.

B.1.4. El objetivo relacionado con el “benchmarking” dentro del contexto de la metodología DEA relajando la hipótesis de convexidad se está abordando siguiendo dos líneas de actuación: por un lado, utilizando la programación “bi-level” (en colaboración con Juan F. Monge) y, por otro, con un planteamiento de un marcado carácter computacional basado en el



desarrollo de algoritmos que permitan llegar a “targets” apropiados. Dentro de la primera línea, se han formulado modelos que identifican conjuntos de referencia no dominados (que ha dado lugar a un trabajo que está pendiente de revisión en una revista científica de nuestro campo de investigación) y conjuntos de referencia que satisfacen convexidad condicional (Kuosmanen, 2001) (dando lugar también a un trabajo que está prácticamente finalizado y preparado para ser enviado a una revista para su publicación). En la segunda línea, los algoritmos que se están desarrollando, además de relajar la convexidad, tratan de permitir la incorporación de expertos en cuanto a una selección previa apropiada de potenciales “benchmarks”. Por tanto, el grado de cumplimiento en lo que se refiere a este objetivo sería muy alto, del 75% aproximadamente. Asimismo, en lo que se refiere al objetivo relacionado con los métodos para la elaboración de rankings, se ha desarrollado un procedimiento dentro del contexto de la evaluación cruzada de la eficiencia basado en la identificación de las caras de la frontera eficiente DEA diseñada por Fukuyama y Sekitani (2012). Dicho trabajo se ha publicado (en Open Access) en la prestigiosa revista Omega, cumpliendo por tanto con este objetivo de la investigación propuesta (en colaboración con el profesor Fernando Borrás de la UMH).

B.2. Competencia, Colaboración y Microeconomía

B.2.1. En el marco de este objetivo se ha estudiado experimentalmente el problema de la colaboración-competencia en el marco de problemas de transporte para analizar el comportamiento de los agentes y el tipo de mecanismos utilizados para el reparto o distribución de los beneficios generados por el sistema. De dicho estudio se ha obtenido una publicación en la revista Axioms. Además, se continúa trabajando en sendos problemas de reparto de costes/beneficios en colaboración en logística, de los cuales se dispone de sendos modelos y resultados preliminares.

B.2.2. En este objetivo, durante el año 2022, se ha trabajado en problemas de atribución de relevancia en sistemas de difusión de contenidos tipo Twitch o Netflix tanto con un enfoque de tiempo discreto como de tiempo continuo dando lugar a sendos trabajos pendientes de enviar a revistas para su publicación. Por otra parte, en estos momentos continúa en revisión en una revista para su posible publicación, un trabajo sobre la atribución de la generación de ingresos procedentes de la actividad de los usuarios en una plataforma de vídeos. Este último trabajo ha dado lugar a una publicación en unos proceedings del IEEE en este año 2022.

B.2.3. Gestión de inventarios. La colaboración entre la profesora Ana Meca Martínez, Juan Carlos Gonçalves, Ignacio García Jurado y Fernando Bernstein ha dado lugar al comienzo de un artículo sobre la compra conjunta de información sobre demanda futura, que tienen previsto terminar a lo largo del 2023 y enviar para su publicación.

B.2.4. Sistemas multi-agente. La colaboración entre la profesora Ana Meca y los profesores Justo Puerto (Universidad de Sevilla) y Luis A. Guardiola (Universidad de Murcia) ha dado lugar a una publicación conjunta en Top sobre el efecto de los periodos consolidados en modelos heterogéneos con interacciones múltiples entre los agentes.

B.3. Optimización de recursos en el ámbito de la salud

B.3.1. Se ha estudiado un problema de clasificación (SVM), en el que se permite la selección de características, desde un punto de vista multi-objetivo y se ha aplicado a diversos problemas reales de clasificación en el contexto de la salud. Además, se ha estudiado cómo la selección de objetivos, influye de manera significativa en los resultados de las técnicas desarrolladas.

B.3.2. Se ha trabajado en el problema de localización y dispersión de clientes para el problema de localización de puntos de servicio con capacidades. El trabajo desarrollado es parte de la tesis doctoral del Alejandro Moya y que se espera finalice este año 2023. Actualmente nos encontramos finalizando el desarrollo del algoritmo propuesto, algoritmo de generación de columnas que permite resolver este tipo de problemas de muy grandes dimensiones, considerando únicamente un subconjunto de variables en cada iteración del algoritmo. Asimismo, y en relación con el objetivo D.2, junto al profesor Antonio Rodríguez Chia de la Universidad de Cádiz se ha trabajado en un algoritmo de resolución exacto para problemas de optimización no convexa.

B.3.3. Contabilidad de gestión. La colaboración entre la profesora Ana Meca Martínez, su estudiante Gerardo A. Vergara Mesa y el profesor José Antonio García Martínez ha dado lugar a una publicación en Mathematics sobre la compra conjunta de bienes con descuento general.

B.4. Evaluación de políticas públicas y gestión de recursos bajo restricciones medioambientales

B.4.1. En este objetivo se continúa trabajando en la investigación sobre el impacto de la competencia en el transporte por ferrocarril y también sobre el efecto de la COVID19 en la demanda del transporte ferroviario de pasajeros. Se ha publicado un artículo de investigación en la revista Transportation Research Part B. sobre el efecto de las discriminaciones horarias en la competencia del transporte de viajeros.

B.4.2. Generación de nuevas medidas de eficiencia en el contexto de la producción de subproductos contaminantes. El modelo matemático posee dos partes: una ligada a la tecnología tradicional y otra a la tecnología relacionada con la contaminación. El modelo utiliza una adaptación de árboles de regresión para la estimación de estas dos tecnologías. Además, se ha definido tanto un índice global de eficiencia como una posible descomposición natural en dos términos, asociados cada uno de ellos a las dos tecnologías consideradas en el modelo. El modelo ha sido chequeado a través de una



experiencia computacional basada en simulación (con miles de escenarios analizados) y el análisis de una base de datos real. Los resultados obtenidos muestran una clara superioridad del nuevo método en comparación con las técnicas no paramétricas tradicionales. Otra de nuestras líneas de actuación ha resultado ser el desarrollo de modelos basados en Boosting para mejorar la predicción del grado de eficiencia de entidades tomadoras de decisiones, con el objetivo de poder ser utilizados en la estimación de las tecnologías intervinientes en los problemas de producción con externalidades como los correspondientes al bloque B.4.2.

B.4.3. El desarrollo de este objetivo durante el año 2022 ha sido notable. Se ha estudiado el problema de la gestión y control de emisiones contaminantes a la atmósfera, ha dado lugar a una publicación en *Annals of Operations Research*. Además, se han obtenido un par de preprints y un trabajo, que está en estos momentos en revisión menor en una revista para su posible publicación, sobre la gestión y control de vertidos contaminantes a las aguas. Por otra parte, se ha trabajado sobre el desarrollo de una metodología basada en problemas de bancarrota con múltiples sub-estados para llevar a cabo su reducción y su impacto en los sectores económicos, que incluye todas las emisiones de gases más relevantes, es decir, no solo se analiza el CO₂ sino también otros gases como el metano (CH₄) o el óxido nitroso (N₂O) entre otros. Los resultados han sido sometidos a una revista para su publicación. También en temas relacionados con el control de emisiones de CO₂ a la atmósfera se ha sometido a otra revista otro trabajo para su publicación que trata sobre la reducción justa de las emisiones de CO₂ a nivel global hasta el año 2050 y su impacto en el bienestar, en términos de PIB, de las distintas regiones económicas aplicando metodologías basadas en problemas de bancarrota y funciones de utilidad.

