



XXXIII Jornadas ASEPUMA XXI Encuentro Internacional



Libro de resúmenes

Universidad de Castilla-La Mancha
Toledo, junio de 2025

XXXIII Jornadas ASEPUMA
XXI Encuentro Internacional

ASEPUMA – Asociación Española de Profesores Universitarios de Matemáticas para la
Economía y la Empresa



Toledo, 11, 12 y 13 de junio de 2025

Editores:

Comité científico de ASEPUMA

Presidente:

Rafael Caballero Fernández, Universidad de Málaga

Vocales:

Ada M. Álvarez Socarras, Universidad Autónoma de Nuevo León (México)

Francisco R. Ángel-Bello Acosta, Instituto Tecnológico de Monterrey (México)

Carlos Bana e Costa, Universidad de Lisboa (Portugal)

Juan Jesús Bernal García, Universidad Politécnica de Cartagena

Amelia Bilbao Terol, Universidad de Oviedo

Mercedes Boncompte Pons, Universidad de Barcelona

María Ángela Celis Sánchez, UCLM

Nancy Dávila Cárdenas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Gema Fernández-Avilés Calderón, UCLM

Gabriela Mónica Fernández Barberis, Universidad San Pablo CEU

Osvaldo Fosado Téllez, Universidad Técnica de Manabí (Ecuador)

José Javier Galán Hernandez, UCM

María del Carmen García Centeno, Universidad San Pablo CEU

María del Carmen García Llamas, UNED

Flor María Guerrero Casas, Universidad Pablo de Olavide

María del Mar Guerrero Manzano, Universidad de Extremadura

Isidro Hidalgo Arellano, UCLM

Gloria Jarne Jarne, Universidad de Zaragoza

Manuel Laguna, Universidad de Colorado (Boulder - EEUU)

Vicente Liern Carrión, Universidad de Valencia

Fernando López Irarragorri, Universidad Autónoma de Nuevo León (México)

Amparo Mármol Conde, Universidad de Sevilla

José María Montero Lorenzo, UCLM

Joaquín Pacheco Bonrostro, Universidad de Burgos

Alfredo Rodríguez Sánchez, UCLM

Cristina Sanchez Figueroa, UNED

Lidia Sanchís Marco, UCLM

Antonio Seijas, Universidad de La Coruña

Mar Arenas Parra (Presidenta), Universidad de Oviedo

Raquel Ibar Alonso, Universidad Rey Juan Carlos

María Candelaria Gil Fariña, Universidad de La Laguna

Fátima Pérez García, Universidad de Málaga

Olga Blasco Blasco, Universidad de Valencia

Matilde Lafuente Lechuga, Universidad de Murcia

Francisco Javier Palencia González, UNED

Ignacio Contreras Rubio, Universidad Pablo de Olavide

Diego V. Borrero Molina, Universidad de Sevilla

Sitio web Congreso: XXXIII Jornadas de ASEPUMA

PROGRAMA DE LAS JORNADAS

Jueves, 12 de junio de 2025

8:30 - 9:00	Entrega de documentación
9:00 - 9:30	Inauguración de las Jornadas
9:30 - 10:30	Conferencia inaugural
10:30 - 11:00	Visita guiada por la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
11:00 - 11:30	Café y Póster
11:30 - 12:30	Sesiones paralelas I
12:30 - 13:30	Sesiones paralelas II
13:30 - 14:00	Asamblea general
14:30 - 16:00	Comida de trabajo
17:00 - 19:00	Foros de debate de ámbitos docente e investigador
19:00	Recepción y visita guiada a la ciudad de Toledo
20:30	Cena/cóctel de bienvenida
21:30	Experiencia nocturna en la Catedral de Toledo

Viernes, 13 de junio de 2025

9:00 - 10:30	Sesiones paralelas III
10:30 - 11:15	Café y Póster
11:15 - 12:15	Sesiones paralelas IV
12:30 - 13:30	Mesa redonda: Ciencia, mujer y datos
13:30 - 14:00	Clausura de las sesiones
14:30 - 16:30	Comida de trabajo en el restaurante La Fábrica de Harinas
16:30 - 18:00	Foros de debate de ámbitos docente e investigador
20:00	Cena de gala y espectáculo Puy du Fou España

XXXIII Jornadas ASEPUMA
XXI Encuentro Internacional

Libro de resúmenes

Toledo, 2025

Patrocinadores:



Entidades colaboradoras:



Créditos:

Este libro recoge los resúmenes de las comunicaciones presentadas en el XXXIII Congreso Internacional ASEPUMA, celebrado en Toledo los días 11, 12 y 13 de junio de 2025.

© ASEPUMA 2025. Todos los derechos reservados.

ISBN:

978-84-09-74309-4. No comercial

Diseño y maquetación:

Comité Organizador ASEPUMA 2025

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

Impreso en España – *Printed in Spain.*

PRESENTACIÓN:

La Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de Toledo de la Universidad de Castilla-La Mancha tiene el placer de organizar las XXXIII Jornadas de ASEPUMA y el XXI Encuentro Internacional en Toledo, los días 11, 12 y 13 de junio de 2025. Estas Jornadas, junto con el Encuentro Internacional, están promovidas y avaladas por la Asociación ASEPUMA, integrada por más de 140 profesores de universidades públicas y privadas de toda España. Entre sus fines destacan la promoción de la investigación de los problemas económicos y empresariales que usan métodos y técnicas cuantitativas; la mejora de la metodología docente de las materias de contenido cuantitativo en los grados y másteres del ámbito de la Economía y de las Ciencias Empresariales; el impulso e intercambio de experiencias docentes e investigadoras con entidades y asociaciones afines, nacionales e internacionales; y la consecución de una transferencia científica efectiva de los resultados de su actividad investigadora, en beneficio del tejido productivo y toda la sociedad. En estas Jornadas se han presentado un total de 57 trabajos, cuyos resúmenes aparecen en el presente libro, agrupados en las áreas de metodología y docencia, métodos cuantitativos en entornos con certidumbre e incertidumbre, matemáticas financieras y actuariales y aspectos cuantitativos de problemas económicos y empresariales. En las Jornadas se proponen trabajos bajo tres modalidades: pósteres, comunicaciones a evaluar por pares y comunicaciones libres. El texto completo de las comunicaciones evaluadas por pares será publicado en la revista *Anales de ASEPUMA*, disponible en la página web de la Asociación. Los trabajos han sido clasificados en las categorías de docencia en asignaturas cuantitativas e investigación utilizando métodos cuantitativos en ámbitos relacionados con la economía y la empresa. Agradecemos las contribuciones de todos los docentes e investigadores, recogidos en el índice de autores, así como la labor de los evaluadores, de los miembros del Comité Científico y de los moderadores. El programa científico se ha visto completado con la conferencia plenaria inaugural titulada “Inteligencia Artificial + Matemáticas = Economía Redefinida”, a cargo de la Catedrática de la Universidad Carlos III de Madrid y directora del Instituto UC3M-Santander de *Big-Data*, Rosa Elvira Lillo y con la mesa redonda titulada “Ciencia, mujer y datos”, moderada por Flor Guerrero Casas, Catedrática de la Universidad Pablo de Olavide, en la que participan cuatro ponentes, la Dra. Dña. M. Teresa Ballestar de las Heras, *Head of Analytical Consultants* en Google y profesora titular de Economía Aplicada en la Universidad Rey Juan Carlos, la Dra. Dña. Elena Manzanera Díaz, presidenta del Instituto Nacional de Estadística, la Dra. Dña. Rocío González Martínez, Fundadora de Analyticae, y la Dra. Dña. Pilar Paneque Salgado, directora de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). Asimismo, y como preámbulo a las Jornadas, el día 11 de junio se ha organizado el seminario titulado “De cifras a historias: comunicación científica para principiantes”. Desde aquí, queremos expresar nuestro agradecimiento a los patrocinadores, a la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de Toledo, al Departamento de Análisis Económico y Finanzas, al Departamento de Economía Aplicada I, a la cátedra Fundación Eurocaja Rural-UCLM, a la Diputación de Toledo y a la propia Asociación ASEPUMA, así como al resto de entidades colaboradoras como el Ayuntamiento de Toledo, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, proyecto Komoribi soluciones creativas, Viñedos Bodegas Muñoz, a ASEPUMA y a la Fundación de la UCLM por su colaboración. Esperamos que las Jornadas hayan sido provechosas y del agrado de todos los participantes.

El Comité Organizador, Toledo, junio de 2025.

ÍNDICE

A1 - METODOLOGÍA Y DOCENCIA..... 17

Del aula al desafío: Análisis de los <i>breakouts</i> educativos en el aprendizaje de la Estadística.....	19
Matemáticas fuera de las Matemáticas: Historia, Astronomía y Geología	21
Áreas y volúmenes mediante el uso del determinante	23
Prácticas de Economía y Empresa con el lenguaje de programación Python con apoyo del ChatGPT.....	25
Algunos ejemplos de utilización de IA en la asignatura Introducción a la Estadística en el Grado de Turismo.....	27
Interpretación de la IA en el Análisis Económico y su interpretación.....	29
Diseño de un agente GPT aplicado a la educación universitaria.....	31
Estrategias didácticas para la enseñanza del ANOVA: Hacia una comprensión más intuitiva y aplicada	33
Facilitando la movilización de los conocimientos de matemáticas en el aula de teoría económica: funciones, gráficas y razonamiento covariacional.....	35
Transformación de la Educación Superior a través de la Inteligencia Artificial Generativa.....	37
Herramientas de IAG y sus resultados en Matemáticas.....	39
Innovación en la enseñanza de matemáticas en Economía y ADE: Integrando IA y Wooclap.....	41
Uso de herramientas de visualización de datos en la educación superior española: beneficios y desafíos.....	43
Análisis comparativo del nivel académico en <i>Financial Mathematics</i> de estudiantes Erasmus y locales: 15 años de experiencia en la Universidad Pablo de Olavide.....	45
Efecto de la ansiedad matemática y estadística en el rendimiento académico: un estudio conjunto	47
Las <i>flashcards</i> como herramienta innovadora en la enseñanza de Matemáticas.....	49
IA Generativa en Matemáticas para Economía y Empresa	51
Integración de la inteligencia artificial en la docencia de matemáticas para la economía y la empresa: un enfoque de aula invertida	53
Experiencias de innovación docente en Estadística Descriptiva aplicada a la Economía y la Empresa	55
<i>Advancing Educational Innovations in Business Administration and Management through Interdisciplinary Collaboration in Quantitative Courses.....</i>	57
Innovación educativa en modelos económicos: De los grafos clásicos a la computación cuántica.....	59

Estudio por género de los resultados académicos en Matemáticas Empresariales en los grados ADE y FBS.....	61
Creatividad en matemáticas para la economía. Una óptica periodística para la enseñanza universitaria, secundaria y formación ocupacional.....	63
A2 - MÉTODOS CUANTITATIVOS EN UN ENTORNO CON CERTIDUMBRE.....	65
Equilibrios en juegos bimatrixiales vectoriales con preferencias utilitarias y Rawlsianas.....	67
Ciudades en transformación: <i>Machine learning</i> explicable para el análisis de cambios demográficos	69
<i>A cooperative game theory approach to cost sharing in capacity synthesis problems. A bi-criteria model</i>	<i>71</i>
A3 - MÉTODOS CUANTITATIVOS EN UN ENTORNO CON INCERTIDUMBRE	73
<i>Analysis of student academic and well-being outcomes after the COVID-19 pandemic: an interval multiobjective approach</i>	<i>75</i>
<i>Design of efficient mechanisms for industrial pollution control.....</i>	<i>77</i>
Consumo y felicidad: explorando la cultura emocional en los estudiantes universitarios	79
Racionalidad en entornos de incertidumbre	81
Estabilidad en presencia de ruido del análisis post-hoc de redes neuronales basado en el cálculo de sensibilidades	83
Estimación del exponente de Hurst mediante el conteo de rachas de incrementos	85
A4 - MATEMÁTICAS FINANCIERAS Y ACTUARIALES	87
Factores socioeconómicos y su impacto en la sostenibilidad financiera de la jubilación en Europa.....	89
La Incorporación del coste por pensiones debido al fallecimiento en los accidentes de circulación	91
<i>Minimizing the benefic risk in a target benefit stochastic pension plan</i>	<i>93</i>
A5 - ASPECTOS CUANTITATIVOS DE PROBLEMAS ECONÓMICOS Y EMPRESARIALES.....	95
Europa frente a un nuevo orden mundial: la necesidad de alianzas para el Desarrollo Sostenible. Un estudio cuantitativo.....	97
Cómo la Inteligencia Artificial genera sesgos de género y afecta al Desarrollo Sostenible. Un estudio cuantitativo	99
Competencia y sostenibilidad: las decisiones medioambientales como instrumento estratégico	101
<i>A quantum-like model of decision: the Allais paradox</i>	<i>103</i>
<i>Borda-ternary voting systems.....</i>	<i>105</i>

<i>Competition ranks revealed: a positional approach</i>	107
Los determinantes del cambio en la estructura de la flota de vehículos-automóviles en España.....	109
Nueva propuesta de calibración en fsQCA con escalas cualitativas no uniformes	111
Influencias demográficas en las aspiraciones profesionales de los <i>millennials</i> en India: análisis de edad, género y educación	113
Las disparidades entre hombres y mujeres en la intención de uso de las TIC.....	115
Optimización multiobjetivo para la planificación de menús: un enfoque basado en la Dieta Mediterránea y el marco SHARP (póster)	117
Examinando las condiciones necesarias para la adopción de TIC entre emprendedores: un enfoque basado en la UTAUT	119
Aceptación y efectividad de un impuesto sobre el carbono en España	121
Dimensiones y factores del bienestar financiero: una revisión actual	123
Análisis de preferencias de turistas mediante experimentos conjuntos integrado: el caso de los tablaos flamencos	125
Cuando la tradición es innovación. El rol del gestor bancario en la satisfacción del cliente.	127
La agregación por dimensiones en la construcción de indicadores compuestos para el sector bancario.....	129
Estrategias en la reducción de emisiones: el papel de la percepción ciudadana	131
Evaluación del progreso de los países de la Unión Europea hacia la transición energética.	133
Dinámicas laborales y desigualdades de género en la salud mental: un análisis econométrico comparativo	135
Abandono voluntario en el mercado de trabajo. Un análisis en función de la edad y del sexo.....	137
Mapa estadístico del divorcio: Un análisis espacial de las rupturas matrimoniales por partidos judiciales	139
Divergencia de calificaciones ASG en las decisiones de cartera sostenible: estudio de caso de la economía azul.....	141
Una aproximación a la evolución y competitividad de los alojamientos turísticos en España	143

COMUNICACIONES PRESENTADAS

A1 - METODOLOGÍA Y DOCENCIA

Del aula al desafío: Análisis de los *breakouts* educativos en el aprendizaje de la Estadística

González-Pozo, Raquel (raquelgp@ucm.es)
Departamento de Economía Financiera y Actuarial y Estadística
Universidad Complutense de Madrid

RESUMEN

Los *breakouts* educativos son actividades de gamificación en las que los participantes deben resolver una serie de pistas o problemas dentro de un tiempo limitado para completar una misión o “escapar” de un escenario determinado. Estas propuestas favorecen el aprendizaje activo y la aplicación práctica de conocimientos en un entorno lúdico, lo que las convierte en una herramienta innovadora en el ámbito educativo.

En esta contribución se presentan los resultados de un *breakout* educativo diseñado para reforzar los conceptos de probabilidad e inferencia en la asignatura de Estadística. La actividad se desarrolló utilizando la plataforma Genially y se implementó durante el primer cuatrimestre del curso académico 2024-2025 en el Grado en Comercio de la Universidad Complutense de Madrid. El objetivo de esta propuesta es fomentar un aprendizaje interactivo, permitiendo que los estudiantes aplicaran de manera dinámica y divertida los conceptos adquiridos en clase.

Los resultados preliminares muestran una alta tasa de participación y una respuesta positiva por parte del alumnado, quienes destacaron la motivación y el carácter innovador de la actividad. Estos datos apuntan a que los *breakouts* educativos pueden ser una herramienta eficaz para mejorar el aprendizaje en asignaturas con contenido complejo, ya que facilitan la comprensión de nociones y conceptos, a la vez que incrementan el interés y la implicación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

Palabras claves: *Breakout* educativo; gamificación; Genially; aprendizaje activo; Estadística.

JEL codes: I23, C10.

ABSTRACT

Educational breakouts are gamification activities in which participants must solve a series of clues or problems within a limited time to complete a mission or “escape” from a specific scenario. These activities promote active learning and the practical application of knowledge in a playful setting, making them an innovative tool in the educational field.

This contribution presents the results of an educational breakout designed to reinforce the concepts of probability and inference in the Statistics course. The activity was developed using the Genially platform and implemented during the first semester of the 2024-2025 academic year in the Bachelor’s Degree in Commerce at the Complutense University of Madrid. The aim of this proposal is to promote interactive learning, allowing students to apply the concepts learned in class in a dynamic and playful way.

Preliminary results show a high participation rate and a positive response from students, who highlighted the motivation and innovative nature of the activity. These findings point out that educational breakouts can be an effective tool to improve learning in subjects with complex content, since they facilitate the understanding of concepts and notions while increasing the interest and involvement of students in their learning process.

Keywords: Educational breakout; Gamification; Genially; active learning; Statistics.

Matemáticas fuera de las Matemáticas: Historia, Astronomía y Geología

Universidad García Ventosa, Roberto Aquilino / roberto.garciaventosa@ceu.es
Departamento de Matemáticas y Ciencia de Datos
Universidad San Pablo CEU-Madrid
Escribano Ródenas, M^a Carmen / escrod@ceu.es
Departamento de Matemáticas y Ciencia de Datos
Universidad San Pablo CEU-Madrid

RESUMEN

Desde tiempos remotos, y dentro de cualquier disciplina, la principal fuente del conocimiento es la inagotable capacidad del ser humano para cuestionar lo que le rodea. Nos planteamos demostrar que las Matemáticas se encuentran entre las herramientas más potentes para satisfacer el ancestral deseo humano de hacerse preguntas, independientemente de que la materia en la que se trabaje pertenezca o no al ámbito científico.

La Pedagogía establece que estudiar cualquier contenido fuera de su contexto para luego extrapolarlo al mundo académico permite afianzar y consolidar conceptos, así como obtener aprendizajes significativos, además de suponer un incentivo para el discente, ya que se refuerza la motivación, la sorpresa y el interés por la materia.

En el presente trabajo se van a presentar estudios que avalan dichas teorías, y que permitirán contestar preguntas que desde siempre nos hemos hecho, como por ejemplo, en el terreno de la Historia: ¿cuál es el primer hecho histórico de cuyo acaecimiento se sabe con certeza no solo el año, sino también el día y la hora exacta? O en el ámbito de la Geología: ¿por qué las montañas son más altas en Marte que en la Tierra? ¿Podría existir el *Monte Olympus* marciano en nuestro planeta? Las Matemáticas, junto con la Historia, la Astronomía y la Geología tratarán de acercarnos al conocimiento.

Palabras claves: Matemáticas; Historia; Astronomía; Geología; docencia

JEL codes: C02

ABSTRACT

Since ancient times, and within any discipline, the main source of knowledge is the inexhaustible human capacity to question what surrounds us. We aim to demonstrate that mathematics is among the most powerful tools for satisfying the ancient human desire to ask questions, regardless of whether the subject being studied belongs to the scientific field or not.

Pedagogy establishes that studying any content outside of its context and then extrapolating it to the academic world allows for the reinforcement and consolidation of concepts, as well as the acquisition of significant learning. It also provides an incentive for students, reinforcing motivation, surprise, and interest in the subject.

This paper will present studies that support these theories and will allow us to answer questions we have always asked ourselves, such as, in the field of History: What is the first historical event whose occurrence is known with certainty, not only the year, but also the exact day and time? Or in the field of Geology: why are mountains higher on Mars than on Earth? Could the Martian Olympus Mons exist on our planet? Mathematics, along with History, Astronomy, and Geology, will try to bring us closer to knowledge.