B.4.4. Cadenas de suministro. La colaboración entre la profesora Ana Meca y la profesora Greys Sosic de la Universidad de California (EE.UU.) ha dado lugar a una publicación conjunta en *Axioms* sobre estructuras de coalición estables en juegos con PMAS y sus aplicaciones en cadenas de suministro.

BLOQUE C MATEMÁTICA APLICADA Y FUNDAMENTOS DE OPTIMIZACIÓN

Durante el segundo año de vigencia del proyecto, las tareas de investigación del bloque C orientadas a la consecución de sus objetivos se han desarrollado siguiendo las pautas previstas en la memoria. Seguidamente se describen brevemente los principales logros para cada uno de los 7 apartados de este bloque C. Las citas de publicaciones científicas incluidas en este apartado se refieren a los artículos listados en el apartado C.3.

C.1- En el año 2022 hemos conseguido dar una respuesta definitiva al objetivo que nos habíamos planteado para el segundo año, en el artículo [BBTG22] hemos demostrado que los parámetros originales del modelo de un diodo (SDM) se pueden recuperar si en la función objetivo se minimizan distancias Euclídeas en lugar de la usualmente utilizada distancia vertical. Además de la demostración formal, hemos realizado experimentación sintética, es decir, añadiendo ruido a curvas teóricas, y también real, con datos medidos en paneles solares, y los resultados se han correspondido perfectamente con la descripción teórica. La dificultad de realizar ajustes de puntos con una función minimizando los errores medidos con la distancia Euclídea reside precisamente en el cálculo de esta distancia de un punto a una curva que, si en general es un problema difícil (salvo si la curva es una recta), en el caso que nos ocupa lo es especialmente porque la curva viene dada por una ecuación implícita. Para dar solución a este problema, hemos diseñado un algoritmo que permite calcular la distancia Euclídea de un punto a una curva I-V. Este algoritmo a prueba de fallos y más rápido y preciso que cualquier opción existente en la literatura se ha basado en un estudio exhaustivo de conceptos geométricos, como la curvatura y la evoluta de la curva del SDM, y forma parte del trabajo aceptado recientemente (ahora en prensa) [TGMHB23]. En aras a completar la información sobre el objetivo del primer año, comentar que el artículo [THBG22], que fue aceptado en 2021, ha sido publicado en 2022, además, se ha dado un paso más allá en el estudio de la función hiper-potencia que está estrechamente relacionada con la función W de Lambert, en concreto se han obtenido en el trabajo [T22] las bases de atracción de ciertas torres de potencias (función hiper-potencia) y logaritmos y, como consecuencia, se han conseguido por primera vez los conjuntos exactos de semillas que hacen que ciertas sucesiones conocidas [CJN97] converjan a las imágenes de la función W de Lambert.

[CJN97] R.M. Corless, D.J. Jeffrey, D.E. Knuth, D.E., A sequence of series for the Lambert W function, In: *Proceedings of the 1997 international symposium on Symbolic and algebraic computation* (1997) 197-204.

C.2.- En 2022 se ha comenzado a implementar un modelo con difusión no local discreta perturbado estocásticamente, estudiando el mismo desde el punto de vista teórico y numérico. A partir de los resultados obtenidos se ha publicado el artículo [CMV22]. Asimismo, estos resultados han sido presentados en un congreso internacional. Además, se ha comenzado a estudiar un modelo con retardo, con difusión no local discreta y perturbado estocásticamente. Se ha avanzado considerablemente y esperamos que el trabajo quede finalizado en 2023. Con ello se terminarían de completar todos los objetivos propuestos en esta línea.

C.3- En 2022 se han publicado 6 artículos relacionados con esta línea [MV22], [CMRV22B], [CMRV22C], [CMRV22], [XCV22], [XCV22B]. Se ha obtenido los siguientes resultados:

- Se ha dado respuesta al problema de las conexiones de los puntos fijos para una ecuación de reacción-difusión de tipo Chaffee-Infante no local.
- Se ha probado la estructura gradiente para una ecuación de reacción-difusión no local sin unicidad.
- Se ha estudiado la robustez de los atractores para ecuaciones de reacción-difusión no locales y no autónomas.
- Se ha probado la existencia de atractores aleatorios para ecuaciones de reacción-difusión no locales y estocásticas.



- Se ha probado la existencia de atractores globales para ecuaciones de reacción-difusión con memoria y no locales.

C.4 Las principales aportaciones obtenidas en 2022 en relación con este objetivo se concentran en los artículos de investigación [CGKP22] (Q1 del JCR) y [CCP23] (Q1 del JCR, en prensa). El primero se gestó en 2018 a raíz de las sugerencias del profesor Klatté (Universidad de Zurich) cuando actuó como vocal en el tribunal de tesis de Gisbert. En este trabajo, haciendo uso de la proyección ortogonal de bolas sobre subespacios vectoriales, se consigue mejorar una cota inferior del módulo de Lipschitz de la función valor óptimo en optimización lineal. En términos informales, este módulo de Lipschitz proporciona la tasa de variación del valor óptimo bajo pequeñas perturbaciones de los datos. Más débil que la propiedad de Lipschitz es la llamada “calmness” (equivalentemente “metric subregularity” de la multifunción inversa), que analiza variaciones respecto de unos datos iniciales fijos. En contraste con la propiedad de Lipschitz, es sabido que la propiedad de calmness es altamente inestable (no se conserva bajo ligeras perturbaciones de los datos). Precisamente, de la estabilidad de la propiedad de calmness se ocupa el segundo trabajo mencionado arriba.

C.5 Las propiedades de Lipschitz y calmness son locales en tanto que se refieren al comportamiento de una función o multifunción en un entorno de punto fijo del grafo correspondiente. En contraste, el objetivo C.5 se centra en medidas globales de la estabilidad. Los principales resultados obtenidos se concentran en [CCP22] y [CCP23], los cuales analizan medidas semilocales (como el “Lipschitz upper semicontinuity modulus”) y globales (como la constante de Hofmann). El primero de estos trabajos se ocupa del conjunto de soluciones factibles, mientras que el segundo del conjunto de soluciones óptimas. El paso de uno a otro no es trivial y, de hecho, el segundo trabajo introduce una nueva herramienta teórica, llamada convexidad local direccional, para abordar las dificultades que aparecen como consecuencia de que el grafo de la multifunción conjunto óptimo (argmin mapping) no es convexo.

C.6- C.7 Los resultados obtenidos en 2022 en relación con estos dos objetivos pueden considerarse en la intersección de ambos y se encuentran recogidas en la publicación [CP22] (Q2 del JCR). Este trabajo versa sobre problemas de optimización semiinfinita (con una cantidad finita de variables e infinitas restricciones) lineal bajo condiciones de incertidumbre tanto en el objetivo como en las restricciones, lo que entronca con el objetivo C7. En este contexto, el trabajo analiza la propiedad de Lipschitz de la función valor óptimo y semicontinuidad superior del conjunto óptimo. En este trabajo las perturbaciones de los datos se miden con la métrica de Hausdorff. Además, el trabajo introduce y analiza también un nuevo concepto de solución (“weak solution”) inspirado en el Teorema minimax de Sion, lo que conecta con el objetivo C6.

BLOQUE D. MÉTODOS NUMÉRICOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA CIENCIA DE DATOS

Las tareas realizadas y los temas concretos a investigados en cada uno de los apartados del bloque D han sido los siguientes.