Keywords: *Mathematics; History; Astronomy; Geology; teaching*

Áreas y volúmenes mediante el uso del determinante

(Rodríguez Leret, Manuel Adrián manuel.rodriguezleret@ceu.es)

Matemáticas y Ciencia de Datos

CEU-San Pablo y UCM

RESUMEN

El álgebra y la geometría van de la mano, especialmente después del surgimiento del plano cartesiano, motivado por los trabajos de Fermat (1601-1665) y Descartes (1596- 1650). Este concepto facilitó la comprensión de los resultados de la geometría de Euclides mediante los sistemas de coordenadas y, posteriormente, el concepto de vector. La importancia es tal que la geometría y el álgebra revolucionó la física del siglo XX. En los institutos suele aparecer la noción de determinante como algo ajeno a una realidad práctica. Su presentación abstracta y como mera herramienta de cálculo en el álgebra matricial dificultan su completa comprensión. El principal enfoque de este artículo consiste en demostrar por qué los determinantes están relacionados con las áreas y volúmenes en función de la dimensión. Para ello se analizarán las obras de Lagrange (1736-1813) y la de Hermann Grassmann (1809-1877). Por otro lado, se utilizará la noción de determinante para dar una demostración de la Regla de Cramer y se propondrán ideas para poder aportar al aula. Recordemos que el cálculo de áreas se utiliza en el cálculo de los costes, ingresos y beneficios totales en relación con los respectivos marginales. Aunque dicha relación se comprende mejor con el cálculo integral, en ocasiones se puede abordar desde el punto de vista puramente geométrico aplicando álgebra lineal.

Palabras claves: *Determinante, área, volumen, tetraedro, Lagrange*

JEL codes: A12; C02

ABSTRACT

Algebra and geometry go hand in hand, especially after the emergence of the Cartesian plane, motivated by the works of Fermat (1601–1665) and Descartes (1596–1650). This concept facilitated the understanding of the results of Euclidean geometry through coordinate systems and, later, the concept of a vector. The importance is such that geometry and algebra revolutionized twentieth-century physics. In schools, the notion of the determinant often appears as something unrelated to practical reality. Its abstract presentation and mere use as a calculation tool in matrix algebra make its complete understanding difficult. The main focus of this article is to demonstrate why determinants are related to areas and volumes as a function of dimension. To this end, the works of Lagrange (1736–1813) and Hermann Grassmann (1809–1877) will be analyzed. On the other hand, the notion of the determinant will be used to provide a demonstration of Cramer's Rule, and ideas will be proposed to contribute to the classroom. Let us remember that area calculation is used in determining total costs, revenues, and profits in relation to the respective marginals. Although this relationship is better understood with integral calculus, it can sometimes be approached from a purely geometric perspective by applying linear algebra.

Keywords: *Determinant, area, volume, tetrahedron, Lagrange*

Prácticas de Economía y Empresa con el lenguaje de programación Python con apoyo del ChatGPT

García Sanz, María Dolores (dgarcia@usal.es)

Andrés Calle, Rocío de (rocioac@usal.es)

Cascón Barbero, José Manuel (casbar@usal.es)

García-Bernalt Alonso, Bernardo (bgarcia@usal.es)

Manrique García, María Aurora (amg@usal.es)

*Departamento de Economía e Historia Económica
Universidad de Salamanca*

RESUMEN

En un entorno cada vez más orientado al análisis de datos, es fundamental que los egresados de Economía y Empresa adquieran nociones de programación para manejar grandes volúmenes de información y extraer conclusiones relevantes. Sin embargo, estas habilidades no siempre forman parte de su formación académica, a pesar de su creciente demanda en empresas y administraciones, por lo que hemos planteado un taller para introducirlos en este campo. En concreto se pretende iniciar a los estudiantes de último curso, aprovechando su madurez académica, en el uso de Python, uno de los lenguajes más populares para el análisis de datos. Para hacer el aprendizaje más accesible y atractivo aprovechamos las capacidades de la inteligencia artificial (ChatGPT) como herramienta de apoyo. Esto supone, además, mayor autonomía al estudiante, que marcará su propio ritmo de aprendizaje, y, a la vez, la adquisición de habilidades para el desarrollo de instrucciones básicas que generen respuestas correctas (aprenderán que no pueden fiarse de cualquier respuesta obtenida del chat). Presentaremos aplicaciones sencillas que culminarán con prácticas de análisis de datos financieros y geográficos (descarga de datos y visualización en el caso de los últimos), proporcionando a los participantes una base sólida para enfrentar los nuevos desafíos del mundo laboral.

Palabras claves: programación; Python; ChatGPT; Economía y Empresa

ABSTRACT

In an increasingly data-oriented environment, it is crucial for graduates in Economics and Business to develop basic programming skills that enable them to handle large datasets and extract meaningful insights. Yet, these abilities are not always part of their formal academic training, despite their growing relevance in both the private and public sectors. With this in mind, we have organised a workshop designed to introduce students to this area. The focus is on equipping final-year students—who typically possess greater academic maturity—with a first experience in Python, one of the most widely adopted languages for data analysis. To make the learning process more approachable and engaging, we incorporate artificial intelligence (specifically, ChatGPT) as a supportive tool. This not only encourages student autonomy—allowing each learner to set their own pace—but also fosters essential skills in crafting clear and purposeful instructions to obtain reliable outputs (students will come to realise that not every AI-generated response should be accepted uncritically). The workshop will include simple, hands-on applications that culminate in practical exercises involving financial and geographical data analysis (including data collection and visualisation in the latter). In doing so, it offers participants a sound basis for responding to the evolving demands of today's professional world.

Keywords: *programming; Python; ChatGPT; Economics and Business.*

Algunos ejemplos de utilización de IA en la asignatura Introducción a la Estadística en el Grado de Turismo

Martínez García, Vicente (martinez@uji.es)

Gregori Huerta, Pablo (gregori@uji.es)

Departamento de Matemáticas

Universitat Jaume I

RESUMEN

La mayor parte de los estudiantes del Grado de Turismo proceden del Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales. Este grado tiene la asignatura “Introducción a la Estadística” como parte de su formación obligatoria, que además es de una importancia transversal en la sociedad de la información. Las competencias de esta asignatura implican el uso de software de tratamiento de datos, cuyo aprendizaje es realmente costoso en cuanto a horas de dedicación. En esta contribución se propone usar el software libre *R Project*, con la asistencia de *ChatGPT* para facilitar el aprendizaje y optimizar el tiempo disponible de impartición de la asignatura. Concretamente se presentan ejemplos prácticos como son la representación gráfica de diagramas de caja, histogramas, diagrama de sectores, tablas de contingencia, cálculo del coeficiente C de contingencia, intervalos de confianza y contrastes de hipótesis.

Fundamentalmente, *ChatGPT* ayuda a los estudiantes repitiéndoles, tantas veces como sea necesario y de manera personalizada, los conceptos que se les hayan olvidado, así como generar problemas y prácticas sencillas para ellos, que posteriormente pueden utilizar como plantillas, utilizando el lenguaje de programación de *R* para resolver problemas planteados en el ámbito de la actividad turística. Adicionalmente se realizan sesiones para fomentar la interacción en clase, donde los estudiantes proponen preguntas en vivo que *ChatGPT* responde. Posteriormente, las respuestas de *ChatGPT* se debaten y comentan.

En resumen, la utilización de *IA* en esta asignatura ofrece apoyo al estudiantado en repetición de conceptos ya vistos paso a paso, compartir y analizar respuestas de problemas, crear conjuntos de datos ficticios para prácticas en *R* (sin tener que aprender el lenguaje), sugerir mejoras en las respuestas y generar simulacros de exámenes para autoevaluación.

Palabras claves: inteligencia artificial; ChatGPT; Grado en turismo; docencia en estadística.

JEL codes: A22; C88; I21; Z32.

ABSTRACT

Most of students enrolled in the Tourism degree come from the Humanities and Social Sciences track in secondary education. This degree includes the subject “Introduction to Statistics” as a compulsory component of its curriculum, which is also of transversal importance in the information society. The competencies of this subject involve the use of data processing software, the learning of which is highly time-consuming. This contribution proposes the use of the open-source software R Project, supported by ChatGPT, to facilitate learning and optimise the limited teaching time available for the subject.

Specifically, practical examples are presented, such as the graphical representation of box plots, histograms, pie charts, contingency tables, calculation of the contingency coefficient C , confidence intervals, and hypothesis testing.

Fundamentally, ChatGPT assists students by repeatedly and personally explaining concepts they may have forgotten, as often as necessary. It can also generate simple exercises and problems, which students can later use as templates, using the R programming language to solve problems relevant to the tourism field. Additionally, interactive sessions are held in class, where students pose live questions that are answered by ChatGPT. These responses are then discussed and analysed.

In summary, the use of AI in this subject supports students by reinforcing previously taught concepts step by step, sharing and analysing problem solutions, creating fictional datasets for R practice (without needing to learn the language in full), suggesting improvements to answers, and generating mock exams for self-assessment.

Keywords: Artificial intelligence, ChatGPT; Turism degree; teaching statistics.

Interpretación de la IA en el Análisis Económico y su interpretación

Cortés Rodríguez, Susana. scortes@cee.uned.es
Teoría Económica y Economía Matemática
UNED

RESUMEN

Se analiza el uso de la inteligencia artificial (IA), especialmente modelos de lenguaje y aprendizaje automático, en la resolución de ejercicios de análisis económico. El objetivo principal es evaluar la validez de las interpretaciones generadas por estas herramientas, tanto desde una perspectiva teórica como práctica. A través de una serie de ejercicios estándar, se compara el desempeño de sistemas de IA con el de estudiantes, examinando no solo la precisión de las soluciones numéricas, sino también la coherencia de las interpretaciones con los principios fundamentales del análisis económico. Se estudia si estas tecnologías son capaces de captar dinámicas complejas del entorno económico real y de ofrecer respuestas más allá del cálculo automático.

La metodología considera la revisión crítica de resultados y el contraste con marcos teóricos clásicos. Servirá para reflexionar sobre el papel de la IA como herramienta de apoyo en la enseñanza y aprendizaje del análisis económico, resaltando su potencial y la necesidad de supervisión humana. El estudio busca aportar evidencia empírica para una integración responsable de la IA en contextos educativos y académicos.

Palabras claves: inteligencia artificial; análisis económico; interpretación económica; coherencia teórica.

JEL codes: A22, D12, D24

ABSTRACT

The use of artificial intelligence (AI), especially language models and machine learning, in the resolution of economic analysis exercises is analyzed. The main objective is to evaluate the validity of the interpretations generated by these tools, both from a theoretical and practical perspective. Through a series of standard exercises, the performance of AI systems is compared with that of students, examining not only the accuracy of the numerical solutions, but also the consistency of the interpretations with the fundamental principles of economic analysis. It is studied whether these technologies are able to capture complex dynamics of the real economic environment and provide answers beyond automatic computation.

The methodology considers the critical review of results and the contrast with classical theoretical frameworks. It will serve to reflect on the role of AI as a support tool in the teaching and learning of economic analysis, highlighting its potential and the need for human supervision. The study seeks to provide empirical evidence for a responsible integration of AI in educational and academic contexts.

Keywords: Artificial intelligence; economic analysis; economic interpretation; theoretical consistency.

Diseño de un agente GPT aplicado a la educación universitaria

Martín García, Rodrigo

rmarting@cee.uned.es

Arguedas Sanz, Raquel

rarguedas@cee.uned.es

Segovia San Juan, Ana Isabel

asegovia@cee.uned.es

Paloma del Campo Moreno

mcampo@cee.uned.es

Departamento de Economía de la Empresa y Contabilidad

UNED

RESUMEN

La inteligencia artificial generativa (IAG) está redefiniendo la interacción entre estudiantes, docentes y contenidos en la educación universitaria. En este estudio, se realiza una propuesta que enriquece la interacción docente-estudiante y, para ello, se describe el diseño de un agente GPT en una asignatura del Grado en Administración y Dirección de Empresas (ADE). La propuesta propone un diseño de agente GPT que permita: (1) adaptar y estructurar respuestas al contenido y terminología de la asignatura; (2) configurar el rol docente en la supervisión y ajuste de la IA; (3) adaptar el modelo de respuestas y enriquecer su desempeño (fine-tuning dinámico supervisado); (4) adaptar las respuestas en términos de coherencia, contexto y nivel del estudiante; y (5) evaluar el impacto de la interacción en la capacidad de formular preguntas y aplicar conceptos. Los objetivos a largo plazo del proyecto son: (1) conseguir un agente GPT operativo con mecanismos de ajuste basados en interacciones y supervisión docente; (2) neutralizar sesgos algorítmicos, especialmente los relacionados con la selección de fuentes y los sesgos de confirmación y autoridad percibida; y (3) evaluar la influencia del uso del modelo GPT en la dependencia tecnológica y en el desarrollo del pensamiento crítico (esfuerzo analítico y evaluación crítica).

Palabras claves:

inteligencia artificial generativa (IAG); agente GPT; educación universitaria; aprendizaje autónomo; supervisión docente

ABSTRACT

Generative Artificial Intelligence (GAI) is redefining the interaction between students, instructors, and content in higher education. This study presents a proposal aimed at enhancing teacher-student interaction by detailing the design of a GPT agent within a course of the Bachelor's Degree in Business Administration and Management. The proposal outlines a GPT agent designed to: (1) adapt and structure responses aligned with the course content and terminology; (2) enable the instructor's role in supervising and adjusting the AI; (3) dynamically refine and enrich the agent's performance through supervised fine-tuning; (4) tailor responses in terms of coherence, context, and student level; and (5) assess the impact of interaction on students' ability to formulate questions and apply concepts. The long-term objectives of the project are: (1) to develop an operational GPT agent with adjustment mechanisms based on interactions and instructor supervision; (2) to mitigate algorithmic biases, particularly those related to source selection and confirmation and authority biases; and (3) to evaluate the influence of GPT model use on technological dependency and the development of critical thinking (analytical effort and critical evaluation).

Keywords:

Generative Artificial Intelligence (GAI); GPT agent; higher education; autonomous learning; instructor supervision

Estrategias didácticas para la enseñanza del ANOVA: Hacia una comprensión más intuitiva y aplicada

José García Cuenca, jose.garcia.cuenca@uma.es; Francisco Martos Barrachina, fmeco@uma.es; Sandra González Gallardo, sandragg@uma.es; Germán Ernesto Silva Gómez, silvagerman@uniovi.es

Departamento de Análisis Matemático, Estadística e Investigación Operativa y Matemática Aplicada; Departamento de Estadística e Investigación Operativa y Didáctica de la Matemática

Universidad de Málaga; Universidad de Oviedo

RESUMEN

El análisis de varianza (ANOVA) constituye una herramienta estadística esencial en el ámbito de la investigación aplicada, especialmente en el contexto del diseño de experimentos con un solo factor o de una vía. Su uso es frecuente en los grados de ciencias experimentales, donde resulta clave para contrastar hipótesis sobre la igualdad de medias entre distintos grupos. Sin embargo, su enseñanza en muchas universidades continúa centrándose en un enfoque excesivamente procedimental, donde se prioriza la ejecución mecánica de cálculos sobre la comprensión conceptual de los elementos que lo componen, favoreciendo que el alumnado se limite a aplicar fórmulas sin preocuparse por interpretar ni entender los fundamentos del método y el sentido de la tabla ANOVA. Este trabajo propone una metodología alternativa para llevar a cabo la enseñanza del ANOVA, apoyándose en los conocimientos previos que el alumnado ya posee sobre medidas estadísticas fundamentales, como la media (medida de centralización) y la varianza (medida de dispersión). El objetivo es simplificar el cálculo de las distintas fuentes de variabilidad que intervienen en el análisis, sin perder el sentido estadístico del método. Para ello, se enseña a calcular la Suma de Cuadrados Total (SCT), la Suma de Cuadrados Entre los niveles del factor (SCE) y la Suma de Cuadrados Dentro de los niveles del factor (SCD) de una manera más intuitiva y accesible. En lugar de utilizar fórmulas complejas y engorrosas, se emplean únicamente los tamaños muestrales, las medias y las varianzas de cada grupo, así como la media global, permitiendo realizar los cálculos con el apoyo de una calculadora convencional. Este enfoque tiene un doble propósito: por un lado, facilita la comprensión operativa del método ANOVA y, por otro, refuerza su interpretación conceptual, al conectar directamente con la idea de descomposición de la variabilidad. En definitiva, se pretende fomentar un aprendizaje más significativo, riguroso y conectado con la práctica profesional, contribuyendo a una mejora en la formación estadística del alumnado universitario.

Palabras claves: ANOVA de una vía; Enseñanza de la estadística; Comprensión conceptual; Metodología docente; Aprendizaje significativo.

JEL codes: A22 y C02.

ABSTRACT

Analysis of variance (ANOVA) is an essential statistical tool in applied research, particularly in the context of single-factor or one-way experimental designs. Its use is common in undergraduate programs in the experimental sciences, where it plays a key role in testing hypotheses about the equality of means across different groups. However, its instruction at many universities continues to rely heavily on a procedural approach, prioritizing the mechanical execution of calculations over a conceptual understanding of its components. As a result, students often limit themselves to applying formulas without engaging with the underlying principles of the method or grasping the meaning of the ANOVA table. This paper proposes an alternative methodology for teaching ANOVA, building on students' prior knowledge of fundamental statistical measures, such as the mean (a measure of central tendency) and the variance (a measure of dispersion). The goal is to simplify the computation of the different sources of variability involved in the analysis without losing the statistical meaning of the method. To achieve this, students who are taught to compute the Total Sum of Squares (SST), the Sum of Squares Between groups (SSB), and the Sum of Squares Within groups (SSW) in a more intuitive and accessible way. Instead of relying on complex and cumbersome formulas, the approach uses only sample sizes, group means and variances, and the overall mean, allowing the calculations to be performed with the aid of a basic calculator. This approach has a twofold objective: on the one hand, it facilitates operational understanding of the ANOVA method, and on the other, it strengthens its conceptual interpretation by directly connecting with the idea of decomposing variability. Ultimately, the aim is to promote more meaningful, rigorous learning that is closely linked to professional practice, thereby contributing to improved statistical training for university students.

Keywords: *One-way ANOVA; Statistics education; Conceptual understanding; Teaching methodology; Meaningful learning.*

Facilitando la movilización de los conocimientos de matemáticas en el aula de teoría económica: funciones, gráficas y razonamiento covariacional

Álvarez Causelo, Pedro. alvarezp@unican.es
Martínez San Román, Valeriano. martinezv@unican.es
Núñez Sánchez, Ramón. nunezr@unican.es
Sainz González, Rubén. sainzru@unican.es
Departamento de Economía
Universidad de Cantabria

RESUMEN

El concepto de función desempeña un papel fundamental en el aprendizaje de la teoría económica. Este trabajo se enfoca desde la perspectiva de un profesor de microeconomía intermedia que pretende acercarse a las formas de pensar y a las formas de razonar con las que llegan sus estudiantes con relación a un aspecto concreto: las representaciones gráficas como forma de recoger las relaciones entre las magnitudes económicas de interés. En ese intento, se analiza la información obtenida a partir de la realización de entrevistas clínicas semiestructuradas a un grupo de estudiantes de un doble grado en economía y administración de empresas.

Dicho análisis se toma como referencia para el diseño de una propuesta educativa que resalta la importancia del razonamiento covariacional a la hora de facilitar la movilización de los conceptos matemáticos relacionados con el concepto de función en el contexto de la modelización económica. Una característica básica de la propuesta es el recurso a las construcciones dinámicas —elaboradas con el software Geogebra— como facilitadoras tanto del razonamiento covariacional, como de la coordinación entre las distintas formas de representación.

Palabras claves: Representaciones gráficas; Razonamiento covariacional; Modelización económica.

JEL codes: A12, A22.

ABSTRACT

The concept of function plays a fundamental role in learning economic theory. This study adopts the perspective of an intermediate microeconomics instructor aiming at understanding how students think and reason about the use of graphs to represent relationships between economic quantities.

Drawing on data from semi-structured clinical interviews with students enrolled in a dual degree in Economics and Business Administration, the analysis informs the design of an instructional proposal that emphasizes the role of covariational reasoning in fostering the ability to transfer and apply mathematical concepts related to functions within economic modelling. A central feature of the proposal is the use of dynamic visualizations –developed with GeoGebra– as a tool to facilitate covariational reasoning and enhance the coordination among multiple representations.

Keywords: *Graphical representations; Covariational reasoning; Economic modelling.*

Transformación de la Educación Superior a través de la Inteligencia Artificial Generativa

Ibar-Alonso, Raquel; raquel.ibar@urjc.es

Muñoz-Céspedes, Ester; ester.munoz.cespedes@urjc.es

Guerrero-Manzano, María del Mar; mar.guerrero@urjc.es

Riesco-Ramos, Marta; marta.riesco.ramos@gmail.com

*Dpto. de Economía Aplicada I e Historia e Instituciones Económicas
Universidad Rey Juan Carlos*

RESUMEN

La inteligencia artificial generativa (IAG) está transformando la educación superior al introducir herramientas avanzadas que personalizan el aprendizaje y mejoran los métodos de enseñanza. Estas tecnologías permiten adaptar los contenidos educativos a las necesidades individuales de los estudiantes, optimizando su experiencia de aprendizaje y fomentando la autonomía. Además, la IAG facilita procesos administrativos, como la gestión de documentos y la evaluación automatizada, lo que incrementa su eficiencia.

Este estudio analiza las innovaciones impulsadas por la IAG, destacando su impacto en la accesibilidad y sostenibilidad educativa. También aborda los desafíos éticos asociados, como la integridad académica, la privacidad de datos y los sesgos algorítmicos. La investigación subraya la importancia de establecer directrices claras para el uso responsable de estas herramientas, promoviendo prácticas que equilibren innovación y ética.

Asimismo, se propone una guía de buenas prácticas para integrar efectivamente la IAG en el ámbito académico. Esta guía incluye los pasos necesarios para facilitar el uso óptimo de la IAG en el aula. Los hallazgos sugieren que, si se implementa de manera ética y estratégica, tiene el potencial de revolucionar la educación superior al fomentar entornos más inclusivos e innovadores.

La IAG presenta desafíos significativos y su adopción responsable puede transformar profundamente el panorama educativo, mejorando tanto los resultados académicos como las oportunidades de aprendizaje personalizadas.

Palabras claves: inteligencia artificial generativa; educación superior; innovación educativa; impacto; buenas prácticas

JEL codes: A22; C91; A10.

ABSTRACT

Generative artificial intelligence (GenAI) is transforming higher education by introducing advanced tools that personalize learning and improve teaching methods. These technologies allow educational content to be tailored to the individual needs of students, optimizing their learning experience and fostering autonomy. Additionally, GenAI streamlines administrative processes, such as document management and automated assessment, increasing institutional efficiency.

This study examines the innovations driven by GenAI, highlighting its impact on educational accessibility and sustainability. It also addresses the ethical challenges associated with its use, such as academic integrity, data privacy, and algorithmic bias. The research emphasizes the importance of establishing clear guidelines for the responsible use of these tools, promoting practices that balance innovation with ethics.

Furthermore, a guide of best practices is proposed to effectively integrate GenAI into the academic environment. This guide outlines the necessary steps to facilitate the optimal use of GenAI in classrooms. The findings suggest that, if implemented ethically and strategically, GenAI has the potential to revolutionize higher education by fostering more inclusive and innovative environments.

GenAI presents significant challenges, but its responsible adoption can profoundly transform the educational landscape, improving both academic outcomes and personalized learning opportunities.

Keywords: *generative artificial intelligence; higher education; educational innovation; impact; best practices*

Herramientas de IAG y sus resultados en Matemáticas

Palencia-González, Francisco Javier. jpalcencia@cee.uned.es

García-Llamas, M. Carmen. mgarcia@cee.uned.es

Departamento de Teoría Económica y Economía Matemática

UNED

RESUMEN

Desde finales del año 2022 la inteligencia artificial generativa (IAG) se ha convertido en un fenómeno de masas. Dado que la calidad de las respuestas recordaba inicialmente al nivel humano, se generó un entusiasmo mundial por la IAG y en particular una de las primeras herramientas que contribuyó a ese éxito, ChatGPT, alcanzó más de 100 millones de usuarios a los pocos meses desde su lanzamiento. Sin embargo, cuando se utilizaba la IAG para la resolución de problemas matemáticos, esta daba lugar a las denominadas alucinaciones matemáticas, es decir, si bien aparentemente la IAG razonaba correctamente, luego los resultados mostrados eran incorrectos. Los errores eran frecuentes en diferentes y variadas situaciones: cálculo de límites, ecuaciones simples o incluso en operaciones aritméticas.

Posteriormente, a lo largo de estos dos años y medio que han transcurrido desde la irrupción de ChatGPT han ido apareciendo otras herramientas de IAG como Gemini, Copilot, Perplexity, Claude, DeepSeek o Grok, así como nuevas versiones de ChatGPT, y la posibilidad de utilizar diversos agentes específicos, como por ejemplo Wolfram. Esto se ha traducido en una carrera entre las diferentes herramientas por ofrecer los mejores resultados, y en particular por generar buenos resultados matemáticos.

En este trabajo se ha realizado una comparativa entre las diferentes herramientas mencionadas con anterioridad a la hora de enfrentarse a una batería de cuestiones y de problemas matemáticos, ya sean de tipo test o de desarrollo. Esto nos permite comprobar el estado actual de las principales herramientas de IAG, y realizar una comparación entre las mismas, generando una clasificación entre ellas, así como observar cuáles son los tipos de problemas en los que se comete un mayor número de errores.

Palabras claves: Inteligencia artificial generativa; IAG; matemáticas; alucinaciones; ChatGPT.

JEL codes: Q55, C63, C00, C88.

ABSTRACT

Since the end of 2022, generative artificial intelligence (GAI) has become a mass phenomenon. Since the quality of the answers was initially reminiscent of the human level, there was a worldwide enthusiasm for GAI and in particular one of the first tools that contributed to this success, ChatGPT, reached more than 100 million users within a few months of its launch. However, when IAG was used to solve mathematical problems, it gave rise to so-called mathematical hallucinations, i.e., although IAG apparently reasoned correctly, the results displayed were incorrect. Errors were frequent in different and varied situations: calculation of limits, simple equations or even arithmetic operations.

Subsequently, in the two and a half years since ChatGPT was launched, other IAG tools have appeared, such as Gemini, Copilot, Perplexity, Claude, DeepSeek or Grok, as well as new versions of ChtaGPT, and the possibility of using various specific agents, such as Wolfram. This has resulted in a race between the different tools to provide the best results, and in particular to generate good mathematical results.

In this work, a comparison has been made between the different tools mentioned above when facing a battery of questions and mathematical problems, whether test or developmental. This allows us to check the current state of the main IAG tools, and to make a comparison between them, generating a classification between them, as well as to observe which are the types of problems in which a greater number of errors are committed.

Keywords: *Generative artificial intelligence; GAI; mathematics; hallucinations; ChatGPT,*

Innovación en la enseñanza de matemáticas en Economía y ADE: Integrando IA y Wooclap

Calvo Calzada, Elena ecalvo@unizar.es
Jarne Jarne, Gloria gjarne@unizar.es
Tapia Barcones, Javier jtapia@unizar.es
Departamento de Análisis Económico
Universidad de Zaragoza

RESUMEN

La Inteligencia Artificial (IA) se ha consolidado como una herramienta cotidiana en la vida académica del estudiantado universitario, que la emplea en múltiples tareas, desde la búsqueda de información hasta la elaboración y asistencia en trabajos y actividades de estudio. En este contexto, se ha planteado un proyecto de innovación docente cuyo objetivo es integrar tecnologías atractivas para el alumnado, como la IA y la herramienta interactiva Wooclap, en el desarrollo de las prácticas de evaluación continua de la asignatura Matemáticas II, correspondiente a los grados en Economía y Administración y Dirección de Empresas.

Esta iniciativa tiene como metas fomentar la asistencia regular a clase, aumentar la implicación y participación activa del estudiantado, y contribuir a una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos abordados en el curso. La elección de Wooclap responde a su capacidad para generar actividades interactivas en tiempo real a través de las TIC, lo cual facilita un feedback inmediato, considerado un elemento clave para el aprendizaje significativo y la mejora del rendimiento académico.

Asimismo, la introducción de modelos de IA permite al alumnado familiarizarse con tecnologías que ya están siendo ampliamente utilizadas en entornos profesionales. Esto se promueve desde una perspectiva crítica, que busca no solo el dominio técnico, sino también el desarrollo de una actitud reflexiva frente a su uso. A nivel individual, el uso de la IA posibilita la detección temprana de dificultades de aprendizaje o bajo rendimiento, lo que facilita intervenciones docentes más eficaces y personalizadas.

El enfoque adoptado pretende ser innovador, apostando por un aprendizaje más dinámico, activo y conectado con la realidad tecnológica actual del estudiantado. Se trata, en definitiva, de canalizar el uso que los estudiantes ya hacen de estas herramientas hacia un contexto académico más productivo, ético y enriquecedor.

Como resultados preliminares, se ha observado un incremento en el número de ejercicios entregados y una valoración positiva por parte del alumnado respecto a la integración de la IA en la plataforma Wooclap. No obstante, también se han identificado limitaciones, entre ellas la falta de integración plena entre Wooclap y Moodle, lo que dificulta el traspaso automático de cuestionarios y calificaciones. Además, se ha detectado que algunos trabajos han sido entregados directamente a partir de salidas generadas por herramientas de IA sin que medie una reflexión crítica o reelaboración por parte del estudiante, lo cual contraviene uno de los principios fundamentales de esta innovación educativa.

Palabras claves: Inteligencia Artificial; Wooclap; prácticas docentes; evaluación continua; pensamiento crítico

JEL coders: A22, C02, C60, I21.

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) has become a common tool in the academic life of university students, who use it for a wide range of tasks, from information retrieval to assistance in writing assignments and studying. In this context, a teaching innovation project has been proposed with the objective of integrating technologies that are appealing to students—such as AI and the interactive platform Wooclap—into the continuous assessment practices of the course Mathematics II, which is part of the degrees in Economics and Business Administration and Management.

This initiative aims to encourage regular class attendance, increase student engagement and active participation, and contribute to a deeper understanding of the mathematical concepts addressed in the course. Wooclap was chosen for its capacity to generate real-time interactive activities through ICT, enabling immediate feedback, which is considered a key element for meaningful learning and academic performance improvement.

Furthermore, the incorporation of AI models allows students to become familiar with technologies that are already widely used in professional environments. This is promoted from a critical perspective, aiming not only at technical proficiency but also at the development of a reflective attitude towards the use of such tools. At an individual level, the use of AI enables the early detection of learning difficulties or poor academic performance, thus facilitating more timely and effective teaching interventions.

The adopted approach seeks to be innovative by promoting a more dynamic, active, and technologically connected learning experience, aligned with the current reality of students. Ultimately, it seeks to redirect students' existing use of these tools towards a more productive, ethical, and enriching academic context.

Preliminary results indicate an increase in the number of assignments submitted and positive feedback from students regarding the integration of AI into the Wooclap platform. However, certain limitations have also been identified, including the lack of full integration between Wooclap and Moodle, which complicates the automatic transfer of quizzes and grades. Additionally, it has been observed that some assignments have been submitted directly based on AI-generated outputs, without critical thinking or reflection on the part of the student, which contradicts one of the core objectives of this teaching innovation initiative.

Keywords: Artificial Intelligence (AI); Wooclap; Teaching practices; Continuous assessment; Critical thinking

Uso de herramientas de visualización de datos en la educación superior española: beneficios y desafíos

Ziwei Shu ziweishu@ucm.es

Departamento de Marketing,

Facultad de Estudios Estadísticos

Universidad Complutense de Madrid (UCM)

Cristina Sánchez-Figueroa csanchez@cee.uned.es

Departamento de Economía Aplicada y Estadística,

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)

RESUMEN

La rápida expansión del big data y el desarrollo de nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial y la computación en la nube, han impulsado una creciente demanda de profesionales capacitados en visualización y análisis de datos, así como en el manejo de herramientas especializadas para su interpretación. Estas tecnologías están transformando el ámbito empresarial, lo que aumenta la necesidad de personas capaces de extraer insights significativos y transformar la información en conocimiento. La educación superior no puede ser ajena a estas transformaciones, y a la necesidad de que los estudiantes desarrollen competencias en este ámbito, tanto para enriquecer la enseñanza y la investigación como para garantizar que los futuros graduados puedan incorporarse a un mercado laboral dinámico que se caracteriza a por la toma de decisiones basadas en datos. En este contexto, este trabajo tiene como objetivo explorar varias herramientas de visualización de datos que se podrían utilizar en la educación superior española, discutiendo los beneficios y posibles desafíos. Además, se expone cómo la integración de estas herramientas en el currículo podría ayudar a los estudiantes a desarrollar competencias clave, como el análisis e interpretación de datos y la comunicación efectiva de resultados, muy demandadas en un entorno laboral basado en datos. De este modo, la educación superior puede reducir la brecha entre los enfoques educativos tradicionales y las crecientes exigencias del mercado laboral, fortaleciendo la empleabilidad de los estudiantes.

Palabras claves: herramientas; visualización de datos; análisis de datos; educación superior; innovación docente.

JEL codes: A2Economic Education and Teaching of Economics

ABSTRACT

The rapid expansion of big data, coupled with the continuous development of emerging technologies such as artificial intelligence and cloud computing, has led to a growing demand for professionals trained in data visualization and analysis and in the use of specialized tools for their interpretation. These technologies are transforming the business world, increasing the need for individuals capable of extracting meaningful insights and transforming information into knowledge. Higher education must not remain immune to these transformative shifts, as the need for students to acquire competencies in data analysis and visualization becomes increasingly vital. These skills are essential for enriching teaching and research and ensuring that future graduates are well-equipped to enter a dynamic labor market characterized by data-driven decision-making. Therefore, this work aims to explore various data visualization tools that could be used in Spanish higher education, discussing their benefits and potential challenges. It also presents how integrating these tools into the curriculum could help students develop key competencies, such as data analysis and interpretation and effective communication of results, which are highly in demand in a data-driven work environment. In this way, higher education can bridge the gap between traditional educational approaches and the evolving demands of the job market, enhancing student employability.

Keywords: tools; data visualization; data analysis; higher education; teaching innovation.

Análisis comparativo del nivel académico en *Financial Mathematics* de estudiantes Erasmus y locales: 15 años de experiencia en la Universidad Pablo de Olavide

Autor: Herranz Peinado, Patricia, pherpei@upo.es
Departamento Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica
Universidad Pablo de Olavide

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo analizar el nivel de conocimientos adquiridos en la asignatura Financial Mathematics por parte de los estudiantes de intercambio Erasmus, en comparación con sus compañeros locales. La asignatura, impartida en inglés, forma parte del plan de estudios del segundo curso de los grados bilingües en Administración y Dirección de Empresas (ADE), así como del Doble Grado en ADE y Derecho de la Universidad Pablo de Olavide. Desde su incorporación al plan docente en el curso académico 2010/2011, esta materia se ha ofrecido de forma ininterrumpida, lo que ha permitido acumular una valiosa base de datos a lo largo de 15 años. El análisis se centra en los resultados obtenidos tanto en las pruebas de evaluación continua como en los exámenes finales, con el fin de examinar el rendimiento académico de los estudiantes. Se presta especial atención a la comparación entre los alumnos locales y los estudiantes de intercambio Erasmus, considerando no solo las calificaciones obtenidas, sino también aspectos relacionados con la adaptación al sistema educativo español y el nivel de competencia en inglés. La finalidad del estudio es identificar posibles diferencias significativas en el proceso de aprendizaje y evaluar si la internacionalización afecta al rendimiento académico en una asignatura de carácter técnico y cuantitativo como esta.

Palabras claves: Erasmus; Matemáticas Financieras; Financial Mathematics; nivel académico; adaptación académica; movilidad estudiantil.

JEL codes: A22; I21

ABSTRACT

This study aims to analyze the level of knowledge acquired in the subject of Financial Mathematics by Erasmus exchange students compared to their local peers. The subject, taught in English, is part of the curriculum of the second year of the bilingual degrees in Business Administration and Management (ADE), as well as the Double Degree in Business Administration and Law at Pablo de Olavide University. Since its incorporation into the curriculum in the 2010/2011 academic year, this subject has been offered uninterruptedly, allowing for the accumulation of a valuable database over 15 years. The analysis focuses on the results obtained in both continuous assessment tests and final exams, in order to examine students' academic performance. Special attention is paid to the comparison between local students and Erasmus exchange students, considering not only the grades obtained, but also aspects related to adaptation to the Spanish education system and level of English proficiency. The purpose of the study is to identify potential significant differences in the learning process and assess whether internationalization affects academic performance in a technical and quantitative subject such as this one.

Keywords: Erasmus; Financial Mathematics; academic level; academic adaptation; student mobility.

Efecto de la ansiedad matemática y estadística en el rendimiento académico: un estudio conjunto

García Souto, Inés. 202013209@alu.comillas.edu

Montero Blanch, Clara. 202011020@alu.comillas.edu

Rua Vieites, Antonio. rvieites@comillas.edu

Arroyo-Barrigüete, Jose Luis. ilarroyo@comillas.edu

*Departamento de Métodos Cuantitativos
Cátedra Santalucía de Analytics for Education*

Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN

Diversos estudios han mostrado que la ansiedad matemática y estadística puede afectar negativamente al rendimiento académico en dichas materias, especialmente en grados no STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Sin embargo, son escasas las investigaciones que analizan de forma conjunta ambos tipos de ansiedad en una misma muestra. El presente trabajo aborda esta cuestión a través de un análisis empírico realizado con estudiantes del doble grado en ADE-Derecho de la Universidad Pontificia Comillas. La muestra incluye 179 registros, con datos sobre ansiedad matemática (medida mediante la escala MARS simplificada) y ansiedad estadística (medida con la escala STARS simplificada), así como las calificaciones autorreportadas en ambas asignaturas.

Mediante un análisis clúster se identifican cuatro grupos de estudiantes con perfiles diferenciados en términos de niveles de ansiedad y rendimiento. En las dos materias estudiadas se observa que niveles elevados de ansiedad no implican necesariamente un bajo rendimiento académico, pues algunos estudiantes presentan niveles altos de ansiedad acompañados de buenos resultados, mientras que otros manifiestan niveles bajos de ansiedad con bajo rendimiento. No obstante, en términos generales, sí parece existir una correlación negativa entre ansiedad y rendimiento. El análisis de regresión, que incluye la interacción entre ansiedad y sexo, también apunta a un patrón parecido en ambas materias. En matemáticas, se observa que las mujeres presentan un rendimiento superior al de los hombres (coeficiente de 0.31), aunque el resultado se sitúa muy próximo al umbral de significación (p -valor = 0.047). En estadística no se aprecian diferencias significativas en función del género. No obstante, en ambas materias se comprueba que el efecto de la ansiedad sobre el rendimiento académico es diferente según el género: a medida que aumenta el nivel de ansiedad, el rendimiento permanece constante para los hombres mientras que el rendimiento de las mujeres disminuye. el tamaño del efecto es algo mayor en matemáticas (-0.49) que en estadística (-0.38).

El estudio también confirma una fuerte correlación entre ansiedad estadística y matemática ($r = 0.69$; $p < 0.001$), habiendo encontrado patrones muy similares en ambas materias. Esto refuerza la idea de que estamos ante dos manifestaciones diferentes de un mismo fenómeno.

La principal limitación de este trabajo es que se basa en datos de rendimiento declarados por los encuestados, y no en registros académicos reales. Del mismo modo sería necesario controlar por otras variables de confusión, como la especialidad cursada en bachillerato, a fin de garantizar la validez de las conclusiones.

Palabras claves: ansiedad matemática; ansiedad estadística; rendimiento; género.

JEL codes: A22; C10.

ABSTRACT

Several studies have shown that mathematics and statistics anxiety can negatively affect academic performance in these subjects, especially among students enrolled in non-STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) degree programs. However, there is a notable lack of research analyzing both types of anxiety jointly within the same sample. The present study addresses this gap through an empirical analysis conducted with students enrolled in the double degree program in Business Administration and Law at Universidad Pontificia Comillas. The sample includes 179 records, containing data on mathematics anxiety (measured using the simplified MARS scale) and statistics anxiety (measured using the simplified STARS scale), as well as self-reported grades in both subjects.