D.1. Implementación de algoritmos de búsqueda y evaluación de los mismos mediante experimentos de simulación.

D.2. Junto con los profesores Laureano Escudero y Jordi Castro de las Universidades Rey Juan Carlos y Politécnica de Cataluña, respectivamente, se ha trabajado en algoritmos de descomposición para problemas de muy grandes dimensiones. En este momento se han alcanzado resultados muy satisfactorios, resolviendo mediante el algoritmo desarrollado problemas de aproximadamente 1000 millones de variables.

D.2. Junto al profesor Antonio Rodríguez Chía de la Universidad de Cádiz se ha trabajado en un algoritmo de resolución exacto para problemas de optimización no convexa.

D.3. Las simulaciones numéricas llevan buen ritmo, ya que estaba previsto como objetivo realizar simulaciones con el software NS-3 en el tercer año, y ya estamos en ello. Donde estamos encontrando mayor dificultad es en la modelización teórica, por las razones expuestas en el punto C.1. Seguiremos trabando en este objetivo durante el tercer año.

D.4. El estudio teórico de la aplicación de redes neuronales recurrentes se ha orientado a la predicción del valor de cripto-activos y, más concretamente, al precio del Bitcoin. En primer lugar, se identificaron bases de datos públicos (llamados “métricas”) que tienen una fuerte correlación funcional con el precio del Bitcoin. Para ello, se utilizó un estimador no-lineal de dependencia funcional e indicadores de causalidad. Estas métricas se van a utilizar para definir estrategias autónomas de compra-venta de cripto-activos. Tenemos ya preparado un borrador sobre la selección de métricas y estrategias de compra-venta para una publicación que se enviará próximamente.

D.4. Con respecto a la elección de metaparámetros y entrenamiento de redes recurrentes, así como el testado de modelos y benchmarking, llevamos algo de retraso. Actualmente estamos realizando una comparativa numérica entre las predicciones a 10 días de las redes recurrentes con las métricas seleccionadas y el método estadístico llamado random forest. Las simulaciones realizadas hasta ahora con series históricas muestran mejores resultados con redes recurrentes. Una vez los resultados hayan sido debidamente analizados, las conclusiones se incorporarán al borrador que tenemos ya preparado con el objetivo de evidenciar la relevancia de dichas métricas con respecto a la predicción.



C.3 Impacto de los resultados obtenidos evidenciados, entre otros, mediante la difusión de resultados en publicaciones, revistas científicas, libros, presentaciones en congresos, en acciones de transferencia, en patentes, en internacionalización de las actividades, en colaboraciones con grupos nacionales e internacionales y, en su caso, en la formación de personal investigador

Esta sección expone los resultados obtenidos por el grupo de investigación del proyecto DATOS a lo largo del año 2022.

BLOQUE A: TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Durante el segundo año de proyecto, las actividades de investigación del bloque A han seguido las pautas previstas en la memoria y han dado lugar a publicaciones y ponencias en congresos científicos. En los sucesivos, se describen las tareas realizadas en los 4 sub-bloques.

PUBLICACIONES

A.1. Estadística pública - estimación en áreas pequeñas

Los objetivos de investigación se han centrado en la introducción y estudio de modelos multivariantes con efectos aleatorios, con aplicaciones a la estimación en áreas pequeñas y cartografiado de indicadores socio-económicos. Se han publicado los siguientes artículos:

- M.D. Esteban, M.J. Lombardía, E. López-Vizcaíno, D. Morales, A. Pérez (2022). Small area estimation of expenditure means and ratios under a unit-level bivariate linear mixed model. *Journal of Applied Statistics*. Vol. 49, N.1, 143-168.
- M.D. Esteban, M.J. Lombardía, E. López-Vizcaíno, D. Morales, A. Pérez (2022). Empirical best prediction of small area bivariate parameters. *Scandinavian Journal of Statistics*. Vol. 49, 1699-1727.
- J.P. Burgard, D. Morales, A.L. Wölwer (2022). Small area estimation of socioeconomic indicators for sampled and unsampled domains. *ASTA Advances in Statistical Analysis*. Vol. 106, 287-314.
- A. Bikauskaite, I. Molina, D. Morales (2022). Multivariate Mixture Model for Small Area Estimation of Poverty Indicators. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*. Vol. 185, S724-S755.

A.2. Estadística para ciencias de la salud y la epidemiología

Los objetivos de este sub-bloque se centran en el desarrollo de metodología estadística para estimar prevalencias, y en la cooperación con grupos de investigación del ámbito de las ciencias de la salud. Se han realizado investigaciones para estudiar el problema del ciberacoso y para explorar la conducta de juego en adolescentes e interpretar sus factores de riesgo. Se han publicado los siguientes artículos:

- J.P. Burgard, J. Krause, D. Morales (2022). A measurement error Rao-Yu model for regional prevalence estimation over time using uncertain data obtained from dependent survey estimates. *TEST*. Vol. 31, N.1, 204-234, 2022.
- D. Morales, J. Krause, J.P. Burgard (2022). On the use of aggregate survey data for estimating regional major depressive disorder prevalence. *Psychometrika*. Vol. 87, 1, 344-368.
- J. Barrachina, C. Margarit, J. Muriel, S. López-Gil, V. López-Gil, A. Vara-González, B. Planelles, M.M. Inda, D. Morales, A.M. Peiró (2022). Oxycodone/naloxone versus tapentadol in real-world chronic non-cancer pain management: an observational and pharmacogenetic study. *Scientific Reports*, 12, 10126.
- M. Escorial, J. Muriel, C. Margarit, L. Agulló, D. Morales, A. M. Peiró (2022). Sex-differences in pain and opioid use disorder management: a cross-sectional real-world study. *Biomedicine* 2022, 10, 2302.
- Alvaro Botella Guijarro; Daniel Lloret-Irles; José Vicente Segura-Heras; Juan Antonio Moriano-León. (3/4). 2022. Characterisation and Prediction of Gambling Behaviour in Adolescents Using the COM-B Model. *PLOS ONE*, 17-11, pp.1-13.
- Lloret-Irles, D.; Cabrera-Perona, V.; Tirado-González, S.; Segura-Heras, J.V. Cyberbullying: Common Predictors to Cyber-Victimisation and Bystanding. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2022, 19, 15750.

A.3. Estadística para las ciencias medioambientales

En este apartado se ha abordado el problema de modelizar y predecir el número de incendios forestales en España por área forestal y mes. Para ello se ha desarrollado y aplicado un modelo mixto binomial negativo inflado en el cero, dando lugar a la publicación:

- M. Bugallo, M.D. Esteban, M.F. Marey-Pérez, D. Morales (2023). Wild fire prediction using zero-inflated negative binomial mixed models: Application to Spain. *Journal of Environmental Management* 328, 116788.

A.4. Estadística para las ciencias de datos

Este sub-bloque se ha ocupado de procedimientos estadísticos robustos para modelos estadísticos, incluyendo el problema de datos de alta dimensión. Se han desarrollado modelos lineales generalizados y composicionales más flexibles para el análisis de datos. Se han desarrollado estrategias de ponderación para mejorar la precisión de métodos de predicción basados en un único modelo. Se han publicado los siguientes artículos:

- J. Krause, J.P. Burgard, D. Morales (2022). L2-penalized approximate likelihood inference in logit mixed models for regional prevalence estimation under covariate rank-deficiency. *Metrika*. Vol. 85, 459-489.