A cluster analysis identified four groups of students with distinct profiles in terms of anxiety levels and academic performance. In both subjects, high levels of anxiety do not necessarily imply low academic achievement. Some students show high anxiety but good results, while others report low anxiety with poor performance. Nevertheless, there appears to be a general negative correlation between anxiety and academic performance. Regression analysis, including the interaction between anxiety and gender, also points to a similar pattern across both subjects. In mathematics, the analysis reveals that, ceteris paribus, women outperform men (coefficient = 0.31), although the result is close to the significance threshold (p -value = 0.047). In statistics, no significant gender differences are observed. However, in both subjects, the effect of anxiety on academic performance differs by gender: as anxiety levels increase, men's performance remains stable, whereas women's performance declines. The effect size is slightly larger in mathematics (-0.49) than in statistics (-0.38).

The study also confirms a strong correlation between statistics and mathematics anxiety ($r = 0.69$; $p < 0.001$), with very similar patterns observed in both areas. This supports the idea that these are two manifestations of the same underlying phenomenon.

The main limitation of this study is that it relies on self-reported academic performance data rather than official academic records. Similarly, it would be necessary to control for potential confounding variables, such as the type of high school track completed, to ensure the validity of the conclusions.

Keywords: *mathematics anxiety; statistics anxiety; academic performance; gender.*

Las *flashcards* como herramienta innovadora en la enseñanza de Matemáticas

Lafuente Lechuga Matilde (mati@um.es)

Faura Martínez Úrsula (faura@um.es)

Departamento Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa

Javier Cifuentes Faura (Javier.cifuentes@um.es)

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad

Universidad de Murcia

RESUMEN

Las *flashcards* se han consolidado como una herramienta eficaz para el aprendizaje y refuerzo de conceptos teóricos y prácticos en diversas disciplinas. En el ámbito de las Matemáticas, su uso facilita la comprensión de temas clave como álgebra lineal y cálculo en una y varias variables.

La metodología consiste en la elaboración de tarjetas con definiciones, ejemplos y preguntas tipo test, lo que permite al alumnado repasar de manera autónoma y reforzar su conocimiento de forma dinámica.

En el Grado en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad de Murcia se ha realizado esta innovación docente en la asignatura de Matemáticas para la Empresa I. Organizados en grupos, los estudiantes han creado sus propias *flashcards* siguiendo pautas específicas, fomentando así un aprendizaje activo y colaborativo. Estas tarjetas se comparten para su consulta y autoevaluación, complementando el estudio tradicional.

Los resultados obtenidos muestran que el uso de *flashcards* aumenta la confianza del alumnado en el manejo de conceptos matemáticos, reduce la ansiedad ante los exámenes y promueve una mayor participación en clase. La posibilidad de estructurar la información de manera clara y concisa facilita la asimilación progresiva de los contenidos, consolidando esta estrategia como una alternativa innovadora y efectiva en la enseñanza de esta materia.

Palabras claves: *Flashcards*; matemáticas; jóvenes; grupos de trabajo

JEL codes: Z19.

ABSTRACT

Flashcards have established themselves as an effective tool for learning and reinforcement of theoretical and practical concepts in various disciplines. In the field of Mathematics, their use facilitates the understanding of key topics such as linear algebra and calculus in one and several variables.

The methodology consists of cards with definitions, examples and multiple-choice questions, which allows students to review independently and reinforce their knowledge in a dynamic way.

In the Degree in Business Administration and Management of the University of Murcia, this teaching innovation has been carried out in the subject of Mathematics for Business I. Organized in groups, students have created their own flashcards following specific guidelines, thus encouraging active and collaborative learning. These flashcards are shared for consultation and self-evaluation, complementing traditional study.

The results obtained show that the use of flashcards increases students' confidence in handling mathematical concepts, reduces test anxiety and promotes greater participation in class. The possibility of structuring the information in a clear and concise manner facilitates the progressive assimilation of the contents, consolidating this strategy as an innovative and effective alternative in the teaching of this subject.

Keywords: Flashcard; mathematics; group work

IA Generativa en Matemáticas para Economía y Empresa

Sanz, Javier (jsanz@cee.uned.es)
Álvarez, Alberto A. (aalvarez@cee.uned.es)
Facultad Cc. Económicas y Empresariales
UNED

RESUMEN

Ante la irrupción de la Inteligencia Artificial Generativa en todos los ámbitos de nuestra sociedad, en este documento abordamos su aplicación como apoyo docente en el marco de la educación superior para la enseñanza de Matemáticas en Economía y Empresa.

Una de las principales dificultades para los profesores universitarios de Matemáticas para Economía y Empresa es la diversidad de perfiles de estudiantes que hay en el aula y la falta de tiempo para dedicar a cada alumno una atención más personalizada. ¿Cuál es la manera idónea de abordar el proceso de enseñanza en estos casos? La Inteligencia Artificial Generativa contribuye a salvar esta barrera mediante la elaboración de recursos educativos ad hoc que permiten: por un lado, crear experiencias educativas personalizadas, adaptando el contenido docente a diferentes perfiles de estudiantes y, por otro lado, incluyendo elementos de gamificación con casos prácticos reales, que permiten tener al estudiante motivado y comprometido.

La Inteligencia Artificial Generativa está cambiando el modo en que se enseña y se aprende. En este documento abordamos cómo estamos integrando la Inteligencia Artificial Generativa en el área de Matemáticas para Economía y Empresa, fomentando un aprendizaje activo y colaborativo, de manera que sea adecuado para el desarrollo de las competencias en Matemáticas para Economía y Empresa de los estudiantes de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).

Palabras claves: Innovación docente; Inteligencia Artificial Generativa; Matemáticas para Economía y Empresa

ABSTRACT

In view of the irruption of Generative Artificial Intelligence in all areas of our society, in this paper we address its application as a teaching support in the framework of higher education for the teaching of Mathematics for Economics and Business.

One of the main difficulties for university professors of Mathematics for Economics and Business is the diversity of student profiles in the classroom and the lack of time to devote to each student a more personalized attention. What is the ideal way to approach the teaching process in these cases? Generative Artificial Intelligence helps to overcome this barrier by developing ad hoc educational resources that allow: on the one hand, to create personalized educational experiences, adapting the teaching content to different student profiles and, on the other hand, including gamification elements with real case studies, which allow to keep the student motivated and engaged.

Generative Artificial Intelligence is changing the way we teach and learn. In this paper we address how we are integrating Generative Artificial Intelligence in the area of Mathematics for Economics and Business, promoting active and collaborative learning, so that it is suitable for the development of competences in Mathematics for Economics and Business of the students of the National University of Distance Education (UNED).

Keywords: *Teaching Innovation; Generative Artificial Intelligence; Mathematics for Economics and Business*

JEL codes: *O30, C02, I23*

Integración de la inteligencia artificial en la docencia de matemáticas para la economía y la empresa: un enfoque de aula invertida

Carrillo Fernández, Marianela mcarrif@ull.edu.es

Cruz Báez, Domingo Israel dicruz@ull.edu.es

Gil Fariña, María Candelaria mgil@ull.edu.es

Pestano Gabino, Celina cpestano@ull.edu.es

Departamento de Economía Aplicada y Métodos Cuantitativos
Universidad de La Laguna

RESUMEN

La Inteligencia Artificial (IA) se ha convertido en los últimos años en una herramienta omnipresente en diversos ámbitos, desde la industria hasta la educación. Las posibilidades que ofrece para personalizar la enseñanza, automatizar tareas y facilitar el acceso al conocimiento han convertido en un reto la integración efectiva de la IA en la práctica docente.

Si bien la IA puede desempeñar un papel clave en el aprendizaje de las Matemáticas en los Grados de Economía y ADE, su uso indiscriminado puede llevar a una dependencia pasiva, reduciendo la capacidad crítica y de resolución de problemas de los estudiantes, así como a ciertos conflictos éticos.

Este trabajo busca integrar la IA en la metodología del aula invertida con el fin de desarrollar en el estudiante habilidades de resolución de problemas, formulación de preguntas efectivas, autonomía en el aprendizaje y comportamiento ético. De esta manera, se espera potenciar la comprensión de la materia a la vez que se fomenta el pensamiento crítico y la adaptabilidad a las nuevas tecnologías.

Palabras claves: inteligencia artificial, matemáticas, aula invertida, pensamiento crítico.

JEL codes: A22, C02, C60

ABSTRACT

In recent years, Artificial Intelligence (AI) has become a ubiquitous tool across a wide range of fields from industry to education. The potential it offers for personalizing instruction, automating routine tasks and facilitating access to knowledge presents both opportunities and significant challenges for its effective integration into teaching activity. In the context of Mathematics education withing undergraduate programs in Economics and Business Administration, AI can play a key role. However, its uncritical or excessive use risks fostering passive dependency, diminishing students' critical thinking and problem-solving abilities as well as raising important ethical concerns.

This study proposes the integration of AI into a flipped classroom methodology to foster students' problem-solving capabilities, the formulation of effective questions, learner autonomy and ethical conduct. The aim is to enhance subject comprehension while simultaneously promoting critical thinking and adaptability to emerging technologies.

Keywords: *Artificial intelligence; mathematics, flipped classroom, critical thinking.*

Experiencias de innovación docente en Estadística Descriptiva aplicada a la Economía y la Empresa

Nieto-González, Imanol L. (inietogo@ull.edu.es)

Rodríguez-Donate, M. Carolina (cdonate@ull.edu.es)

Romero-Rodríguez, Margarita E. (mromero@ull.edu.es)

Departamento de Economía Aplicada y Métodos Cuantitativos
Universidad de La Laguna

RESUMEN

La innovación docente constituye una excelente oportunidad para mejorar la calidad de la docencia y también para reflexionar sobre las dificultades que tiene el alumnado para entender y asimilar los contenidos. El profesorado universitario, especialmente el que imparte materias de naturaleza cuantitativa, como la estadística, se encuentra habitualmente con problemas para fomentar la asistencia regular a clase, la participación activa y el trabajo autónomo del alumnado y, por ende, su comprensión de los contenidos impartidos. En este contexto, el objetivo del presente trabajo es compartir algunas de las experiencias de innovación docente aplicadas para combatir estas dificultades en la asignatura de Estadística I, que se imparte en el primer curso de los Grados en Economía y Administración y Dirección de Empresas de la Universidad de La Laguna.

El equipo docente de esta asignatura, durante varios cursos académicos, ha utilizado distintas herramientas y recursos metodológicos dentro de su estrategia didáctica para potenciar la adquisición de determinadas competencias y resultados de aprendizaje y, al mismo tiempo, aumentar la implicación del alumnado. Algunas de estas herramientas son las lecciones interactivas, los vídeos divulgativos, las herramientas de respuesta de audiencia y la búsqueda de datos reales para ilustrar conceptos. El recurso de la lección interactiva permite que el alumnado trabaje de manera autónoma determinados conceptos, planteándole cuestiones, con un grado de dificultad creciente, que debe responder correctamente para poder avanzar en el contenido de la lección. En segundo lugar, con la finalidad de que el alumnado adquiriera ciertas competencias relacionadas con la interpretación de los resultados derivados del análisis estadístico y su traslación a la realidad económica y empresarial, evitando el mal uso y abuso de la estadística, se le propone la elaboración de vídeos divulgativos en los que debe explicar determinados conceptos e ilustrar su aplicabilidad en este ámbito. La tercera experiencia implica el uso de herramientas de respuesta de audiencia para plantear cuestiones en clase relacionadas con los contenidos que se están impartiendo y así fomentar la asistencia, participación y atención activa en el aula. Por último, para potenciar el aprendizaje significativo y reflexivo se les plantea una actividad de búsqueda de datos reales, a partir de fuentes de organismos públicos, para construir la distribución de frecuencias de una variable estadística unidimensional, que constituye uno de los conceptos clave de la materia, así como, calcular e interpretar determinadas medidas características de la misma mediante el uso de una hoja de cálculo.

Palabras claves: Innovación; Alumnado; Aprendizaje; Estadística.

JEL codes: C10.

ABSTRACT

Teaching innovation is an excellent opportunity to improve the quality of teaching and also to reflect on the difficulties students have in understanding and assimilating content. University lecturers, especially those who teach quantitative subjects such as statistics, often encounter problems in encouraging regular class attendance, active participation and autonomous work by students and, therefore, their understanding of the content taught. In this context, the aim of this paper is to share some of the experiences of teaching innovation applied to combat these difficulties in the subject of Statistics I, which is taught in the first year of the Bachelor's Degrees in Economics and Business Administration and Management at the University of La Laguna.

For several academic years, the teaching team of this subject has used different methodological tools and resources as part of its teaching strategy to enhance the acquisition of certain competences and learning outcomes and, at the same time, increase student involvement. Some of these tools are interactive lessons, informative videos, audience response tools and the search for real data to illustrate concepts. The use of the interactive lesson allows students to work autonomously on certain concepts, posing them questions with an increasing degree of difficulty, which they must answer correctly in order to advance in the content of the lesson. Secondly, in order for students to acquire certain skills related to the interpretation of the results derived from statistical analysis and their translation to the economic and business reality, avoiding the misuse and abuse of statistics, it is proposed that they produce informative videos in which they must explain certain concepts and illustrate their applicability in this field. The third experience involves the use of audience response tools to raise questions in class related to the content being taught and thus encourage attendance, participation and active attention in the classroom. Finally, in order to promote meaningful and reflective learning, they are given an activity to search for real data, from sources of public bodies, to construct the frequency distribution of a unidimensional statistical variable, which is one of the key concepts of the subject, as well as to calculate and interpret certain characteristic measures of the same through the use of a spreadsheet.

Keywords: *Innovation; Student; Learning; Statistics.*

Advancing Educational Innovations in Business Administration and Management through Interdisciplinary Collaboration in Quantitative Courses

Gema Fernández-Avilés

Applied Economics I. University of Castilla-La Mancha

Gema.faviles@uclm.es

Lidia Sanchís-Marco

Economic Analysis and Finance. University of Castilla-La Mancha

Lidia.sanchis@uclm.es

Alfredo Rodríguez

Economic Analysis and Finance. University of Castilla-La Mancha

Alfredo.rodriquez@uclm.es

Ángela Celis

Spanish and Classic Philology. University of Castilla-La Mancha

Angela.celis@uclm.es

José-María Montero

Applied Economics I. University of Castilla-La Mancha.

Jose.mlorenzo@uclm.es

Isidro Hidalgo

Mathematics. University of Castilla-La Mancha

Isidro.hidalgo@uclm.es

RESUMEN

La innovación educativa se define como una transformación que mejora los resultados de aprendizaje, ya sea mejorando los resultados con el mismo esfuerzo o manteniéndolos con menos esfuerzo. La colaboración interdisciplinaria se reconoce como crucial para una educación efectiva en el siglo XXI, particularmente en la gestión de la extensa información esencial para los programas de Administración y Dirección de Empresas. Estos programas son los grados más populares en España, con una gran población estudiantil, lo que requiere la adaptación de los métodos de enseñanza a los rápidos avances tecnológicos.

Este estudio destaca la necesidad de innovaciones educativas en Administración y Dirección de Empresas en la Universidad de Castilla-La Mancha en Toledo, España, con un enfoque en la colaboración interdisciplinaria, particularmente entre las materias cuantitativas y otras. El enfoque interdisciplinario emplea minería de textos y análisis de grafos para identificar conceptos clave y relaciones entre materias, revelando una fuerte conexión entre las materias cuantitativas y la mayoría de las otras, excepto la inferencia estadística, lo que puede indicar su posible desalineación en el currículo.

El estudio sugiere acciones inmediatas para una mejor coordinación, como la estandarización de la notación, el uso de software estadístico común y la incorporación de estudios de caso transversales que requieran técnicas empíricas. Estas iniciativas

deben ser lideradas institucionalmente para mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes. En conclusión, el estudio afirma que la colaboración interdisciplinaria es una innovación educativa fundamental en Administración y Dirección de Empresas.

Palabras claves: Innovación educativa; Coordinación interdisciplinaria; Análisis de grafos; Minería de textos; Administración y Dirección de Empresas.

JEL codes:

A23: Enseñanza de la Economía: Posgrado

C88: Métodos Matemáticos y Cuantitativos: Otras Aplicaciones de Métodos Estadísticos y Matemáticos

I21: Análisis de la Educación: Análisis General

M10: Administración de Empresas: General

ABSTRACT

Educational innovation is defined as a transformation that improves learning outcomes, either by enhancing results with the same effort or maintaining them with less effort. Interdisciplinary collaboration is recognized as crucial for effective 21st-century education, particularly in managing the extensive information essential to Business Administration and Management programs. These programs are the most popular degrees in Spain, with a large student population, necessitating the adaptation of teaching methods to rapid technological advancements. This study highlights the necessity for educational innovations in Business Administration and Management at the University of Castilla-La Mancha in Toledo, Spain, with a focus on interdisciplinary collaboration, particularly between quantitative and other subjects. The interdisciplinary approach employs text mining and graph analysis to identify key concepts and relationships between subjects, revealing a strong connection between quantitative subjects and most others, except for statistical inference, which may indicate its potential misalignment in the curriculum. The study suggests immediate actions for better coordination, such as standardizing notation, using common statistical software, and incorporating transversal case studies that require empirical techniques. These initiatives should be institutionally led to enhance student learning outcomes. In conclusion, the study asserts that interdisciplinary collaboration is a fundamental educational innovation in Business Administration and Management

Keywords: Teaching innovation; Interdisciplinary coordination; Graph analysis; Text mining; Business administration and management.

Innovación educativa en modelos económicos: De los grafos clásicos a la computación cuántica

Cáceres-Tello, Jesús
jescacer@ucm.es

Galán-Hernández, José Javier
josejgal@ucm.es
Dpto. de Sistemas Informáticos y Computación

Facultad de Informática

Universidad Complutense de Madrid

RESUMEN

La enseñanza de los modelos económicos se encuentra en un punto de inflexión con la llegada de tecnologías emergentes que prometen transformar la forma en que se analizan y resuelven problemas complejos. En este contexto, la computación cuántica y su aplicación en la teoría de grafos están abriendo nuevas posibilidades para el estudio de redes económicas, mercados financieros y sistemas de optimización. Este artículo propone un enfoque educativo innovador basado en la transición de los grafos clásicos a los grafos cuánticos, con el objetivo de mejorar la enseñanza de modelos económicos en un entorno cada vez más digitalizado y dinámico.

Históricamente, la teoría de grafos ha desempeñado un papel clave en la economía, permitiendo modelar la interacción entre agentes, el comportamiento de mercados y la estructura de redes financieras. Sin embargo, los métodos clásicos presentan limitaciones cuando se aplican a sistemas de gran escala o a problemas de optimización en entornos con incertidumbre. La computación cuántica introduce un cambio de paradigma al ofrecer algoritmos más eficientes, capaces de resolver problemas complejos en menos tiempo y con mayor precisión.

Para facilitar la integración de estos conceptos en la educación económica, este trabajo presenta una propuesta metodológica basada en el uso de R y Qiskit, dos herramientas ampliamente utilizadas en análisis de datos y simulaciones computacionales. Se exploran casos prácticos en los que los estudiantes pueden modelar problemas económicos con grafos cuánticos, aplicando algoritmos como el Algoritmo de Grover y el Algoritmo Cuántico de Optimización Aproximada (QAOA). Además, se analizan las ventajas pedagógicas de esta metodología, destacando su capacidad para fomentar el pensamiento computacional y la resolución de problemas en escenarios de incertidumbre.

Como conclusión, este artículo plantea que la computación cuántica no solo representa un avance en la investigación económica, sino que también ofrece un enfoque disruptivo en la enseñanza de modelos económicos. Su incorporación en los programas académicos

permitiría a los futuros economistas desarrollar habilidades analíticas avanzadas y comprender mejor la complejidad de los sistemas económicos modernos. En un mundo cada vez más interconectado y tecnológico, preparar a los estudiantes con herramientas de vanguardia será clave para su éxito profesional y académico.

Palabras claves: Computación cuántica en economía; Teoría de grafos y redes económicas; Optimización cuántica para modelos económicos; Innovación educativa en economía digital; Algoritmos cuánticos para análisis económico

JEL codes: A22, C63, D85, Q55

ABSTRACT

The teaching of economic models is undergoing a significant transformation with the emergence of new technologies that offer innovative approaches to analyzing and solving complex problems. In this context, quantum computing and its application to graph theory are opening new possibilities for studying economic networks, financial markets, and optimization systems. This paper presents an educational framework that transitions from classical graphs to quantum graphs, aiming to enhance the teaching of economic models in an increasingly digital and dynamic environment.

Historically, graph theory has played a crucial role in economics, modeling interactions between agents, market behaviors, and financial network structures. However, classical methods face limitations when applied to large-scale systems or optimization problems under uncertainty. Quantum computing introduces a paradigm shift by providing more efficient algorithms capable of solving complex problems in less time and with greater accuracy.

To facilitate the integration of these concepts into economics education, this study proposes a methodological approach based on R and Qiskit, two widely used tools in data analysis and computational simulations. The paper explores practical case studies in which students can model economic problems using quantum graphs, applying algorithms such as Grover's Algorithm and the Quantum Approximate Optimization Algorithm (QAOA). Additionally, the pedagogical benefits of this methodology are analyzed, emphasizing its potential to foster computational thinking and problem-solving skills in uncertain environments.

In conclusion, this paper argues that quantum computing not only represents an advancement in economic research but also offers a disruptive approach to the teaching of economic models. Incorporating these techniques into academic programs would allow future economists to develop advanced analytical skills and gain a deeper understanding of modern economic systems. In an increasingly interconnected and technologically driven world, equipping students with cutting-edge tools will be essential for their academic and professional success.

Keywords: Quantum computing in economics; graph theory and economic networks; quantum optimization in economic models; educational innovation in digital economics; quantum algorithms for economic analysis.

Estudio por género de los resultados académicos en Matemáticas Empresariales, en los grados ADE y FBS

Blanco García, Susana (sblancog@ucm.es)

García Pineda, María del Pilar (mpigarci@ucm.es)

Departamento de Economía Financiera y Actuarial y Estadística
Universidad Complutense de Madrid

RESUMEN

En la sociedad hay preocupación por el escaso número de mujeres que optan por estudios STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

Los grados de ADE (Administración y Dirección de Empresas) y FBS (Finanzas, Banca y Seguros) no pertenecen a este grupo STEM sino a Ciencias Sociales, sin embargo, sí tienen gran número de créditos de Matemáticas o asignaturas basadas directamente en Matemáticas. Así como un alto grado de participación de alumnas sobre el total del alumnado.

Este hecho nos ha motivado la realización de esta comunicación, con el objetivo de analizar, con evidencias empíricas, si realmente existen posibles diferencias de género en el rendimiento académico de las asignaturas de Matemáticas en los grados de ADE y FBS. En función de los resultados, detectar posibles asimetrías en el aprendizaje y establecer medidas docentes, que garanticen una educación inclusiva y equitativa con el fin de promover oportunidades de aprendizaje para nuestros alumnos/as.

Palabras claves: Diferencias de género; Matemáticas, ADE; FBS

JEL codes: I21; J16; C38

ABSTRACT

In society, there is growing concern about the low number of women who choose to pursue STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) studies.

The degrees in Business Administration and Management (ADE) and Finance, Banking, and Insurance (FBS) do not fall under the STEM category but rather belong to the Social Sciences. However, they do include a significant number of credits in Mathematics or courses directly based on Mathematics, as well as a high proportion of female students relative to the total student body.

This fact has motivated the present study, which aims to analyze, using empirical evidence, whether there are significant gender differences in academic performance in Mathematics-related courses within ADE and FBS programs. Based on the results, we seek to identify potential asymmetries in learning and implement teaching strategies that ensure inclusive and equitable education, ultimately promoting learning opportunities for all students.

Keywords: *Gender differences; Mathematics; Business Administration; ADE; FBS*

Creatividad en matemáticas para la economía. Una óptica periodística para la enseñanza universitaria, secundaria y formación ocupacional

Alonso Cienfuegos,, Oscar Luis
(alonsocoscar@uniovi.es)

Cañal Fernández, Verónica (vcanal@uniovi.es)

Manzano Pérez, Isabel María (imanzano@uniovi.es)

Otero Sánchez, Ana Isabel
(anabeloterosan@gmail.com)

Fernández García, Tania (fernandeztania@uniovi.es)
Universidad de Oviedo

RESUMEN

Con esta iniciativa se intenta reforzar el nivel matemático de los estudiantes en disciplinas propias del ámbito económico y empresarial mediante un proyecto de innovación docente interdisciplinar. Se busca fomentar el interés en las matemáticas por parte de los discentes, destacando su utilidad y versatilidad, alejándose de enfoques exclusivamente mecanicistas que puedan reducir la motivación. Se apuesta por metodologías innovadoras que hagan más accesible su aprendizaje sin renunciar a la cultura del esfuerzo. El proyecto se basa en cuatro pilares: innovación, cooperación, interdisciplinariedad y transferibilidad. Se desarrolla a través de una red de colaboración entre dos facultades de la Universidad de Oviedo, el Instituto de Enseñanza Secundaria Avelina Cerra, el Ayuntamiento de Parres y el periódico La Nueva España. Su objetivo principal es que los alumnos, mediante un esfuerzo creativo, comprendan la importancia de las matemáticas tanto en el ámbito académico como en la vida cotidiana. Como parte del proyecto, se plantea una prueba evaluable, rigurosa y con formato académico, cuyos resultados se analizan en una sesión colectiva y se reflejan en la prensa. Esto permite obtener conclusiones contrastadas para distintos niveles educativos, centros y docentes, facilitando la transferencia de conocimiento y mejorando la enseñanza de las matemáticas para la economía.

Palabras claves: Creatividad; enseñanza de las matemáticas; economía; innovación docente, interdisciplinariedad

ABSTRACT

This initiative seeks to strengthen students' mathematical skills in disciplines related to economics and business through an interdisciplinary teaching innovation project. The aim is to foster students' interest in mathematics by highlighting its usefulness and versatility, moving away from exclusively mechanistic approaches that may hinder motivation. The project embraces innovative methodologies that make learning more accessible without abandoning the culture of effort.

It is built upon four key pillars: innovation, cooperation, interdisciplinarity, and transferability. A collaborative network involving two faculties at the University of Oviedo, the Avelina Cerra Secondary School, the City Council of Parres, and the regional newspaper La Nueva España has been established. The main goal is for students to creatively understand the relevance of mathematics both in academic settings and everyday life.

As part of the project, a rigorous, academically structured evaluation test is conducted. The results are discussed in a collective session and published in the press. This enables comparative conclusions across different educational levels, institutions, and teaching approaches, promoting knowledge transfer and improving mathematics education in the field of economics.

Keywords: *Creativity; Mathematics education; Economics; Teaching innovation; Interdisciplinarity*

A2 - MÉTODOS CUANTITATIVOS EN UN ENTORNO CON CERTIDUMBRE

Equilibrios en juegos bimatriciales vectoriales con preferencias utilitarias y Rawlsianas

Zapata Reina, Asunción, azapata@us.es
Monroy Berjillos, Luisa, lmonroy@us.es
Mármol Conde, Amparo M^a, amarmol@us.es
Departamento de Economía Aplicada III
Universidad de Sevilla

RESUMEN

En este trabajo se analizan los equilibrios de los juegos bimatriciales con pagos vectoriales. En el caso particular en que ambos jugadores tienen dos estrategias puras se describen las funciones de mejor respuesta en términos de los coeficientes de las matrices de pagos. Esta caracterización permite identificar el conjunto de equilibrios como una unión de politopos. En el caso general, para obtener una descripción de los conjuntos de equilibrios se estudian dos enfoques. En el primero las preferencias de los jugadores se expresan mediante una suma ponderada de los pagos, la denominada representación utilitaria. El segundo enfoque considera una función maximin de estas preferencias, la denominada representación Rawlsiana.

En ambos planteamientos, se establecen los conjuntos de equilibrios fuertes y débiles en términos de los parámetros involucrados en la representación de las preferencias. En general, en los juegos vectoriales existe una multiplicidad de equilibrios y no todos ellos se adaptan a las prioridades de los jugadores. Por ello, para refinar el conjunto de equilibrios se introduce información adicional sobre las preferencias de los jugadores consistente con la importancia relativa que asignan a sus diferentes pagos y se analiza el efecto que dicha información tiene en los equilibrios para algunos casos interesantes. Con un ejemplo se ilustra cómo tanto los pesos de importancia como el método de escalarización utilizado influyen en los equilibrios que eventualmente alcanzarán los jugadores.

Palabras claves: juego bimatricial; pagos vectoriales; preferencias; información adicional.

JEL codes: C61, C72.

ABSTRACT

This work analyzes the equilibria of bimatrix games with vector payoffs. In the particular case where both players have two pure strategies, the best response functions are described in terms of the coefficients of the payoff matrices. This characterization allows the identification of the equilibrium set as a union of polytopes. In the general case, two approaches are considered to describe the equilibrium sets. In the first approach, players' preferences are represented using a weighted sum of the payoffs, known as the utilitarian representation. The second approach considers a maximin function over these preferences, referred to as the Rawlsian representation.

In both frameworks, the sets of strong and weak equilibria are established in terms of the parameters involved in the representation of preferences. Generally, vector games give rise to a multiplicity of equilibria, and not all of them reflect the actual priorities of the players. For this reason, additional information is introduced regarding the players' preferences, particularly concerning the relative importance they assign to different components of their payoffs. The effect of this information on the equilibria is analyzed in several meaningful cases. An example illustrates how both the importance weights and the scalarization method used can significantly influence the set of equilibria that players may eventually reach.

Keywords: *bimatrix game; vector payoffs; preferences; additional information.*

Ciudades en transformación: Machine learning explicable para el análisis de cambios demográficos

Álvarez García, Miguel (uo291291@uniovi.es)

Departamento de Economía Cuantitativa

Universidad de Oviedo

Ibar Alonso, Raquel (raquel.ibar@urjc.es)

Departamento de Economía Aplicada I e Historia e Instituciones Económicas

Universidad Rey Juan

Arenas Parra, Mar (mariammar@uniovi.es)

Departamento de Economía Cuantitativa

Universidad de Oviedo

RESUMEN

Comprender los cambios demográficos es fundamental para el desarrollo de políticas efectivas en entornos urbanos. En sociedades cada vez más complejas, estos cambios son multidimensionales y requieren enfoques innovadores para su análisis. En este trabajo, aplicamos una metodología basada en *machine learning* explicable para estudiar la evolución urbana en Madrid y Barcelona entre 2011 y 2021, a partir de la clasificación y análisis de la evolución demográfica a nivel de sección censal, utilizando los datos de sendas ediciones del censo. Esta metodología nos permite identificar siete clusters demográficos con patrones espaciales y dinámicas distintas en ambas ciudades. Esto nos permite a su vez reconocer factores clave como el impacto de la población extranjera, la gentrificación y la drástica reducción de barrios con alta concentración de familias jóvenes tras la crisis inmobiliaria de 2008-2014. Los resultados muestran un aumento en la homogeneidad demográfica de los barrios, lo que se traduce en una mayor segregación urbana. Este estudio demuestra el potencial del *machine learning* explicable en la investigación demográfica y urbana, ofreciendo una metodología replicable en distintos contextos y con diferentes conjuntos de datos.

Palabras claves: Demografía urbana; machine learning explicable; análisis de datos censales; geodemografía

JEL codes: C38; C52; C55; J11

ABSTRACT

Understanding demographic change is essential for developing effective policies in urban environments. In increasingly complex societies, these changes are multidimensional and require innovative analytical approaches. In this study, we apply an explainable machine learning methodology to analyze urban evolution in Madrid and Barcelona between 2011 and 2021. Using census unit-level data from two census editions, we classify and examine demographic change over time. This approach allows us to identify seven demographic clusters with distinct spatial patterns and dynamics in each city. Key factors such as the impact of foreign populations, gentrification, and the sharp decline of neighborhoods with high concentrations of young families following the 2008–2014 housing crisis are revealed. The findings point to an increase in demographic homogeneity across neighborhoods, leading to greater urban segregation. This study highlights the potential of explainable machine learning for demographic and urban research, offering a replicable methodology applicable across contexts and datasets.

Keywords: *Urban demographics; explainable machine learning; census data analysis; geodemographics*

A cooperative game theory approach to cost sharing in capacity synthesis problems. A bi-criteria model

Hinojosa Ramos, Miguel Ángel mahinram@upo.es

Caro Chaparro, Andrés acarcha@upo.es

Dpto. de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica

Universidad Pablo de Olavide de Sevilla

RESUMEN

En este trabajo se consideran redes en las que entre los nodos hay unas determinadas necesidades de comunicación, es decir, cualquier par de agentes, situados en dos nodos de la red, requiere una conexión con una determinada capacidad. El coste de construir, mantener o usar un eje de la red con una capacidad dada no depende de la localización de los nodos. La red será factible si consiste en un árbol de unión maximal (MCST). La capacidad que necesita tener cada par de agentes puede considerarse un beneficio para ambos agentes si y solo si, en el árbol de unión que resulte, hay un camino entre los agentes en el que todos los ejes tienen por lo menos la capacidad que requieren. Por lo tanto, un *juego de beneficios* puede definirse en la red en el que el valor de cada coalición, S , es la suma de las capacidades de los ejes que conectan los agentes de S en el MCST. Por otro lado, los agentes deben pagar la conexión entre ellos. Por consiguiente, un *juego de costes* puede definirse también, en el que el valor de cada coalición, S , es el coste de los ejes que aseguren que los agentes de S tendrán la capacidad requerida respecto a todos los agentes de la red. Estos dos juegos han sido ya estudiados en trabajos previos. En este trabajo, se extiende la idea de estabilidad en teoría de juegos cooperativos al marco bi-dimensional y se analizan reglas para obtener repartos estables respecto a los dos juegos mencionados simultaneamente. También se relacionan estos repartos con otros propuestos en la literatura.

Palabras claves: problema de red de capacidad; juegos cooperativos en redes; repartos del núcleo

JEL codes: C61, C72.

ABSTRACT

This paper considers networks in which nodes have communication needs between them, that is, any pair of agents, located at the nodes of the network, requests a connection with a certain capacity. The cost of building, maintaining or using an edge with a given capacity is the same across any pair of agents. It is known that feasibility is reached by any Maximal-Capacity Spanning Tree (MCST). The capacity that any pair of agents requires is considered their benefit if and only if, in the resulting tree, there exists a path between them such that every edge provides at least this required capacity. Hence, a benefit capacity synthesis cooperative game is defined, in which the worth of each coalition S is the sum of the capacities of the edges in a MCST on S . On the other hand, the agents must pay for the link of a MCST. Therefore, a cost capacity synthesis cooperative game is defined, in which the worth of each coalition S is the cost of the links which ensures the capacities required for the agents in S with respect to all the agents in the network. These two games have been already studied in previous works. In this paper we extend the idea of stability to a bi-dimensional framework and analyze stable allocations with respect to both games. We also relate them with some well-known solution concepts in the literature.

Keywords: *capacity synthesis problem; cooperative network game; core allocations*

A3 - MÉTODOS CUANTITATIVOS EN UN ENTORNO CON INCERTIDUMBRE

Analysis of student academic and well-being outcomes after the COVID-19 pandemic: an interval multiobjective approach

Andrea Orozco-Villodres¹, Mariano Luque¹, Ana B. Ruiz¹ y Sandra González-Gallardo²

¹*Departamento Economía Aplicada (Matemáticas)*

²*Departamento Análisis Matemático, Estadística e Investigación Operativa y Matemáticas Aplicadas*

Universidad de Málaga

RESUMEN

Para evaluar el éxito educativo, los responsables políticos deben tener en cuenta tanto el rendimiento académico de los estudiantes como su bienestar. Este estudio analiza cómo promover ambos aspectos simultáneamente. Utilizando datos del informe PISA 2022 para España -la primera evaluación realizada después de COVID-19- analizamos cinco indicadores clave. Tres de ellos reflejan el rendimiento académico en matemáticas, lectura y ciencias, mientras que los dos restantes son índices de bienestar, un índice de acoso escolar o *bullying* y un índice de salud, que reflejan, respectivamente, la calidad de las relaciones sociales y el estado de salud física y psicológica de los estudiantes. Basándonos en la aplicación de técnicas econométricas, formulamos un modelo de programación multiobjetivo lineal intervalar que nos permite explorar las compensaciones y sinergias entre los resultados del aprendizaje y los indicadores de bienestar. La metodología proporciona un conjunto de escenarios óptimos que sugieren diferentes estrategias políticas en función de las prioridades o restricciones presentes en el sistema. Los resultados ponen de relieve variaciones en el perfil óptimo que optimizaría tanto el rendimiento académico como el bienestar, dependiendo de la estrategia inicial adoptada. Las conclusiones revelan que el panorama educativo actual en España ofrece un margen de mejora considerable, aunque el potencial de progreso varía significativamente según el indicador. Además, el estudio evalúa el potencial de mejora en cada indicador en comparación con la situación actual de los estudiantes españoles, revelando disparidades significativas entre ellos. Estas conclusiones podrían resultar útiles para las autoridades educativas en la evaluación del impacto de diversas políticas sobre las dimensiones analizadas.

Palabras claves: optimización multiobjetivo; análisis econométrico; rendimiento académico estudiantil; bienestar estudiantil.

JEL codes: C, I.

ABSTRACT

In order to assess educational success, policymakers must consider both students' academic performance and their well-being. This study analyzes how to promote both aspects simultaneously. Using data from the PISA 2022 report for Spain --the first assessment conducted after COVID-19-- we analyze five key indicators. Three of them reflect academic achievement in mathematics, reading, and science, while the remaining two are well-being indexes: the bullying index and the health index. Based on the application of econometric techniques, we formulate a multi-objective interval linear programming model that allows us to explore the trade-offs and synergies between learning outcomes and welfare indicators. The methodology provides a set of optimal scenarios that suggest different policy strategies depending on the priorities or constraints present in the system. The results highlight variations in the optimal profile that would maximize both academic performance and well-being, depending on the initial strategy adopted. The findings reveal that the current educational landscape in Spain offers considerable room for improvement, though the potential for progress varies significantly across indicator. Furthermore, the study evaluates the potential for improvement in each indicator compared to the current situation of Spanish students, revealing significant disparities among them. These findings could be useful for education authorities when assessing the impact of different policies on the dimensions analysed.

Keywords: *multiobjective optimization; econometric analysis; students' academic performance; student well-being.*

Design of efficient mechanisms for industrial pollution control

Álvarez-López, Alberto A., aalvarez@cee.uned.es
Dpto. de Teoría Económica y Economía Matemática
UNED

Martins, Filipe, filipe.martins@fe.uc.pt
CeBER

Universidade de Coimbra (Portugal)
Pinto, Alberto A., aapinto@fc.up.pt
LIAAD INESC TEC, Mathematics Department
Universidade de Oporto (Portugal)

RESUMEN

La contaminación industrial y su limitación se han convertido en una preocupación fundamental. En este artículo, consideramos una industria contaminante y un gobierno con la posibilidad de supervisar esta contaminación. La interacción entre las empresas que conforman la industria y el gobierno se modela como un juego evolutivo. Demostramos que, definiendo una multa adecuada, el gobierno puede diseñar un mecanismo de control de la contaminación con el que todas las empresas alcanzan óptimamente el mismo nivel de reducción de la polución —el llamado nivel verde—, el cual a su vez puede ser predeterminado por el gobierno. Este mecanismo requiere un nivel específico de supervisión gubernamental para cada empresa que es proporcional a su coste. También damos dos ejemplos específicos de multa para diseñar el mecanismo: afín a trozos y cuadrática a trozos. La implementación práctica de la primera es mucho más sencilla, pero la segunda presenta la propiedad de que la tasa de convergencia al nivel verde es mayor cuanto más contaminantes son las empresas. Estas propiedades son muy relevantes para aplicaciones en política ambiental.

Palabras claves: Juego evolutivo; mecanismo para el control de la polución; multa

JEL codes: C73, Q52, C61.

ABSTRACT

Industrial pollution and its limitation have become a very important concern. In this paper we consider a polluting industry and a government with the possibility of supervising this pollution. The interaction between the firms within the industry and the government is modelled as an evolutionary game. We show that, by defining an appropriate fine, the government can design a pollution control mechanism with which all firms optimally achieve the same level of pollution reduction—the so-called green level—, which in turn can be predetermined by the government. This mechanism requires a specific level of government's supervision for each firm that is proportional to the firm's cost. We also provide two specific examples of fine to design the mechanism: piecewise affine and piecewise quadratic. The practical implementation of the former is much easier, but the latter exhibits the property that the rate of convergence to the green level is greater the more polluting the companies are. These properties are very relevant for applications in environmental policy.