- J. Krause, J.P. Burgard, D. Morales (2022). Robust prediction of domain compositions from uncertain data using isometric logratio transformations in a penalized multivariate Fay-Herriot model. *Statistica Neerlandica*. Vol. 76, N.1, 65-96.
- O. Faltys, T. Hobza, D. Morales (2022). Small area estimation under area-level generalized linear mixed models. *Communications in Statistics - Simulation and Computation*. Vol. 51, N. 12, 7404–7426.
- José V. Segura, José D. Bermúdez, Ana Corberán-Vallet, Enriqueta Vercher (2022). Analysis of weighting strategies for improving the accuracy of combined forecasts. *Mathematics*, 10-725, pp.1-12.

CONGRESOS

- E. López-Vizcaíno, D. Morales, M. J. Lombardía Cortiña, A. Pérez Martín, M. D. Esteban (2022). Small area estimation of average compositions under multivariate nested error regression models. XXXIX Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa y de las XIII Jornadas de Estadística Pública (SEIO 2022). Granada, España, 07-06-2022 a 10-06-2022.
- D. Morales, M. D. Esteban, M. J. Lombardía, E. López-Vizcaíno, A. Pérez (2022). Empirical best prediction of small area bivariate parameters. XXXIX Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa y de las XIII Jornadas de Estadística Pública (SEIO 2022). Granada, España, 07-06-2022 a 10-06-2022.
- M.F. Marey, L. Franco, M. Boubeta, D. Morales, M.J. Lombardía (2022). Análisis de cómo ha evolucionado la distancia entre los puntos de ignición de los incendios y las edificaciones humanas entre los años 2007-2015 en la Península Ibérica y California. 8º Congreso Forestal Español (CFE2022). Lérida, España, 27-06-2022 a 01-07-2022.
- D. Morales, M. D. Esteban, M. J. Lombardía, E. López-Vizcaíno, A. Pérez (2022). Empirical best prediction of bivariate nonlinear small area indicators. The 24th International Conference on Computational Statistics (COMPSTAT 2022). Bolonia, Italia, 23-08-2022 a 26-08-2022.
- Alberto Cordero Fort, Vicente Bertomeu González, M. Asunción Martínez Mayoral, Javier Morales Socuellamos, José Vicente Segura Heras, Belén Álvarez Álvarez, Moisés Rodríguez Mañero, David Escribano Alarcón, José María García Acuña, Ana Belén Cid Álvarez, Rosa María Agra Bermejo, M. Pilar Zuazola Martínez y José Ramón González Juanatey (2022). Predicción de la insuficiencia cardiaca tras el síndrome coronario agudo mediante inteligencia artificial. Congreso de la Salud Cardiovascular. Palma de Mallorca, España, 20-22 de octubre de 2022.

BLOQUE B: MODELIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN APLICADA

Durante el segundo año de proyecto, las actividades de investigación del bloque B han seguido las pautas previstas en la memoria y han dado lugar a publicaciones y ponencias en congresos científicos. En los sucesivos, se describen las tareas realizadas en los 4 sub-bloques.

PUBLICACIONES

B.1. Gestión de recursos en el ámbito social

- Landete, M. and Sainz-Pardo, J.L. The Domatic Partition Problem in Separable Graphs. *Mathematics*, 2022, 10(4), 640
- Labbé M., Landete M. and Leal M. Dendrograms, Minimum Spanning Trees and Feature Selection. *European Journal of Operational Research*, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2022.11.031>
- Alcaraz, J. Labbé, M. and Landete, M. Support Vector Machine with feature selection: A multiobjective approach. *Expert Systems with Applications*, 2022, 204, 117485
- Alcaraz, J., Landete, M., Monge, J.F. (2022). Rank Aggregation: Models and Algorithms. In: Salhi, S., Boylan, J. (eds) *The Palgrave Handbook of Operations Research*. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96935-6_5.
- Alcaraz, J., Anton-Sanchez, L., Saldanha-da-Gama, F. (2022) Bi-objective resource-constrained project scheduling problem with time-dependent resource costs. *Journal of Manufacturing Systems*, 63, pp. 506-523. DOI: 10.1016/j.jmsy.2022.05.002.
- Alcaraz, J., Anton-Sanchez, L., Monge J.F. (2022) The Concordance Test, an Alternative to Kruskal-Wallis Based on the Kendall- τ Distance: An R Package. *The R Journal*, 14 (2), pp. 26-53.
- Alcaraz, J., Aparicio, J., Monge, J.F., Ramón, N. (2022) Weight profiles in cross-efficiency evaluation based on hypervolume maximization. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82, art. no. 101270. DOI: 10.1016/j.seps.2022.101270.
- Borrás, F., Ruiz, J.L., Sirvent, I. (2023) PEER EVALUATION THROUGH CROSS-EFFICIENCY BASED ON REFERENCE SETS, *Omega: The International Journal of Management Science*, 114, 102739.
- R. Martínez, J. Sánchez-Soriano, N. Llorca. Assessments in public procurement procedures. *Omega: The International Journal of Management Science* vol. 111:102660, 2022.

B.2. Competencia, Colaboración y Microeconomía

- Guardiola L.A., Meca A., and Puerto J. (2022). The effect of consolidated periods in heterogeneous lot-sizing games. *TOP* 30:380-404 (Q3-JCR). <https://doi.org/10.1007/s11750-021-00614-0>.
- Georgantzis, N., Gutiérrez-Hita, C., & Sánchez-Soriano, J. (2022). Learning and Applying Cooperative Solutions: A Classroom Experiment on Transportation Games. *Axioms*, 11(8), 397.
- F.L. Navarrete, J. Sánchez-Soriano, O.M. Bonastre. Dynamic Generation of Revenue through the insertion of advertisements into video contents. *Proceedings IEEE Consumer Communications and Networking Conference, CCNC*, pp. 481–482, 2022.



B.3. Optimización de recursos en el ámbito de la salud

- Alcaraz, J, Labbé, M., Landete, M. (2022) Support Vector Machine with feature selection: A multiobjective approach. *Expert Systems with Applications*, 204, art. no. 117485, 4 citas. DOI: 10.1016/j.eswa.2022.117485
- Landete, M., Peiró J. and Yaman H. Formulations and valid inequalities for the capacitated dispersion problema. *Networks*, 2022, <https://doi.org/10.1002/net.22132>
- J.A. García-Martínez, A. Meca and G.A. Vergara-Mesa (2022). Cooperative Purchasing with General Discount: A Game Theoretical Approach. *Mathematics* 2022, 10(22), 4195 (Q1-JCR). <https://doi.org/10.3390/math10224195>
- Alcaraz, J., Aparicio, J., Monge, J.F., Ramón, N. Weight profiles in cross-efficiency evaluation based on hypervolume maximization. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82- 101270. (2022)
- Alcaraz, J., Antón, L., Monge, J.F., The Concordance Test, an Alternative to Kruskal-Wallis Based on the Kendall-tau Distance: An R Package. *The R journal*, 14. (2022)
- Escudero, L., Monge, J.F. On risk management of multistage multiscale FLP under uncertainty. *Uncertainty in Facility Location Models*, Springer (2023).

B.4. Evaluación de políticas públicas y gestión de recursos bajo restricciones medioambientales

- Aparicio, J., Kapelko, M., & Ortiz, L. (2022). Enhancing the measurement of firm inefficiency accounting for corporate social responsibility: A dynamic data envelopment analysis fuzzy approach. *European Journal of Operational Research*.
- Guillen, M. D., Aparicio, J., & Esteve, M. (2022). Performance evaluation of decision making units through boosting methods in the context of Free Disposal Hull: some exact and heuristic algorithms. *International Journal of Information Technology & Decision Making*. <https://doi.org/10.1142/S0219622023500050>
- Guillen, M. D., Aparicio, J., & Esteve, M. (2023). Gradient tree boosting and the estimation of production frontiers. *Expert Systems with Applications*, 214, 119134.
- Meca A., Sosic G. (2022). Strong players and stable coalition structures in PMAS profit games. *Axioms* 2022, 11(11), 635 (Q2-JCR). <https://doi.org/10.3390/axioms11110635>
- Gutiérrez-Hita, C., de la Cruz, O., & Ramos-Melero, R. (2022). Infrastructure access charges, service differentiation, and strategic competition in the EU railway passenger market. *Transportation Research Part B: Methodological*, 164(C), 87-104.
- R.K. Acosta, E. Algaba, J. Sánchez-Soriano. Multi-issue bankruptcy problems with crossed claims. *Annals of Operations Research* vol. 318:749-772, 2022.

CONGRESOS

- M.D. Guillén, J. Aparicio, M. Esteve (2022). Gradient Tree Boosting para la estimación de fronteras de producción. XXXIX Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa y de las XIII Jornadas de Estadística Pública (SEIO 2022), Granada, España, 07-06-2022 a 10-06-2022
- M.D. Guillén, J. Aparicio, M. Esteve (2022). Una adaptación del Gradient Tree Boosting como método de estimación no paramétrica de eficiencia técnica. I Congreso de Eficiencia y Productividad, Badajoz, España, 14-09-2022 a 17-09-2022.
- Anton-Sanchez, L., Landete, M., F. Saldanha-da-Gama (2022). Upgrading connections in the p-center location problem. EWGLA XXVII, EURO WORKING GROUP ON LOCATIONAL ANALYSIS
- Isaac Plana, Landete, M., Sainz-Pardo, J.L., José Ma. Sanchís (2022). The Disaster-Recovery Graphical Traveling Salesman Problem, VEROLOG
- Anton-Sanchez, L., Landete, M., F. Saldanha-da-Gama (2022). Upgrading Strategies in the p-Center Location Problem. XI INTERNATIONAL WORKSHOP ON LOCATIONAL ANALYSIS AND RELATED PROBLEMS (IWOLOCA 2022)
- Landete, M., Juanjo Peiró, Hande Yaman (2022). Formulations for the Capacitated Dispersion Problem. XI INTERNATIONAL WORKSHOP ON LOCATIONAL ANALYSIS AND RELATED PROBLEMS (IWOLOCA 2022)
- Alcaraz, J., Anton-Sanchez, L., Saldanha-da-Gama, F. (2022) Bi-objective RCPSP with time-dependent resource costs. XXXIX CONGRESO NACIONAL DE ESTADISTICA E INVESTIGACION OPERATIVA (SEIO2022). Granada. Junio 2022
- Alcaraz, J., Anton-Sanchez, L., Saldanha-da-Gama, F. (2022) Bi-objective RCPSP with time-dependent resource costs. 14TH METAHEURISTICS INTERNATIONAL CONFERENCE (MIC 2022). Ortigia-Siracusa (Italia). Julio 2022
- Cooperative Purchasing with General Discount: Equal versus Different Price allocations. A. Meca, J.A. García-Martínez, G.A. Vergara-Mesa. 32nd European Conference on Operational Research (EURO 2022), Espoo, Finland, July 3-6, 2022.
- Equal Price versus different price allocations in Purchasing Groups. A. Meca, J.A. García-Martínez, G.A. Vergara-Mesa. XXXIX Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa (SEIO 2022), Granada, July 7-10, 2022.
- Cooperative Purchasing with general discount: a game theoretical approach. A. Meca, J.A. García-Martínez, G.A. Vergara-Mesa. 17th European Meeting on Game Theory (SING 17), Padova (Italy), July 11-13, 2022.
- Cooperative Purchasing with General Discount: Equal versus Different Price allocations. A. Meca, J.A. García-Martínez, G.A. Vergara-Mesa. 57th Simposio de la Asociación Española de Economía (SAEE), December 15-17, 2022.
- Marc Escrihuela-Villar, Carlos Gutiérrez-Hita y José Vicente Pérez. Mixed vs private oligopoly to mitigate market power abuse in the EU electric power market. Annual conference of the Canadian Economics Association, 1 al 3 de junio de 2022.
- Marc Escrihuela-Villar, Carlos Gutiérrez-Hita y José Vicente Pérez. Mixed vs private oligopoly to mitigate market power



- abuse in the EU electric power market. XXXVI Jornadas de economía industrial, 1-2 septiembre de 2022.
- R. Acosta Vega, E. Algaba Duran, Sánchez Soriano, J. Design of water quality policies based on proportionality in multi-issue problems with crossed claims. XXXIX Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa (SEIO 2022), Granada, Julio 7-10, 2022.
- Encarnación Algaba, Gonzalo Márquez, Jesús Martínez, Sánchez Soriano, J. Allocation of greenhouse gases using bankruptcy methods. 17th European Meeting on Game Theory (SING 17), Padova (Italy), July 11-13, 2022.
- Francisco Lopez-Navarrete, Martínez-Bonastre, O., Sánchez-Soriano, J. Dynamic Generation of Revenue through the insertion of advertisements into video contents. 2022 IEEE 19th Annual Consumer Communications & Networking Conference.

BLOQUE C MATEMÁTICA APLICADA Y FUNDAMENTOS DE OPTIMIZACIÓN

PUBLICACIONES

C.1 Artículos del JCR publicados o aceptados en 2022 y 2023:

- [BBTG22] Batzelis, E.; Blanes, J.M.; Toledo, F.J.; Galiano, V. (2022) Noise-Scaled Euclidean Distance: a Metric for Maximum Likelihood Estimation of the PV Model Parameters, IEEE J. Photovolt., 12, pp. 815-826.
- [T22] Toledo, F.J. (2022). On the convergence of infinite towers of powers and logarithms for general initial data: applications to Lambert W function sequences. Rev. Real Acad. Cienc. Exactas Fis. Nat. Ser. A-Mat., 116, 71.
- [TGMHB23] Toledo, F.J.; Galiano, V.; Blanes, J.M.; Herranz, M.V.; Batzelis E. (2023). Photovoltaic single-diode model parametrization. An application to the calculus of the euclidean distance to an i-v curve. Math Comput Simul, en prensa, <https://doi.org/10.1016/j.matcom.2023.01.005>.
- [THBG22] Toledo, F.J.; Herranz, M.V.; Galiano, V.; Blanes, J.M. (2022). Quick and Accurate Strategy for Calculating the Solutions of the Photovoltaic Single-Diode Model Equation. IEEE J. Photovolt., 12, pp. 493-500.