Keywords: *Evolutionary game; pollution control mechanism; fine*

Consumo y felicidad: explorando la cultura emocional en los estudiantes universitarios

Guerrero Manzano, María del Mar (mar.guerrero@urjc.es)

Departamento de Economía Aplicada I, Historia e Instituciones económicas

Fondón Ludeña, Ana (anabell.fondon@urjc.es)

Departamento de Ciencias de la Comunicación y Sociología

Universidad Rey Juan Carlos

RESUMEN

Las sociedades desarrolladas caracterizadas por el consumo de masas justifican la identidad: "consumo igual a felicidad" con el objetivo último de que la población llegue a "ser feliz". Sin embargo, numerosos estudios demuestran que, pasado un umbral determinado, más consumo no genera más felicidad.

A mediados del siglo XX, las investigaciones sobre el consumo de emociones enfocadas en el bienestar físico y mental cobran especial relevancia. Las emociones se han convertido en el eje de los nuevos diseños de experiencias, y numerosos estudios plantean la transición de las emociones del ámbito privado a la esfera pública, creando una tendencia a ser comercializadas o utilizadas para influir en determinados consumos.

Este trabajo se aproxima a la cultura emocional de los jóvenes, la gestión que hacen de sus emociones y la relación que éstas tienen con sus consumos. Nuestro planteamiento inicial parte del interés por conocer, en diferentes cohortes generacionales, la relación existente entre consumo y bienestar. Para ello, comenzamos nuestra investigación con un estudio piloto.

Optamos por una metodología mixta, ya que consideramos que puede proveer inferencias más sólidas al observar los datos desde diferentes perspectivas. Utilizamos un cuestionario para proporcionar información sobre las tendencias generales del tipo de consumo que hacen los jóvenes universitarios, y su relación con las emociones positivas. Paralelamente, realizamos grupos focales como método cualitativo para conocer experiencias, percepciones y asociaciones de los sujetos participantes. La muestra estuvo integrada por 242 estudiantes de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) con edades comprendidas entre 18 y 23 años.

Los resultados muestran tendencias generales sobre el tipo de consumo y su relación con las emociones positivas, proporcionando una visión profunda y detallada de las experiencias y percepciones de los participantes.

Palabras claves: consumismo; felicidad; bienestar subjetivo; emociones.

JEL codes: D12, I31 y C83.

ABSTRACT

Developed societies characterized by mass consumption justify the identity: "consumption equals happiness" with the ultimate goal of making the population "happy." However, numerous studies show that, beyond a certain threshold, more consumption does not generate more happiness.

In the mid-20th century, research on the consumption of emotions focused on physical and mental well-being gained special relevance. Emotions have become the axis of new experience designs, and numerous studies suggest the transition of emotions from the private sphere to the public sphere, creating a trend to be commercialized or used to influence certain consumptions.

This work approaches the emotional culture of young people, the management of their emotions, and the relationship these have with their consumption. Our initial approach stems from the interest in understanding, in different generational cohorts, the existing relationship between consumption and well-being. To this end, we began our research with a pilot study.

We opted for a mixed methodology, as we believe it can provide more solid inferences by observing the data from different perspectives. We used a questionnaire to provide information on the general trends of the type of consumption that university students engage in and its relationship with positive emotions. At the same time, we conducted focus groups as a qualitative method to understand the experiences, perceptions, and associations of the participating subjects. The sample consisted of 242 students from the Universidad Rey Juan Carlos (URJC) aged between 18 and 23 years.

The results show general trends regarding the type of consumption and its relationship with positive emotions, providing a deep and detailed view of the participants' experiences and perceptions.

Keywords: *Consumerism; Happiness; Subjective well-being; Emotions.*

Racionalidad en entornos de incertidumbre

Gutiérrez-Díez, Pedro J., pedro.gutierrezdiez@uva.es

Rodríguez-Palmero, Carlos, cpalmero@uva.es

Economía Aplicada

Universidad de Valladolid

RESUMEN

El concepto de *Homo Economicus* constituye un eje central de la teoría económica clásica, que postula que los agentes económicos actúan de manera completamente racional, tomando decisiones que maximizan su función de utilidad. No obstante, la economía conductual pone en cuestión esta visión, argumentando que los agentes presentan una racionalidad limitada y que sus decisiones no siempre responden a criterios utilitaristas. El objetivo tanto del Modelo Económico Estocástico basado en agentes, aplicado al Mercado de Seguros, como del Experimento, consistió en examinar si los individuos actúan de manera racional al realizar predicciones sobre resultados futuros, particularmente cuando se dispone de distinta cantidad de información. En este contexto, el principio económico evaluado es la racionalidad, uno de los pilares fundamentales del modelo del *Homo Economicus*. A través del Modelo Estocástico desarrollado y del Experimento realizado, la evidencia obtenida revela que, en situaciones de incertidumbre, los agentes —a priori considerados racionales— asignan a los diversos eventos probabilidades subjetivas, las cuales están marcadas por un sesgo de optimismo moderado, persistente y generalizado. Basándonos en este Modelo Estocástico, aplicado al mercado de seguros, en el que se analiza la existencia de ganancias objetivas derivadas del optimismo, el presente trabajo profundiza en el concepto de optimismo racional, diseñando un experimento sencillo en el que dicho optimismo moderado surge y persiste de manera natural, incluso después de procesos de adquisición y procesamiento de nueva información.

Palabras claves: Modelo estocástico basado en agentes; Optimización dinámica en economía; Modelo de equilibrio general; Probabilidades subjetivas; Racionalidad limitada; Sesgo de optimismo; Utilitarismo; Economía conductual; Economía experimental.

JEL codes: C53; C61; D91; D93; G22.

ABSTRACT

The concept of “Homo Economicus” constitutes a central principle of classical economic theory, which posits that economic agents act in a completely rational manner, making decisions that maximize their utility function. However, behavioral economics challenges this view, arguing that agents possess limited rationality and that their decisions do not always adhere to utilitarian criteria. The objective of both the Agent-Based Stochastic Economic Model, applied to the Insurance Market, and the Experiment, was to examine whether individuals act rationally when making predictions about future outcomes, particularly when varying amounts of information are available. In this context, the economic principle evaluated is rationality, one of the fundamental pillars of the “Homo Economicus” model.

Through the developed Stochastic Model and the conducted Experiment, the obtained evidence reveals that, in situations of uncertainty, agents—who are traditionally considered rational—assign subjective probabilities to various events, which are marked by a bias of moderate, persistent, and generalized optimism.

Building on this Stochastic Model, applied to the insurance market and examining the existence of objective gains derived from optimism, this paper delves into the concept of rational optimism by designing a simple experiment in which such moderate optimism arises and persists naturally, even after processes of acquiring and processing new information.

Keywords: C53, C61, D91, D93, G22.

Estabilidad en presencia de ruido del análisis post-hoc de redes neuronales basado en el cálculo de sensibilidades

Cadierno Redondo, Pablo. 202003128@alu.comillas.edu

Rua Vieites, Antonio. rvieites@comillas.edu

Arroyo-Barrigüete, Jose Luis. jarroyo@comillas.edu

Departamento de Métodos Cuantitativos

Cátedra Santalucía de Analytics for Education

Universidad Pontificia Comillas

Pizarroso Gonzalo, Jaime. jpizarroso@comillas.edu

Departamento de Telemática y Computación.

Instituto de Investigación Tecnológica

Cátedra Santalucía de Analytics for Education

Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN

El presente trabajo analiza la estabilidad frente al ruido del análisis post-hoc de redes neuronales (NN) basado en el cálculo de sensibilidades. Este método ha sido recientemente desarrollado como una herramienta específica para redes neuronales, NeuralSens, permitiendo obtener derivadas exactas de la salida del modelo respecto a sus entradas, a diferencia de otros métodos ampliamente usados como SHAP o LIME, que son agnósticos al modelo y se basan en aproximaciones.

El objetivo del estudio es cuantificar el efecto del ruido en la estabilidad de los coeficientes (β) estimados mediante NeuralSens. Para ello, se comparan estos coeficientes con los obtenidos a partir de un modelo de regresión lineal múltiple (OLS), que se emplea como referencia por su estabilidad. Se generaron datos sintéticos siguiendo un modelo lineal con dos predictores, introduciendo niveles crecientes de ruido. El nivel de ruido se cuantificó mediante el SNR (Signal-to-Noise Ratio). Para cada nivel de ruido, se realizaron 50 iteraciones entrenando una red neuronal y aplicando NeuralSens para calcular las sensibilidades. Los modelos se entrenaron con validación cruzada 10-fold y se optimizaron mediante una búsqueda en malla, ajustando tanto el número de neuronas en la capa intermedia como el decay.

Los resultados muestran que NeuralSens se comporta de forma muy estable en presencia de ruido bajo o moderado, obteniendo coeficientes de sensibilidad similares a los del modelo OLS. Sin embargo, cuando el nivel de ruido aumenta y el SNR desciende por debajo de 1 (equivalente a un R^2 inferior a 0.5), situación habitual en estudios en educación o ciencias sociales, se identifican dos tipos de riesgo derivados del uso de una única semilla aleatoria en el entrenamiento de la NN: (1) riesgo de fluctuación de semilla, muy habitual, aunque con efectos moderados (desviaciones inferiores al 25%), y (2) riesgo catastrófico de semilla, menos frecuente, pero con un impacto grave, produciendo desviaciones superiores al 25% respecto al valor esperado del coeficiente.

Para mitigar estos efectos, se propone entrenar múltiples redes neuronales con distintas semillas aleatorias y promediar los valores de sensibilidad obtenidos. Al aplicar este procedimiento, la desviación de los coeficientes cae por debajo del 1% en casi todos los niveles de ruido. Incluso en el rango de ruido más elevado ($SNR < 1$), el error medio se sitúa

en torno al 4%, estando la mayoría de niveles de ruido de dicha zona por debajo del 1.5% de error.

Palabras claves: Redes Neuronales; análisis post-hoc; NeuralSens; estabilidad al ruido.

JEL codes: C02; C18.

ABSTRACT

This study analyzes the robustness to noise of post-hoc analysis of neural networks (NN) based on sensitivity computation. This method, recently developed as a tool specifically designed for neural networks, NeuralSens, allows for the exact calculation of the model's output derivatives with respect to its inputs. This contrasts with other widely used methods, such as SHAP or LIME, which are model-agnostic and rely on approximation techniques.

The objective of the study is to quantify the effect of noise on the stability of the coefficients (β) estimated using NeuralSens. For this purpose, these coefficients are compared with those obtained from a multiple linear regression model (OLS), used as a reference due to its known stability. Synthetic data were generated following a linear model with two predictors, introducing increasing levels of noise. The noise level was quantified using the Signal-to-Noise Ratio (SNR). For each noise level, 50 iterations were performed, training a NN and applying NeuralSens to compute sensitivities. The models were trained using 10-fold cross-validation and optimized via grid search, adjusting both the number of neurons in the hidden layer and the weight decay parameter.

The results show that NeuralSens behaves in a highly stable manner under low to moderate noise conditions, producing sensitivity coefficients similar to those from the OLS model. However, when the noise level increases and the SNR drops below 1 (equivalent to an R^2 below 0.5), a common situation in educational or social science studies, two types of risk associated with using a single random seed in NN training are identified: (1) seed fluctuation risk, which is common but has moderate effects (deviations under 25%), and (2) catastrophic seed risk, less frequent but with severe impact, leading to deviations greater than 25% from the expected coefficient value.

To mitigate these effects, it is proposed to train multiple neural networks with different random seeds and average the resulting sensitivity values. When this procedure is applied, the deviation of the coefficients falls below 1% for nearly all noise levels. Even in the highest noise range ($SNR < 1$), the average error remains around 4%, with most levels within this range showing an error below 1.5%.

Keywords: Neural Networks; post-hoc analysis; NeuralSens; robustness to noise.

Estimación del exponente de Hurst mediante el conteo de rachas de incrementos

Pérez Gayo, Pedro. UO264874@uniovi.es
Departamento de Economía Cuantitativa
Universidad de Oviedo

Domínguez Menchero, José Santos. jsdm@uniovi.es
Departamento de Estadística e Investigación Operativa y Didáctica de la Matemática
Universidad de Oviedo

RESUMEN

Este trabajo trata de contribuir a la estimación del exponente H de Hurst, parámetro que caracteriza al Movimiento Browniano Fraccionario (MBF), un proceso estocástico conocido por ser una generalización del Movimiento Browniano que incluye dependencia entre los incrementos de dicho proceso.

El MBF se utiliza en economía y finanzas para la modelización de precios y se plantea como un enfoque alternativo que supone la vulneración de la hipótesis de independencia entre los incrementos de precios en la que se basan modelos tan conocidos como el de Black-Scholes-Merton. Esta no independencia entre incrementos puede llevar a una concentración (persistencia) o a una dispersión (antipersistencia) de los incrementos positivos y negativos de una serie temporal. De hecho, el exponente de Hurst juega un papel determinante en la caracterización de la dependencia que tendrá el proceso. En este sentido, una correcta estimación de H permite conocer ese estado de persistencia o antipersistencia (así como la intensidad de la misma) que existe en los incrementos de los precios, lo que a su vez aporta información sobre su comportamiento futuro.

Los métodos clásicos de estimación de H , como el R/S , presentan algunas limitaciones, ya que son muy sensibles al tamaño de muestra y pueden generar errores relativos importantes. Es por eso que aquí presentamos un método alternativo de estimación basado en el número de rachas de incrementos positivos y negativos de una serie temporal dada. Además, mediante la simulación de un número elevado de trayectorias de MBFs para ciertos valores de H ya conocidos, comprobamos si este estimador es mejor comparándolo con otros estimadores ampliamente utilizados en la literatura.

Palabras claves: Movimiento Browniano Fraccionario; exponente de Hurst; conteo de rachas.

JEL codes: C13, G14

ABSTRACT

This work aims to contribute to the estimation of the Hurst exponent H , a parameter that characterizes the Fractional Brownian Motion (fBM), a stochastic process known as a generalization of standard Brownian Motion that incorporates dependence between its increments.

fBM is used in economics and finance for modeling prices and is proposed as an alternative approach that challenges the assumption of independence between price increments, a foundational premise of well-known models such as Black-Scholes-Merton. The presence of dependence among increments can lead to either clustering (persistence) or dispersion (anti-persistence) of positive and negative increments in a time series. Indeed, the Hurst exponent plays a central role in characterizing the degree and nature of this dependence. Accordingly, an accurate estimation of H allows for the identification of the persistence or anti-persistence in price increments, as well as the intensity of such behavior, which in turn provides insight into future price dynamics.

However, classical methods for estimating H , such as the R/S analysis, present several limitations, notably their sensitivity to sample size and their tendency to produce significant relative errors. For this reason, we propose an alternative estimation method based on the number of runs of positive and negative increments in a given time series. Furthermore, by simulating a large number of fBM trajectories for known values of H , we assess the performance of this estimator by comparing it to other widely used estimators in the literature.

Keywords: *Fractional Brownian Motion; Hurst exponent; count of runs.*

A4 - MATEMÁTICAS FINANCIERAS Y ACTUARIALES

Factores socioeconómicos y su impacto en la sostenibilidad financiera de la jubilación en Europa

de Paz Cobo, Sonia. Sonia.depaz@urjc.es
Economía Aplicada I e Historia e Instituciones Económicas
Universidad Rey Juan Carlos

RESUMEN

La sostenibilidad financiera de la jubilación constituye uno de los mayores desafíos en Europa, especialmente en un contexto de envejecimiento demográfico y aumento de la longevidad. Los sistemas de pensiones y asistencia social en los distintos países europeos presentan marcadas diferencias en cuanto a su estructura, nivel de generosidad y capacidad de respuesta ante el aumento de la población jubilada. Este estudio aborda la compleja cuestión de la percepción de seguridad financiera en la vejez, empleando datos de la oleada 9 de la encuesta SHARE, reconocida por proporcionar información exhaustiva sobre la salud, el bienestar y las condiciones socioeconómicas de las personas mayores en Europa. Además, se han integrado fuentes adicionales de la OCDE y Eurostat para enriquecer el análisis con datos macroeconómicos y comparativos.

Para identificar los factores que determinan la seguridad financiera en la vejez, se han aplicado técnicas de análisis multivariante que permiten desglosar los distintos componentes que inciden en el bienestar económico de los jubilados. Entre los factores individuales considerados se encuentran los ingresos personales, los niveles de ahorro acumulados y el apoyo recibido de redes familiares o comunitarias. A nivel estructural, se han tenido en cuenta variables como la tasa de sustitución del sistema de pensiones y el gasto público en protección social. Asimismo, se examinan los efectos de las políticas de jubilación y asistencia social, evaluando su impacto sobre la estabilidad financiera de las personas mayores.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto disparidades significativas en la percepción de seguridad financiera entre distintos grupos de jubilados, tanto dentro de cada país como a nivel transnacional. En particular, aquellos jubilados que dependen en gran medida de las pensiones públicas tienden a manifestar mayores niveles de incertidumbre económica, especialmente en contextos donde los sistemas de asistencia social no ofrecen una cobertura suficiente. Por el contrario, los resultados también sugieren que aquellos jubilados que han logrado mantener una capacidad de ahorro constante durante su vida laboral presentan mayores índices de bienestar financiero en la vejez. Esto evidencia la importancia de fomentar políticas que incentiven el ahorro personal desde edades tempranas, promoviendo así una mayor autonomía económica en la jubilación, independientemente de la generosidad del sistema público de pensiones.

Palabras claves: jubilación; seguridad financiera; pensiones; SHARE; análisis multivariante

JEL codes: C38, D14, H55, J14

Área temática: Análisis cuantitativo aplicado a la economía de la longevidad.

ABSTRACT

The financial sustainability of retirement is one of the greatest challenges in Europe, especially in a context of demographic aging and increasing longevity. Pension and social assistance systems in the various European countries differ markedly in terms of their structure, level of generosity and capacity to respond to the increase in the retired population. This study addresses the complex issue of the perception of financial security in old age, using data from wave 9 of the SHARE survey, which is renowned for providing comprehensive information on the health, well-being and socioeconomic conditions of older people in Europe. In addition, additional sources from the OECD and Eurostat have been integrated to enrich the analysis with macroeconomic and comparative data.

In order to identify the factors that determine financial security in old age, multivariate analysis techniques have been applied to disaggregate the different components that affect the economic well-being of retirees. Among the individual factors considered are personal income, accumulated savings levels and the support received from family or community networks. At the structural level, variables such as the replacement rate of the pension system and public spending on social protection have been considered. The effects of retirement and social assistance policies are also examined, evaluating their impact on the financial stability of the elderly.

The results obtained reveal significant disparities in the perception of financial security among different groups of retirees, both within and across countries. In particular, those retirees who rely heavily on public pensions tend to report higher levels of financial uncertainty, especially in contexts where social assistance systems do not provide sufficient coverage. On the contrary, the results also suggest that those retirees who have managed to maintain a constant saving capacity during their working life have higher rates of financial well-being in old age. This demonstrates the importance of promoting policies that encourage personal savings from an early age, thus promoting greater economic autonomy in retirement, regardless of the generosity of the public pension system.

Keywords: *retirement; financial security; pensions; SHARE; multivariate analysis*

La Incorporación del coste por pensiones debido al fallecimiento en los accidentes de circulación

De la Peña, J. Iñaki. Email: jinaki.delapena@ehu.eus

Departamento Economía Financiera I

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea
Peña-Cerezo, Miguel Angel. Email: miguelangel.pena@ehu.eus

Departamento Economía Financiera II

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea
Agüero, Ainhoa. Email: ainhoaagueroochotorena@gmail.com

Departamento Economía Financiera I

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

RESUMEN

Los accidentes de circulación son una lacra para la sociedad. Además de las víctimas que se generan, suponen un coste importante para el país. Los daños y costes que producen son múltiples y, aunque la literatura sí tiene en cuenta los daños materiales y administrativos, no se tiene en cuenta el coste que representa abonar las pensiones de Seguridad Social debido al fallecimiento en esos accidentes de circulación.