C.2 –C.3 Artículos del JCR publicados o aceptados en 2022

- [MV22] E. M. Moreira, J. Valero, Structure of the attractor for a non-local Chafee-Infante problem, J. Math. Anal. Appl., 2022, V.507, 125801.
- [CMRV22B] R. Caballero, P. Marín-Rubio, J. Valero, On the robustness of pullback attractors for a nonlocal reaction-diffusion equation under perturbation, Pure and Applied Functional Analysis, 2022, V.7, 1141-1157.
- [CMRV22C] R. Caballero, P. Marín-Rubio, J. Valero, Weak mean random attractors for non-local random and stochastic reaction-diffusion equations, Stochastic and Dynamics, V.22, N.3, 2022, 2240016.
- [CMV22] T. Caraballo, F. Morillas, J. Valero, On a stochastic nonlocal system with discrete diffusion modeling life tables, Stochastic and Dynamics, V.22, N.7, 2022, 2240017.
- [CMRV22] R. Caballero, P. Marín-Rubio, J. Valero, Existence and characterization of attractors for a nonlocal reaction-diffusion equation with an energy functional, J. Dynamics Differential Equations, 2022, V.34, 443-480.
- [XCV22] J. Xu, T. Caraballo, J. Valero, Asymptotic behavior of a semilinear problem in heat conduction with long time memory and non-local difusión, J. Differential Equations, 2022, V.327, 418-447.
- [XCV22B] J. Xu, T. Caraballo, J. Valero, Discrete Continuous Dynamical Systems, Series S, 2022, V.15, N. 10, 3059-3078.

C.4 –C.7

Los principales resultados de investigación relativos a los objetivos C.4 –C.7 se recogen en 5 artículos del JCR (4 de ellos Q1 y 1 Q2). Además, se ha elaborado un capítulo de libro (en Springer, serie PROMS) que constituye una revisión de los resultados obtenidos por Cánovas y Parra, junto con diferentes colaboradores nacionales e internacionales, desde 2014, poniendo énfasis en aquellos resultados que admiten extensión de la optimización lineal finita a la semiinfinita.

Artículos del JCR publicados o aceptados en 2022:

- [CCP22] Camacho, J.; Cánovas, M.J.; Parra, J. (2022). From Calmness to Hoffman Constants for Linear Semi-Infinite Inequality Systems. SIAM Journal on Optimization, 32, pp. 2859-2878
- [CGKP22] Cánovas, M.J.; Gisbert, M.J.; Klatte, D.; Parra, J. (2022) Projection-Based Local and Global Lipschitz Moduli of the Optimal Value in Linear Programming, Journal of Optimization Theory and Applications, 193, pp 280-299.
- [CP22] Cánovas, M.J.; Parra, J. (2022). Stability and sensitivity of uncertain linear programs (2022). Set Valued and Variational Analysis, 30, 1403-1421.
- [CCP23] Camacho, J.; Cánovas, M.J.; Parra, J. (2023). Lipschitz upper semicontinuity in linear optimization via local directional convexity. Optimization, en prensa, <https://doi.org/10.1080/02331934.2022.2057851>
- [CCLP23] Camacho, J.; Cánovas, M.J.; López, M.A.; Parra, J. (2023). Robust and continuous metric subregularity for linear inequality Systems Computational Optimization and Applications, en prensa. <https://doi.org/10.1007/s10589-022-00437-0>

Capítulo de libro aceptado en 2022

- [CP23] Cánovas, M.J.; Parra, J. (2023). Chapter: Lipschitzian stability in linear semi-infinite optimization. In the book: Functional Analysis and Continuous Optimization. In Honour of Juan Carlos Ferrando's 65th Birthday. Springer PROMS series. En prensa.



CONGRESOS

C.1

Galiano, V.; Blanes, Jose M.; Toledo, F.J.; Herránz, V.; Laudani, A. (2022). PVMODEL: An Online Photovoltaic Modelling Tool. The 21st IEEE Mediterranean Electrotechnical Conference (IEEE MELECON 2022). Palermo, Italy, June 2022
Toledo, F.J. (2022). Torres de potencias y logaritmos de números reales. El caso particular de algunas sucesiones de Lambert. Seminario en el Dpto. de Matemáticas de la Universidad de Alicante. Alicante, España, November 2022

C.2 –C.3

J. Valero, T. Caraballo, F. Morillas, Analysis of a stochastic differential equation with nonlocal discrete diffusion model in life tables, International Conference Mathematical Analysis and Applications in Science and Engineering, Oporto (Portugal), junio de 2022.
R. Caballero, A.N. Carvalho, P. Marín-Rubio, J. Valero, About the structure of attractors for a nonlocal Chafee-Infante problem, International Conference Mathematical Analysis and Applications in Science and Engineering, Oporto (Portugal), junio de 2022.

C.4 –C.7

Camacho, J.; Cánovas, M.J.; Parra, J. (2022). Hoffman constants for linear semi-infinite inequality systems. International Turku Optimization Seminar. Turku, Finlandia, July 2022
Camacho, J.; Cánovas, M.J.; Parra, J. (2022). A calmness approach to Hoffman stability of linear semi-infinite inequality systems, 32nd Euro Conference, Espoo, Finlandia, July 2022
Cánovas, M.J.; Gisbert, M.J., Klatte, D., Parra, J. (2022). Projection-based local and global Lipschitz moduli of the optimal value in linear programming, 32nd Euro Conference, Espoo, Finlandia, July 2022
Camacho, J.; Cánovas, M.J.; Parra, J. (2022). On the Lipschitz upper semicontinuity of the argmin mapping in linear optimization, 32nd Euro Conference, Espoo, Finlandia, July 2022
Parra, J. (2022). Local and semi-local upper Lipschitz properties in linear optimization, 12th International Conference on Parametric Optimization and Related Topics (PARAOPTXII), Plenary talk, Augsburg, Germany, S

BLOQUE D. MÉTODOS NUMÉRICOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA CIENCIA DE DATOS

Durante el segundo año de proyecto, las actividades de investigación del bloque D han seguido las pautas previstas en la memoria y han dado lugar a publicaciones y ponencias en congresos científicos. En los sucesivos, se describen las tareas realizadas en los 4 sub-bloques.

PUBLICACIONES

D.3. Control de la congestión en Internet

A. Giménez, M.A. Murcia, J.M. Amigó, O. Martínez-Bonastre, J. Valero (2022). New RED-Type TCP-AQM Algorithms Based on Beta Distribution Drop Functions. Applied Sciences, 12 (21), 11176.

D.4. Métodos de la Inteligencia Artificial

Las siguientes publicaciones están relacionadas con la caracterización de series temporales, que es una buena práctica a la hora de trabajar con datos, sea para predicción o cualquier otra finalidad del aprendizaje automático y de la inteligencia artificial.

J.M. Amigó, R. Dale and P. Tempesta, Complexity-based permutation entropies: From deterministic time series to white noise, Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation 105 (2022) 106077.

J.M. Amigó, K. Keller and V. Unakafova, On entropy, entropy-like quantities, and applications. In: W. Freeden and M. Zuhair Nashed (Editors), Frontiers in Entropy Across the Disciplines, World Scientific, Singapore 2022. ISBN 978-9811259395.

J.M. Amigó and A. Giménez, A simplified algorithm for the topological entropy of multimodal maps. In: W. Freeden and M. Zuhair Nashed (Editors), Frontiers in Entropy Across the Disciplines, World Scientific, Singapore 2022. ISBN 978-9811259395.

J.M. Amigó, R. Dale and P. Tempesta, Permutation group entropy: A new route to complexity for real-valued processes, Chaos 32 (2022) 112101.

PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS

J.M. Amigó, R. Dale and P. Tempesta (2022). “A unified approach to the ordinal analysis of deterministic and random processes II: complexity-based permutation entropies”. Workshop on Ordinal Methods: Concepts, Applications, New Developments and Challenges, Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme, Dresden (Alemania), del 28-02-2022 a 04-04-2022.