El objetivo de este trabajo es fijar los factores que permiten establecer el modelo que contempla el coste que suponen los accidentes de circulación en las pensiones de la Seguridad Social debido al fallecimiento del accidentado. Se emplea el modelo *Human Cost*, y para su aplicación práctica también se emplea el modelo económico-social de la Organización Internacional del Trabajo para la valoración de los sistemas nacionales de previsión social. Esto permite una estandarización del modelo, con lo que, partiendo de los datos iniciales de los siniestros y de las víctimas por fallecimiento, puede determinarse el coste-país.

Resalta por una parte que el coste que representa para la Seguridad Social si se resarciese mejoraría la estabilidad financiera de ésta. Por otra parte, también destaca que la incorporación de la cobertura de la seguridad social hace que el coste real sea superior al estimado por las estadísticas oficiales.

Palabras claves: Valoración Actuarial; Seguridad Social; Lucro cesante; Coste Humano

JEL codes: J17; D61; G22; R41

ABSTRACT

Traffic accidents are a burden on society. In addition to the victims they cause, they represent an important cost for the national economy. The damages and costs they produce are multiple and, although the literature does take into account the material and administrative damages, it does not take into account the cost of paying Social Security benefits due to deaths in these traffic accidents.

The aim of this paper is to establish the factors that enable to establish the model that includes the cost that traffic accidents represent in Social Security benefits due to the death of the accident victim. The Human Cost model is used, and for its practical application the economic-social model of the International Labor Organization is also used for the valuation of national social security systems. This makes it possible to standardize the model, so that the country cost can be determined on the basis of the initial data on claims and fatalities.

On the one hand, the cost to Social Security, if compensated, would improve its financial stability. On the other hand, it also points out that the incorporation of social security coverage means that the real cost is higher than that estimated by official statistics.

Keywords: *Actuarial Valuation; Social Security; Production loss; Human Cost*

Minimizing the benefit risk in a target benefit stochastic pension plan

Josa Fombellida, Ricardo (jricardo.josa@uva.es)
López Casado, Paula(paulalcasado@gmail.com)
Departamento de Estadística e Investigación Operativa
Universidad de Valladolid

RESUMEN

En este trabajo, estudiamos la gestión óptima de un plan de pensiones con beneficio objetivo. El gestor del fondo ajusta la prestación para garantizar la estabilidad del plan. El fondo se puede invertir en un activo sin riesgo y en uno con riesgo, donde la incertidumbre proviene de un movimiento Browniano. El gestor minimiza las desviaciones cuadráticas entre la prestación y el fondo terminal y sus valores objetivo. Un factor de ponderación que se incluye en el modelo indica la importancia de minimizar la desviación del valor final del fondo. Se considera y resuelve un problema de control estocástico mediante el enfoque de la programación dinámica. Las estrategias óptimas de prestación e inversión se determinan explícitamente y analizan, tanto en horizonte finito como infinito. Un interesante caso particular que recibe especial atención es cuando la contribución y los valores objetivos tienen forma exponencial.

Palabras claves: Plan de pensiones con beneficio objetivo; Optimización de carteras; Programación dinámica estocástica

JEL codes: C61; G11; G23

ABSTRACT

In this paper, we study the optimal management of a target benefit pension plan. The fund manager adjusts the benefit to guarantee the plan stability. The fund can be invested in a riskless asset and a risky asset where the uncertainty comes from Brownian motion process. The manager minimizes the quadratic deviations between benefit and terminal fund with respect to their target values. A weighting factor included in the model indicates the importance of minimizing the deviation of the terminal fund. A stochastic control problem is considered and solved by the programming dynamic approach. Optimal benefit and investment strategies are analytically found and analyzed, both in finite and infinite horizon. An interesting particular case that receives special attention is when the contribution and the targets have an exponential form.

Keywords: *Target benefit pension plan; Portfolio optimization; Stochastic dynamic programming*

A5 - ASPECTOS CUANTITATIVOS DE PROBLEMAS ECONÓMICOS Y EMPRESARIALES

Europa frente a un nuevo orden mundial: la necesidad de Alianzas para el Desarrollo Sostenible. Un estudio cuantitativo

Fernández Barberis, Gabriela; ferbar@ceu.es
García Centeno, María del Carmen; garcen@ceu.es
Escribano Ródenas, María del Carmen; escrod@ceu.es
Departamento de Matemáticas y Ciencia de Datos
Universidad San Pablo CEU

RESUMEN

El Informe sobre Desarrollo Sostenible en Europa 2025 publicado por la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible (SDSN) de Naciones Unidas, pone de manifiesto un avance cada vez menor de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la persistencia de retos sociales, medioambientales y de biodiversidad en toda la Unión Europea (UE). Por tal razón, se resalta la necesidad de que los nuevos líderes de la (UE) reafirmen su compromiso con los ODS. Ante la existencia de un nuevo pacto europeo para el futuro el reto consiste alcanzar los ODS en un mundo fragmentado y multipolar.

El compromiso a favor de alianzas mundiales y la cooperación es el único camino viable para la consecución de las metas establecidas en tiempo y forma. El ODS 17, *“Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible”* establece la necesidad fundamental de llevar a cabo alianzas entre los diferentes actores del planeta: gobiernos, sector privado y sociedad civil. El principio de “no dejar a nadie atrás” solo se podrá materializar mediante asociaciones mundiales sólidas y cooperación internacional.

En el presente trabajo se aborda el estudio del ODS 17 en Europa, considerado como uno de los más relevantes en el contexto mundial actual. Se evaluará el progreso de los 41 países entre los que se encuentran los 27 Estados miembros de la UE, 9 países candidatos a la UE, 4 países del Acuerdo de Libre Comercio y Reino Unido. Se efectuará un análisis multicriterio pormenorizado y un análisis multilogit que se compararán con los datos publicados por la ONU, al comprobar la ralentización del ritmo de avance de los ODS en Europa, donde persisten y se agudizan las desigualdades *dentro* de los países europeos y *entre* ellos.

Palabras claves: Objetivos de Desarrollo Sostenible; Análisis Multicriterio; Alianza Mundial; Multilateralismo; Multipolaridad; Análisis Económico; Agenda 2030.

JEL codes: C02, C61, C44, C65, C01, F5.

ABSTRACT

The Sustainable Development Report for Europe 2025, published by the United Nations Sustainable Development Solutions Network (SDSN), highlights a decreasing progress towards the Sustainable Development Goals (SDGs) and the persistence of social, environmental and biodiversity challenges throughout the European Union (EU). For this reason, the need for the new leaders of the (EU) to reaffirm their commitment to the SDGs is highlighted. Given the existence of a new European pact for the future, the challenge is to achieve the SDGs in a fragmented and multipolar world.

Commitment to global alliances and cooperation is the only viable way to achieve the established goals in a timely manner. SDG 17, “Revitalize the Global Partnership for Sustainable Development” establishes the fundamental need to carry out alliances between the different actors of the planet: governments, the private sector and civil society. The principle of “leaving no one behind” can only be materialized through strong global partnerships and international cooperation.

This paper addresses the study of SDG 17 in Europe, considered one of the most relevant in the current global context. It will assess the progress of the 41 countries, including the 27 EU Member States, 9 EU candidate countries, 4 Free Trade Agreement countries and the United Kingdom. A detailed multi-criteria analysis and a multilogit analysis will be carried out and compared with the data published by the UN, as it has been noted that the pace of progress on the SDGs in Europe is slowing, where inequalities persist and are worsening within and between European countries.

Keywords: *Sustainable Development Goals; Multicriteria Analysis; Global Partnership; Multilateralism; Multipolarity; Econometric Analysis; Agenda 2030.*

Cómo la Inteligencia Artificial genera sesgos de género y afecta al Desarrollo Sostenible. Un estudio cuantitativo

Fernández Barberis, Gabriela, ferbar@ceu.es
Departamento de Matemáticas y Ciencia de Datos
Lima Pinilla, Isabel, isabel.limapiquilla@ceu.es
Departamento de Economía
Universidad San Pablo CEU

RESUMEN

El 2025 es un año crucial para la búsqueda mundial de la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres, ya que será el 30.º aniversario de la Declaración y Plataforma de Acción de Beijing. Este documento sigue siendo el plan de acción más progresista y avalado para el avance de los derechos de las mujeres y niñas en todo el mundo. Esta Plataforma sienta las bases para las políticas, los programas y la inversión que tienen efecto en áreas clave de nuestras vidas, como la educación, la salud, la paz, los medios, la participación política, el empoderamiento económico y la eliminación de la violencia contra las mujeres y niñas.

La consecución de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) depende de que se logre la igualdad de género. Los ODS, como la Plataforma de Beijing, están definidos a escala mundial. Será imposible alcanzarlos si no se cuenta con la mitad de la humanidad (las mujeres y niñas) a solo cinco años del plazo establecido para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El ODS 5 referido a la *Igualdad de Género* destaca entre las metas que lo componen aquella indica la “Proporción de especialistas en TIC” (Tecnologías de la Información y la Comunicación) que son mujeres. En este sentido, somos conscientes que la inteligencia artificial (IA) está transformando nuestro mundo. Sin embargo, cuando refleja los sesgos imperantes, refuerza la discriminación contra las mujeres y niñas. Desde decisiones de contratación hasta diagnósticos de salud, los sistemas de IA pueden amplificar las desigualdades de género cuando se nutren de datos sesgados.

En el presente trabajo se estudiará el ODS 5 en Europa haciendo hincapié en la Meta 5.b “Mejorar el uso de la tecnología facilitadora, en particular la tecnología de la información y las comunicaciones, para promover el empoderamiento de las mujeres”. Se evaluará el progreso de los 41 países entre los que se encuentran los 27 Estados miembros de la UE, 9 países candidatos a la UE, 4 países del Acuerdo de Libre Comercio y Reino Unido, efectuando un análisis multicriterio pormenorizado y aportando datos relevantes publicados por la ONU, al comprobar la ralentización del ritmo de avance hacia la igualdad de género en Europa y en especial, las profundas consecuencias en la vida real de los sesgos de género en la IA.

Palabras claves: Igualdad de Género; Desarrollo Sostenible; Decisión Multicriterio; Agenda 2030; Inteligencia Artificial

JEL codes: C02, C61, C65, I13, I14, I18

ABSTRACT

2025 is a crucial year for the global quest for gender equality and women's empowerment, as it will mark the 30th anniversary of the Beijing Declaration and Platform for Action. This document remains the most progressive and endorsed blueprint for advancing the rights of women and girls around the world. This Platform lays the foundation for policies, programs and investment that impact key areas of our lives, including education, health, peace, media, political participation, economic empowerment and the elimination of violence against women and girls.

Achieving the 17 Sustainable Development Goals (SDGs) depends on achieving gender equality. The SDGs, like the Beijing Platform, are defined at a global scale. They will be impossible to achieve without half of humanity (women and girls) just five years into the Sustainable Development Goals deadline. SDG 5 on Gender Equality stands out among its goals that indicates the "Proportion of ICT" (Information and Communications Technology) specialists who are women. In this sense, we are aware that artificial intelligence (AI) is transforming our world. However, when it reflects prevailing biases, it reinforces discrimination against women and girls. From hiring decisions to health diagnoses, AI systems can amplify gender inequalities when fed by biased data.

This paper will study SDG 5 in Europe with an emphasis on Target 5.b "Enhance the use of enabling technology, in particular information and communications technology, to promote the empowerment of women". The progress of the 41 countries, including the 27 EU Member States, 9 EU candidate countries, 4 Free Trade Agreement countries and the United Kingdom will be evaluated through a detailed multi-criteria analysis and relevant data published by the UN, which has shown the slowdown in the pace of progress towards gender equality in Europe and, in particular, the profound real-life consequences of gender bias in AI.

Keywords: Gender Equality; Sustainable Development; Multicriteria Decision; Agenda 2030; Artificial Intelligence

Competencia y sostenibilidad: las decisiones medioambientales como instrumento estratégico

Andaluz Funcia, Joaquín (jandaluz@unizar.es)
Jarne Jarne, Gloria (gjarne@unizar.es)
Departamento de Análisis Económico
Universidad de Zaragoza

RESUMEN

En el campo de la Organización Industrial, ha surgido una línea de investigación cuyo objetivo es estudiar el papel estratégico de las acciones medioambientales llevadas a cabo por las empresas.

Las aportaciones existentes se desarrollan en contextos de oligopolio tanto bajo competencia en precios como en cantidades y, por lo general, se considera que cada empresa decide sus objetivos medioambientales (reducción del nivel de emisiones), la cantidad o el precio de forma simultánea. Desde nuestro punto de vista, dichas variables de decisión exigen periodos de ajuste diferentes. Por ello, en un duopolio espacial a la Hotelling (1929), en el que los consumidores prefieren consumir un bien menos contaminante, el objetivo del trabajo es analizar la influencia sobre los resultados de la estructura temporal en la toma de decisiones.

El análisis realizado muestra que los beneficios de las empresas son mayores cuando deciden secuencialmente su nivel de reducción de emisiones y los precios que cuando lo hacen simultáneamente. Asimismo, el equilibrio de Stackelberg en el subjuego de reducción de emisiones, permite demostrar que cada empresa prefiere ser líder a ser seguidora. Finalmente, se obtiene que, desde el punto de vista social, el mercado proporciona un nivel de reducción de emisiones insuficiente.

Palabras claves: Responsabilidad social medioambiental; reducción de emisiones; duopolio de Hotelling; equilibrio de Nash perfecto en subjuegos

JEL codes: C72; D21; L13; M14

ABSTRACT

In the field of Industrial Organization, a research line has emerged aiming to study the strategic role of environmental actions undertaken by firms. Existing contributions are developed in oligopoly contexts under both price and quantity competition, generally assuming that each firm simultaneously determines its environmental objectives (emission reduction level), quantity, or price. From our perspective, these decision variables require different adjustment periods.

Therefore, in a spatial duopoly à la Hotelling (1929), where consumers prefer a less polluting product, this study aims to analyze the impact of the temporal structure of decision-making on market outcomes. Our analysis shows that firms achieve higher profits when they sequentially decide their emission reduction levels and prices rather than doing so simultaneously. Moreover, the Stackelberg equilibrium in the emission reduction subgame demonstrates that each firm prefers to be the leader rather than the follower. Finally, from a social perspective, the market provides an insufficient level of emission reduction.

Keywords: *Environmental social responsibility; emission reductions; Hotelling duopoly; subgame perfect Nash equilibrium*

A quantum-like model of decision: the Allais paradox

Oliva Gonzalo, Eduardo, edooliva@gmail.com

Departamento de Ingeniería Energética

Universidad Politécnica de Madrid

Álvarez-López, Alberto A., aalvarez@cee.uned.es

Departamento de Teoría Económica y Economía Matemática

UNED

RESUMEN

La hipótesis de la utilidad esperada, formalizada inicialmente por John von Neumann y Oskar Morgenstern en 1944, es fundamental en la teoría económica, con importantes aplicaciones en campos como la teoría de decisiones, la teoría de juegos, o las finanzas. Sin embargo, en algunos experimentos, el comportamiento de los agentes ante determinadas elecciones ha puesto en entredicho la validez de este supuesto. El más antiguo y famoso de estos desafíos es probablemente la paradoja de Allais. Esta paradoja, junto con otras del mismo tipo, ha llevado a proponer diferentes refinamientos de la teoría de la utilidad esperada, e incluso a nuevas teorías (como la *Prospect Theory* de Kahneman y Tversky en 1979). El objetivo de estas nuevas teorías siempre ha sido explicar tales paradojas, pero manteniendo la manejabilidad y el poder normativo y predictivo de los modelos basados en la utilidad esperada. Entre los modelos que intentan mejorar, o incluso sustituir, el paradigma de la utilidad esperada, se han considerado algunos basados en el formalismo matemático de la mecánica cuántica. En este artículo, presentamos un modelo simple de este tipo que nos permitirá comprender la paradoja de Allais. Formulamos algunos postulados para describir el proceso de decisión, y derivamos algunas consecuencias relevantes de su formulación. Nuestra construcción también incluye la teoría clásica de la utilidad como un caso particular.

Palabras claves: Formalismo cuántico; utilidad esperada; paradoja de Allais

JEL codes: D81, C65, D91.

ABSTRACT

The expected utility hypothesis, first formalised by John von Neumann and Oskar Morgenstern in 1944, is at the heart of Economic Theory, with very important applications to fields such as Decision Theory, Game Theory, or Finance. However, in some experiments, the behaviour of agents when facing some particular choices has challenged the validity of this assumption. The oldest and most famous of these challenges is probably the Allais paradox. This paradox, along with other puzzles of the same type, have led to propose different refinements of the expected utility theory, and even to new theories (such as Prospect Theory by Kahneman and Tversky in 1979): The goal of these new theories has always been to explain these paradoxes while maintaining both the manageability and the normative and predictive power of expected-utility-based models. Among those models that try to enhance---or even replace---the expected utility paradigm, some based on the mathematical formalism of Quantum Mechanics have been considered. In this paper we present a simple model of this kind that will allow us to shed light on the Allais paradox. We formulate some postulates to describe the decision process and derive some relevant consequences from the formulation. Our framework also includes the classical utility model as a particular case.

Keywords: Quantum formalism; expected utility; Allais paradox

Borda-ternary voting systems

García Lapresta, José Luis (lapresta@uva.es)
Martínez Panero, Miguel (miguel.mpanero@uva.es)
Departamento de Economía Aplicada
Universidad de Valladolid

RESUMEN

Los sistemas de votación agregan opiniones individuales sobre un conjunto de alternativas para generar un resultado, generalmente una única alternativa ganadora, un subconjunto de alternativas ganadoras o aceptables, o un orden débil sobre el conjunto de alternativas. En esta contribución extendemos las estructuras de preferencia-aprobatorias (cada votante ordena las alternativas mediante un orden débil y, además, evalúa cada alternativa como aceptable o inaceptable) a una situación más general, donde los votantes clasifican las alternativas en tres clases disjuntas en lugar de dos (por ejemplo, aceptables, neutrales e inaceptables). Los votantes no solo clasifican las alternativas en estas tres clases, sino que también pueden ordenar las alternativas aceptables e inaceptables. En este marco, proponemos una familia parametrizada de sistemas de votación relacionados con la regla de Borda, donde las puntuaciones individuales positivas (negativas) se asignan a las alternativas aceptables (inaceptables) de forma descendente, de mejor a peor, mientras que las alternativas neutrales obtienen puntuación nula. Al igual que en la regla de Borda y el sistema de voto aprobatorio, las alternativas se ordenan colectivamente mediante la suma de sus puntuaciones individuales.

Palabras claves: sistemas de votación; regla de Borda; voto aprobatorio; juicio mayoritario; preferencias aprobatorias.

JEL codes: D71, D72, C44.

ABSTRACT

Voting systems aggregate individual opinions on a set of alternatives to generate an outcome, usually a single winning alternative, a subset of winning or acceptable alternatives or a weak order on the set of alternatives. In this contribution, we extend preference-approval structures (each voter ranks the alternatives by means of a weak order and, additionally, assesses each alternative as either acceptable or unacceptable) to a more general situation, where voters sort the alternatives in three disjoint classes instead of two (for instance, acceptable, neutral and unacceptable). Voters not only sort the alternatives in these classes, but they may rank acceptable and unacceptable alternatives. In this framework, we propose a parameterized family of voting systems related to the Borda rule, where positive (negative) individual scores are assigned to acceptable (unacceptable) alternatives in a decreasing way from best to worst, while neutral alternatives obtain null scores. As in the Borda rule and the approval voting system, the alternatives are collectively ranked by the sum of their individual scores.

Keywords: *voting systems; Borda rule; approval voting; majority judgment; preference-approvals.*

Competition ranks revealed: a positional approach

Martínez Panero, Miguel (miguel.mpanero@uva.es)

García Lapresta, José Luis (lapresta@uva.es)

Departamento de Economía Aplicada

Universidad de Valladolid

RESUMEN

En esta contribución se caracteriza una familia parametrizada de operadores de posición sobre órdenes débiles. Tal familia se obtiene mediante procesos de agregación a partir de los órdenes lineales correspondientes obtenidos por desempate, e incluye los rangos de competición (estándar, modificado y fraccionario) como relevantes casos particulares. Así mismo, se proporcionan axiomatizaciones específicas de cada uno de ellos, considerando cómo se estructuran los saltos en la secuencia de números de posición asignados. Se demuestra por qué el rango denso, donde no aparecen dichos saltos, proporciona un enfoque posicional esencialmente diferente. Además, se revelan interesantes relaciones de dualidad entre los rangos de competición y entre las propiedades introducidas para caracterizarlos, que permiten comprender su lógica interna y sus conexiones. A lo largo del trabajo se ilustran los conceptos tratados mediante diferentes ejemplos, principalmente deportivos.