ORGANIZACIÓN DE CONGRESOS

En 2022 se organizó (i) el congreso International Meeting on Functional Analysis and Continuous Optimization (Elche) y (ii) el workshop Ordinal Methods: Concepts, Applications, New Developments and Challenges (Dresden), citados en el Apartado C1.



D

MODIFICACIONES EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA SUBVENCIÓN CONCEDIDA

Modificaciones, en su caso, respecto a los gastos contemplados en la solicitud inicial del proyecto, justificando adecuadamente su necesidad para la consecución de los objetivos científico-técnicos

No se han realizado modificaciones en la distribución de la subvención concedida.



Detalles de los congresos organizados con financiación a cargo del proyecto PROMETEO 2021/063

The International Meeting on Functional Analysis and Continuous Optimization, in honor of Professor Juan Carlos Ferrando on occasion of his 65 birthday, will be held 16- 17 June 2022, in Elche (Spain). This Meeting is jointly organized by the Operations Research Center (Centro de Investigación Operativa, CIO) and the Department of Statistics, Mathematics and Informatics of the Miguel Hernández University (Elche, Spain).

The Meeting is sponsored by Conselleria d'Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital through PROMETEO/2021/063, as a research activity within the framework of block C "Applied Mathematics and Fundamentals of Optimization"

Scientific Committee

- (1) María Josefa Cánovas Cánovas, Universidad Miguel Hernández (Spain)
- (2) Jerzy Kakol, Adam Mickiewicz University, Poznan (Poland)
- (3) Marco Antonio López Cerdá, Universidad de Alicante, Alicante (Spain)
- (4) Manuel López Pellicer, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia (Spain)
- (5) Elena Martín Peinador, Universidad Complutense, Madrid (Spain)
- (6) Agnieszka Ziemkowska-Siwiek, Poznan University of Technology, Poznan (Poland)

Organizing Committee

- (1) José María Amigó García, Universidad Miguel Hernández, Elche (Spain)
- (2) Jesús Camacho Moro, Universidad Miguel Hernández, Elche (Spain)
- (3) Mercedes Landete Ruiz, Universidad Miguel Hernández, Elche (Spain)
- (4) Ana Meca Martínez, Universidad Miguel Hernández, Elche (Spain)
- (5) Juan Parra López, Universidad Miguel Hernández, Elche (Spain)
- (6) María del Carmen Perea Marco, Universidad Miguel Hernández, Elche (Spain)
- (7) José Valero Cuadra, Universidad Miguel Hernández, Elche (Spain)

Plenary Speakers:

- Prof. Lydia Außenhofer, Universität Passau, Germany
- Prof. Gerald Beer, California State University, Los Angeles, USA
- Prof. José Bonet, Universitat Politècnica de Valencia, Spain
- Prof. María Jesús Chasco, Universidad de Navarra, Pamplona, Spain
- Prof. Saak S. Gabrielyan, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva, Israel
- Prof. Helmut Gfrerer, Johannes Kepler University, Linz, Austria
- Prof. Lidia Huerga, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, Spain
- Prof. Jerzy Kakol, Adam Mickiewicz University, Poznan, Poland
- Prof. Diethard Klatte, Universität Zürich, Zurich, Swiss
- Prof. Arkady Leiderman, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva, Israel
- Prof. Marco Antonio López Cerdá, Universidad de Alicante, Alicante, Spain
- Prof. Manuel López Pellicer, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, Spain
- Prof. Elena Martín Peinador, Universidad Complutense, Madrid, Spain
- Prof. Juan Enrique Martínez Legaz, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, Spain
- Prof. Boris Mordukhovich, Wayne State University, Detroit, USA
- Prof. Agnieszka Ziemkowska-Siwiek, Poznan University of Technology, Poznan, Poland



Participants

Pedro Pérez Aros

José M. Amigó

Pablo Galindo

Francisco J. Aragón Artacho

David Torregrosa Belén

Abderrahim Hantoute

José Orihuela

José Bonet Solves

Guillaume Grelier

Matias Raja

Helmut Gfrerer

Fabián Flores Bazan

Juan Carlos Ferrando

Miguel Ángel Goberna

Margarita Rodríguez

María Dolores Fajardo

Ángel Gimenez

Salvador López

Mohammed Ghitri

June 16 (Thursday)

09:00-09:45 Registration

09:45-10:00 Opening

10:00-10:45 José Bonet

10:45-11:30 Marco Antonio López Cerdá

12:00-12:45 Arkady Leiderman

12:45-13:30 Gerald Beer

15:30-16:15 Lydia Außenhofer

16:15-17:00 Helmut Gfrerer

17:00-17:30 Poster session

17:30-18:15 Agnieszka Ziemkowska-Siwiek

18:15-18:45 Manuel López Pellicer

June 17 (Friday)

09:00-09:45 Boris Mordukhovich

09:45-10:30 Jerzy Kakol

11:00-11:45 Diethard Klatte

11:45-12:30 Elena Martín Peinador

12:45-13:30 Juan Enrique Martínez Legaz

15:30-16:15 Saak Gabrielyan

16:15-17:00 Lidia Huerga

17:30-18:15 María Jesús Chasco

18:30-19:15 Tourist train

Web: <https://imfaco.umh.es/>



El XI Workshop Internacional de Análisis de Localización y Problemas Relacionados se celebró en Elche (España) del 31 de enero al 1 de febrero de 2022. Esta actividad está financiada por la Generalitat Valenciana a través del proyecto PROMETEO/2021/063. Además, se trata de una actividad co-organizada por la Red Española de Localización y Problemas Afines y GELOCA, el grupo de trabajo de Localización de la SEIO. Estas organizaciones involucran a investigadores españoles centrados en el análisis de localización de puntos de servicio y otros problemas relacionados, organizados en 6 nodos temáticos y distribuidos entre varias universidades españolas. Cada año, la Red organiza un encuentro para promover la comunicación entre sus miembros y entre ellos y otros investigadores, y contribuir al desarrollo del campo de la localización y problemas relacionados. La última reunión tuvo lugar en Sevilla, los días 23 y 24 de enero de 2020. La pandemia por el COVID obligó a un parón en 2021.

Asistieron 31 investigadores y la información detallada se puede encontrar en <https://redloca.ulpgc.es/redloca22.html>. En concreto, en este documento presentamos el programa de los dos días.

Como distintivo de la relevancia del evento, mencionamos a los que investigadores que han constituido el comité científico:

- María Albareda Sambola (Universitat Politècnica de Catalunya, Spain)
- Giuseppe Bruno (Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy)
- Ivan Contreras (Concordia University and CIRRELT, Canada)
- Sergio García (University of Edinburgh, United Kingdom)
- Jörg Kalcsics (University of Edinburgh, United Kingdom)
- Martine Labbé (Martine Labbé (Université libre de Bruxelles, Belgium)
- Alfredo Marín (Universidad de Murcia, Spain)
- Blas Pelegrín (Universidad de Murcia, Spain)
- Justo Puerto (Universidad de Sevilla, Spain)
- Antonio M. Rodríguez Chía (Universidad de Cádiz, Spain)
- Francisco Saldanha (Universidade de Lisboa, Portugal)

Monday January 31st

09:00-09:30 Registration

09:30-09:45 Opening Session

09:45-11:05 Session 1: Facility Location

Upgrading Strategies in the p-Center Location Problem

L. Anton-Sanchez, M. Landete, F. Saldanha-da-Gama

Capacitated Close Enough Facility Location

A. Moya-Martínez, M. Landete, J.F. Monge, S. García

Location, Regions and Preferences

V. Blanco, R. Gázquez, M. Leal

Formulations for the Capacitated Dispersion Problem

M. Landete, J. Peiró, H. Yaman

11:35-12:35 Invited Speaker: Hande Yaman

Robust Alternative Fuel Refueling Station Location Problem with Routing under Decision-Dependent Flow Uncertainty



15:30-16:30 Session 2: Applications I

Emergency Vehicles Location: the importance of including the dispatching problem.

J. Nelas, J. Dias

Optimizing COVID-19 Test and Vaccine distributions

J.L. Sainz-Pardo, J. Valero

Locating a rectangle in the sky to get the best observation

J.J. Salazar-González

17:00-18:00 Session 3: Multiperiod Problems

An exact method for the two-stage multiperiod vehicle routing problem with depot location

I. Gjeroska, S. García

Multistage multiscale facility location and expansion under uncertainty

L.F. Escudero, J.F. Monge

How to invest to expand a firm: a new model and resolution methods

J. Fernández, B.G.-Tóth, L. Anton-Sanchez

18:00 Network meeting

Tuesday February 1st

09:45-11:05 Session 4: Routing

Selective collection routes of urban solid waste by means of multi-compartment vehicles

R. Piedra-de-la-Cuadra, J.A. Mesa, F. A. Ortega, G. Marseglia

Multi-Depot VRP with Vehicle Interchanges: Heuristic solution

V. Rebillas-Loredo, M. Albareda Sambola, J.A. Díaz, D.E. Luna

A new heuristic for the Driver and Vehicle Routing Problem

B. Domínguez-Martín, I. Rodríguez-Martín, J.J. Salazar-González

11:35-12:35 Invited Speaker: Juan A. Mesa

Pair-demand Covering Facility Location and Network Design Problems

12:35-13:35 Session 5: Applications II

A column-and-row generation algorithm for allocating airport slots

P. Fermín Cueto, S. García, M. F. Anjos

A locational analysis perspective of deregulation policies in the pharmaceutical sector



G. Bruno, M. Cavola, A. Diglio, J. Elizalde, C. Piccolo

The discrete ordered median problem for clustering STEM-image intensities

J.J. Calvino, M. López-Haro, J.M. Muñoz-Ocaña, A.M. Rodríguez-Chía

15:30-16:30 Session 6: Network Design

An Iterated Greedy Matheuristic for Solving the Stochastic Railway Network Construction Scheduling Problem

D. Canca, G. Laporte

Multiple Allocation P-Hub Location Problem explicitly considering Users' preferences

N. Zerega, A. Lüer-Villagra

Profit-maximizing hub network design under hub congestion and time-sensitive demands

C.A. Domínguez, E. Fernández, A. Lüer-Villagra

17:00-18:00 Session 7: Covering Problems

On the complexity of the upgrading version of the Maximal Covering Location Problem

M. Baldomero-Naranjo, J. Kalcsics, A. M. Rodríguez-Chía

Fairness in Maximal Covering Facility Location Problems

V. Blanco, R. Gázquez

Hybridizing discrete and continuous maximal covering location problems

V. Blanco, R. Gázquez, F. Saldanha-da-Gama

Link: <https://redloca.ulpgc.es/redloca22.html>

“PREDICCIÓN Y MODELIZACIÓN BAJO INCERTIDUMBRE: APLICACIONES EN SALUD Y ECONOMÍA”

Este encuentro tiene como objetivo proporcionar un foro para el intercambio de ideas entre investigadores de diferentes campos en Estadística y Economía. Se pretenden presentar diversas metodologías estadísticas para el tratamiento de datos socioeconómicos, epidemiológicos y de salud. Los trabajos que se presentan se

centran, entre otros, en modelos de series temporales, algoritmos genéticos, técnicas bayesianas y técnicas multicriterio.

PROGRAMA:

Miércoles 19 de enero

10:00 a 10:30: Recepción y acreditación de los ponentes

10:30 a 13:30: Modelos predictivos en el ámbito económico

● Ponente: Segura Heras, José Vicente. Instituto Universitario de Investigación CIO. Universidad Miguel Hernández.

“Estrategias de automatización basadas en machine learning para la predicción óptima de la demanda”.

● Ponente: Vercher González, Enriqueta. Departament d'Estadística i Investigació Operativa. Universitat de València.

“Modelos de selección de carteras: una revisión subjetiva”

● Ponente: Hilario-Caballero, Adolfo. Instituto de Automática e Informática Industrial. Universitat Politècnica de València.

“Aproximación del frente óptimo de Pareto para n-objetivos con algoritmos evolutivos multiobjetivo incorporando las



preferencias del inversor”

● Ponente: Bermúdez Edo, José D. Departament d'Estadística i Investigació Operativa. Universitat de València.

“Selección de carteras de inversión utilizando medidas predictivas”

● Ponente: García-Bernabeu, A. Dpto. de Economía y Ciencias Sociales. Universitat Politècnica de València. “Herramientas multiobjetivo basadas en algoritmos evolutivos para mejorar la toma de decisiones en inversiones en finanzas sostenibles”

16:00 a 19:00: Modelos epidemiológicos y modelos estadísticos sobre datos hospitalarios

● Ponente: Santonja Gómez, Francisco José. Departament d'Estadística i Investigació Operativa. Universitat de València.

“Modelización de enfermedades contagiosas. Análisis de su propagación”

● Ponente: Martínez Mayoral, Ma Asunción. Instituto Universitario de Investigación CIO.Universidad Miguel Hernández.

“Árboles de supervivencia para la selección de variables relevantes y perfiles de riesgo en pacientes infartados”

● Ponente: Briz Redón, Álvaro. Departament d'Estadística i Investigació Operativa. Universitat de València.

“Modelización espacial del riesgo de enfermedad asociado a la proximidad a una fuente de contaminación”

● Ponente: Morales Socuéllamos, Javier. Instituto Universitario de Investigación CIO.

Universidad Miguel Hernández.

“Modelos bayesianos para riesgos competitivos en pacientes infartados”

● Ponente: Iñiguez Hernandez, Carmen. Departament d'Estadística i Investigació Operativa. Universitat de València.

“Efectos a corto plazo de los episodios de polvo sahariano en los ingresos hospitalarios por causas respiratorias en Canarias”

Jueves 20 de enero

10:00 a 13:00: Reunión de trabajo con los ponentes. Presentación de líneas de investigación y desarrollo de las mismas.

● Bloque I: Series temporales

○ Desarrollo de estrategias para la combinación de predicciones. José Vicente Segura Heras

○ Desarrollo de modelos de espacio de estados desde un enfoque bayesiano. Ana Corberán Vallet

○ Desarrollo de nueva metodología fuzzy de series temporales. José D. Bermúdez Edo

○ Análisis de series temporales composicionales longitudinales en el escenario del microbioma.

Francisco José Santonja Gómez

● Bloque II: Modelos espacio-temporales

○ Extensión de nuestro modelo jerárquico bayesiano. José D. Bermúdez Edo

○ Extensión espacio-temporal de los modelos de compartimentos estocástico bayesianos.

Francisco José Santonja Gómez

○ Propuesta de un modelo espacial para el tratamiento de datos epidemiológicos en el escenario composicional (CoDa). Francisco José Santonja Gómez

○ Propuesta de modelos espacio-temporales para el análisis de las asociaciones entre exposiciones ambientales y salud. Carmen Iñiguez Hernández