Palabras claves: preferencias; órdenes lineales; órdenes débiles; posiciones; rangos.

JEL codes: C02, C44.

ABSTRACT

In this contribution, we characterize a parameterized family of position operators over weak orders. This family is obtained by tie-breaking aggregation processes from the corresponding linearized orders and includes the competition ranks (standard, modified and fractional) as relevant particular cases. We also provide specific axiomatizations of each of them by attending to the gap structure in the sequence of assigned position numbers. It is shown why the dense rank, where such gaps do not appear, is an essentially different positional approach. Furthermore, interesting duality relations between the competition ranks and between the properties introduced to characterize them are revealed, which allow us to understand their internal logic and connections. Different examples, mainly from sports, illustrate the appearing concepts.

Keywords: *preferences; linear orders; weak orders; positions; ranks.*

Los determinantes del cambio en la estructura de la flota de vehículos-automóviles en España

Labeaga Azcona, José María (jlabeaga@cee.uned.es)
Palencia-González, Francisco Javier (jpalencia@cee.uned.es)
Dpto. Teoría Económica y Economía Matemática
Martín García, Rodrigo (rmartin@cee.uned.es)
Economía de la Empresa y Contabilidad
UNED

RESUMEN

Este trabajo analiza los factores de la composición de la flota de vehículos-automóviles en España, en un contexto de sustitución de tecnologías de propulsión mediante combustión interna por otras alternativas menos contaminantes. Para ello, se estima un modelo logit multinomial y se aplica a los datos de nuevas matriculaciones (Dirección General de Tráfico, DGT), combinados con datos de renta municipal (INE) y regulaciones locales (en particular, las relativas a zonas de bajas emisiones (ZBE), agregados a nivel de código postal, así como información relativa al despliegue de la red de puntos de recarga de uso público.

El modelo permite estimar la demanda de las distintas tecnologías de propulsión (gasolina, diésel, híbridos, eléctricos, GLP, GNC, etc.). Los resultados confirman que la introducción de las ZBE ha incrementado la probabilidad de compra de híbridos en Madrid y eléctricos en Barcelona. Por el contrario, el efecto de los puntos de recarga sobre la compra de eléctricos es más limitado (2 vehículos por punto de recarga público, frente a los 10 estimados). Esta baja elasticidad se asocia a la potencia insuficiente de buena parte de los cargadores, el desigual despliegue de la red y su baja capilaridad. Todo ello pone de manifiesto la necesidad de combinar la expansión de estas infraestructuras con otras medidas públicas, como una adecuada regulación e incentivos económicos.

Los resultados de la presente contribución proporcionan evidencia para orientar el diseño de políticas públicas que impulsen la renovación de la flota de vehículos-automóviles por otra más ecoamigable.

Palabras claves: Descarbonización; vehículo ecoamigable; zonas de bajas emisiones (ZBE); políticas públicas

JEL codes: H23; Q48; R48; L62

ABSTRACT

This study examines the factors driving recent changes in the composition of the automobile fleet in Spain, in a context of increasing regulatory and environmental pressure to replace internal combustion engine technologies with cleaner alternatives. To this end, a multinomial logit model is estimated using new vehicle registration data from the Spanish Directorate-General for Traffic (DGT), combined with municipal income data from the Spanish Statistical Office (INE), local regulatory variables -particularly those related to Low-Emission Zones (LEZs)- aggregated at the postal code level, and information on the deployment of the public charging infrastructure.

The model estimates the demand for different propulsion technologies (gasoline, diesel, hybrids, electric, LPG, CNG, etc.). The results confirm that the introduction of LEZs significantly increases the likelihood of purchasing hybrid vehicles in Madrid and electric vehicles in Barcelona. In contrast, the effect of public charging infrastructure on electric vehicle adoption remains limited: only two additional vehicles per charging point, compared to an expected effect of ten. This low elasticity may be explained by the limited power capacity of many chargers, the uneven territorial distribution of the network, and its limited coverage. These findings highlight the need to combine charging infrastructure expansion with integrated public policies, including appropriate regulatory measures and financial incentives.

The results provide evidence to support the design of public policies aimed at promoting the renewal of the automobile fleet toward more eco-friendly alternatives.

Keywords: Decarbonization, Eco-friendly vehicle, Low-Emission Zones (LEZ), Public policies

Nueva propuesta de calibración en fsQCA con escalas cualitativas no uniformes

Remo-Diez, Nieves¹ (nieves.remo@unileon.es)

González-Pozo, Raquel² (raquelgp@ucm.es)

Arenas-Parra, Mar³ (mariammar@uniovi.es)

¹Dpto. Dirección y Economía de la Empresa Universidad de León

²Dpto. de Economía Financiera y Actuarial Universidad Complutense de Madrid

³Departamento de Economía Cuantitativa Universidad de Oviedo

RESUMEN

El consejo de administración desempeña un papel de liderazgo en la consecución de las prácticas sostenibles de las empresas y se considera la piedra angular del gobierno corporativo. Los académicos sostienen que los resultados ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) de una empresa son el reflejo de las características de su consejo de administración. Sin embargo, a menudo ignoran cómo estos factores se combinan entre sí, ya sea de forma sustitutiva o complementaria, para lograr altas puntuaciones ASG. El análisis cualitativo comparativo de conjuntos difusos (fsQCA) es una metodología que puede ayudar a descubrir múltiples combinaciones de prácticas internas de gobierno corporativo agrupadas como «paquetes» que generan un alto rendimiento ASG.

Una cuestión clave de esta metodología es la calibración, que transforma la información de la escala en conjuntos difusos, asignando valores entre 0 y 1. Normalmente, esta calibración se basa en criterios o percentiles predefinidos, pero cuando se trabaja con escalas cualitativas ordenadas, estos enfoques pueden no reflejar con exactitud las percepciones de los individuos.

Por eso, en esta contribución se propone una metodología para mejorar la calibración en fsQCA mediante la incorporación de funciones de puntuación derivadas del concepto de medida de proximidad ordinal. Estas funciones permiten la conversión de evaluaciones cualitativas en valores numéricos, teniendo en cuenta las proximidades percibidas por los individuos entre los términos lingüísticos de las escalas. Este enfoque reduce la subjetividad en dicha conversión mejorando la representación de la información ordinal. Para ilustrar la propuesta, se toma una muestra homogénea de las empresas pertenecientes al índice *Euro Stoxx 50* desde 2013 hasta 2022. La variable de resultado es la puntuación ASG de *LSEG Data & Analytics*. Las condiciones antecedentes, dada su influencia en los comportamientos sociales de las empresas, son el tamaño del consejo, la independencia, la diversidad de género y cultural, la retribución del consejo, la permanencia en el cargo y la dualidad de los CEO. Nuestro estudio muestra la eficacia a la hora de refinar la calibración de fsQCA mediante la incorporación de la medida de proximidad ordinal.

Palabras claves: Consejo de administración; Ambiental, Social and Gobernanza (ASG); empresas cotizadas europeas; fsQCA; medida de proximidad ordinal.

JEL codes: M14; Q52; G21

ABSTRACT

The board of directors plays a leadership role in achieving firms' sustainable practices and is considered the keystone of corporate governance. It has been widely argued by scholars that a company's Environmental, social and governance (ESG) performance is reflected by its board characteristics. However, they often ignore how these factors combine with each other, either in a substitutive or complementary way, to achieve high ESG scores. Fuzzy set comparative qualitative analysis (fsQCA) is a methodology that can help uncover multiple combinations of internal corporate governance practices grouped as "bundles" that generate high ESG performance.

A key issue of this methodology is calibration, which transforms scale information into fuzzy sets, by assigning values between 0 and 1. Typically, this calibration is based on predefined criteria or percentiles, but when working with ordered qualitative scales, these approaches may not accurately reflect individuals' perceptions of these scales.

Therefore, this contribution proposes a methodology to improve calibration in fsQCA by incorporating scoring functions derived from the concept of ordinal proximity measurement. These functions enable the conversion of qualitative assessments into numerical values, considering the perceived proximities between the linguistic terms of the scales. This approach reduces subjectivity in the conversion process, improving the representation of ordinal information. To illustrate the proposal, a homogeneous sample of companies from the Euro Stoxx 50 index is used, covering the period from 2013 to 2022. The outcome variable is the firm ESG score from LSEG Data & Analytics. Given their influence on corporate social behaviours, the antecedent conditions are board size, independence, gender diversity, cultural diversity, board compensation, tenure, and CEO duality. Our study shows the effectiveness in refining the calibration of fsQCA by incorporating an ordinal proximity measure.

Keywords: board of directors; Environmental Social and Governance (ESG); European listed companies; fsQCA; ordinal proximity measure.

Influencias demográficas en las aspiraciones profesionales de los *millennials* en India: análisis de edad, género y educación

Vanessa Berbegal-Zaragoza

*Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Dpto. de Economía Aplicada I.
Universidad de Sevilla.*

Pranu Sharma*

Sumita Srivastava*

**Facultad de Ciencias Sociales. Dpto. de Gestión. Dayalbagh
Educational Institute, Dayalbagh Agra.
Uttar Pradesh, India*

RESUMEN

El estudio explora cómo los factores demográficos y socioeconómicos influyen en las aspiraciones profesionales de los *millennials* en India. Se identifican tres dimensiones clave: Flexibilidad y Desarrollo, Motivación y Recompensas, y Bienestar y Propósito, basadas en un modelo teórico que integra la Teoría de la Autodeterminación (SDT), la Teoría Cognitiva Social de la Carrera (SCCT) y el Modelo de Logro de Estatus (SAM).

A través de una encuesta a 909 *millennials* y utilizando técnicas de análisis estadístico (PLS-SEM), se halló que Flexibilidad y Desarrollo—deseo de roles tecnológicos, multicompetencia y comunicación transparente—es la aspiración fundacional que potencia las otras dos dimensiones. Motivación y Recompensas incluye aspiraciones como ingresos, retroalimentación inmediata y reconocimiento, mientras que Bienestar y Propósito refleja el deseo de equilibrio vida-trabajo, sentido de propósito e impacto social.

El estatus socioeconómico (ESE) emerge como un factor crucial. Un ESE más alto está asociado a aspiraciones más fuertes en las tres dimensiones. Además, se identifica un efecto mediador de la flexibilidad: el ESE potencia la búsqueda de flexibilidad, que a su vez eleva las aspiraciones por recompensas y bienestar. No obstante, la relación entre ESE y Motivación/Recompensas presenta matices complejos e incluso signos negativos, sugiriendo que el contexto de origen influye en las prioridades, pero no determina de forma lineal el deseo de reconocimiento o éxito financiero. El estudio destaca que las aspiraciones de los *millennials* no son compartimentos aislados, sino interconectadas. Esta generación busca armonizar seguridad económica, realización personal y crecimiento profesional. También revela que, aunque los *millennials* menos favorecidos aspiran al propósito y bienestar, deben priorizar recompensas inmediatas por necesidad. Así, la estructura socioeconómica moldea no solo lo que se desea, sino lo que se considera alcanzable.

En cuanto a metodología, se diseñó una escala diferencial semántica específica para medir aspiraciones, validada con alta fiabilidad. El modelo mostró buen ajuste y capacidad

explicativa, aunque su capacidad predictiva para la dimensión de Motivación y Recompensas fue limitada.

Este estudio contribuye al entendimiento estructurado de las aspiraciones profesionales millennials, proponiendo un marco útil para organizaciones que buscan atraer y retener talento. Señala la importancia de diseñar políticas que consideren tanto la diversidad de valores como las limitaciones estructurales que enfrenta esta generación. Futuros estudios deberían incluir análisis longitudinales y variables como género y sector laboral para ampliar la comprensión.

Palabras claves: aspiración; expectativas; rotación laboral; compromiso laboral; millennials

JEL codes: D91, J24, D84, E24, M51, J28, M54, J13

ABSTRACT

This study investigates the demographic influences on the career aspirations of millennials in India, focusing on how age, gender, and education shape their professional priorities, expectations, and satisfaction. As millennials become the largest demographic in the workforce and increasingly assume leadership roles, understanding what drives their career choices is crucial for organizations aiming to enhance employee engagement, retention, and talent development.

The research adopts a mixed-methods approach, combining qualitative interviews and quantitative surveys. A total of 1,200 responses were gathered using snowball sampling through LinkedIn and other social media platforms; after data cleaning, 909 responses were analyzed. Career aspirations were measured using a custom-developed semantic differential scale. Due to the non-normal distribution of the data, statistical methods such as Kruskal-Wallis, Chi-square, ordinal logistic regression, and post-hoc analysis were applied to evaluate the relationships among the variables.

The findings reveal that age and education have weak but statistically significant effects on career aspirations, while gender does not. Specifically, Early Millennials (those who entered the workforce after the pandemic) prioritize flexibility and rapid feedback. Mid Millennials (those active during India's demonetization period) seek job stability, and Late Millennials (who entered during the 2008 financial crisis) value job security. In terms of education, undergraduates often experience financial expectations being exceeded but feel discontent with their work-life balance and social impact. Conversely, postgraduates report unmet financial expectations and fewer immediate rewards but experience higher alignment in work-life balance. Importantly, gender does not show any significant influence on aspiration levels, indicating that male and female millennials share similar professional experiences in terms of aspiration fulfillment. This finding suggests that policies designed to engage millennials may not need gender-specific adjustments but rather should focus on generational and educational differences.

The study underscores the value of recognizing nuanced demographic variations to design effective organizational strategies. By aligning workplace structures and policies with the diverse aspirations of millennials—particularly emphasizing flexibility, skill development, and purpose-driven work—organizations can foster higher levels of job satisfaction and reduce turnover. The insights also point to the importance of bridging the gap between millennial career expectations and organizational realities, ensuring a more engaged and stable workforce.

Keywords: aspiration; expectations; job hopping; job engagement; millennials

Las disparidades entre hombres y mujeres en la intención de uso de las TIC

Vanessa Berbegal-Zaragoza

*Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Dpto. de Economía Aplicada I.
Universidad de Sevilla.*

Francisco Javier Ortega Irizo

*Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Dpto. de Economía Aplicada I.
Universidad de Sevilla.*

RESUMEN

Este estudio analiza los factores que motivan a emprendedores de micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes) a adoptar Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y evalúa si la toma de decisiones en este proceso es eficiente. Se basa en la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT), que explica la intención de uso tecnológico mediante variables como la expectativa de rendimiento, esfuerzo, influencia social y ansiedad tecnológica. Aunque este modelo ha sido ampliamente utilizado, su aplicación en emprendedores individuales es escasa, lo que representa una laguna que esta investigación busca cubrir.

Como aporte metodológico, el estudio emplea el Análisis Envolvente de Datos (DEA) en una muestra de 436 emprendedores españoles. Esta técnica permite identificar combinaciones eficientes de percepciones que maximizan la intención de adoptar TIC y minimizan la ansiedad asociada. Con base en los resultados, se elabora una tipología que clasifica a los emprendedores según su eficiencia para transformar percepciones en intención de uso.

Se identifican dos grupos extremos: el grupo “Eficientes con Percepciones Potenciadoras”, con percepciones positivas altas, fuerte intención de adopción y baja ansiedad; y el grupo “Percepciones Limitantes”, con percepciones bajas, alta ansiedad y escasa intención de adopción.

El estudio también incorpora el género como variable moderadora, retomando el planteamiento original de Venkatesh et al. (2003). Se constata que hombres y mujeres reaccionan de forma distinta ante los estímulos tecnológicos, lo que influye en su disposición a adoptar TIC. Estas diferencias deben considerarse en el análisis y en el diseño de políticas de digitalización empresarial.

Este trabajo es pionero en aplicar el DEA al modelo UTAUT en emprendedores individuales y aporta evidencia empírica sobre barreras perceptuales que dificultan la adopción tecnológica. Sus hallazgos permiten diseñar intervenciones más precisas y efectivas para fomentar la digitalización en este segmento empresarial.

Palabras claves: emprendimiento; UTAUT; análisis envolvente de datos; ICT; ansiedad; disparidades de género

JEL codes: D61, L26, O14. J16

ABSTRACT

This study analyzes the factors that motivate entrepreneurs from micro, small, and medium-sized enterprises (SMEs) to adopt Information and Communication Technologies (ICT) and evaluates whether decision-making in this process is efficient. It is based on the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT), which explains technology usage intention through variables such as performance expectancy, effort expectancy, social influence, and technology-related anxiety. Although widely used, the model has been scarcely applied to individual entrepreneurs, a gap this research aims to address.

As a methodological contribution, the study applies Data Envelopment Analysis (DEA) to a sample of 436 Spanish entrepreneurs. This technique identifies the most efficient combinations of perceptions that maximize ICT adoption intention while minimizing associated anxiety. Based on the results, a typology is developed that classifies entrepreneurs according to how efficiently they transform perceptions into usage intention.

Two extreme groups are identified: the “Efficient with Empowering Perceptions” group, showing high levels of positive perceptions, strong adoption intention, and low anxiety; and the “Limiting Perceptions” group, characterized by low perception levels, high anxiety, and weak intention to adopt technology.

The study also considers gender as a moderating variable, following the original proposal by Venkatesh et al. (2003). It confirms that men and women perceive and respond differently to the same technological stimuli, which directly affects their willingness to adopt ICT. These gender-based differences should be considered both in analysis and in the design of support policies for business digitalization.

This research is pioneering in applying DEA to the UTAUT model for individual entrepreneurs and provides valuable empirical evidence on perceptual barriers that hinder technology adoption. The findings offer insights to design more targeted and effective interventions to promote digital transformation in this business segment.

Keywords: entrepreneurship; UTAUT; data envelopment analysis; ICTs; anxiety; gender disparities

Optimización multiobjetivo para la planificación de menús: un enfoque basado en la dieta mediterránea y el marco SHARP (póster)

Martos-Barrachina, Francisco (fmeco@uma.es)¹; Delgado-Antequera, Laura (lauda1g10@uma.es)²; Hernández, Mónica (m_huelin@uma.es)², Caballero, Rafael (r_caballero@uma.es)²

¹Área de Estadística e Investigación Operativa

²Área de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa

^{1,2}Universidad de Málaga

RESUMEN

La planificación de menús (*Menu Planning Problem*, MPP) es un desafío clave en la gestión alimentaria, donde confluyen objetivos frecuentemente en conflicto: salud nutricional, sostenibilidad ambiental, coste económico, disponibilidad y aceptación por parte del consumidor. Este trabajo aborda el MPP mediante un modelo de optimización combinatoria multiobjetivo alineado con el marco SHARP, que integra cinco dimensiones: Sostenibilidad, Salud, Asequibilidad, Fiabilidad y Palatabilidad.

Desde una perspectiva integral, se propone un enfoque metodológico que permite generar menús realistas y culturalmente relevantes, compatibles con las pautas de la dieta mediterránea. La formulación incorpora restricciones nutricionales basadas en fuentes oficiales (Moreiras et al., 2017), recomendaciones de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (2011) sobre frecuencia y variedad alimentaria, y estructuras diarias adaptadas al patrón español de consumo (desayuno, almuerzo, cena y tentempié).

El modelo utiliza variables binarias para asignar recetas concretas a cada comida en un horizonte temporal, respetando restricciones sobre equilibrio energético diario, calidad de las grasas, variedad en la elección de proteínas animales y límites de repetición de platos. Los objetivos optimizados de forma simultánea son la minimización del impacto ambiental (medido en emisiones de gases de efecto invernadero), la minimización del coste del menú y la maximización de la similitud con la dieta habitual del usuario.

Una de las principales innovaciones es la introducción de una función de similitud entre menús, que permite cuantificar la palatabilidad de una propuesta en función de su cercanía a los hábitos del consumidor, considerando ingredientes principales, subgrupos y grupos alimentarios.

El modelo se resuelve mediante una función de logros extendida de Wierzbicki, que permite explorar diferentes regiones del Frente de Pareto, y se complementa con algoritmos de búsqueda local y path relinking para densificar el conjunto de soluciones eficientes. Los resultados muestran que es posible generar menús equilibrados que respetan simultáneamente criterios de salud, sostenibilidad, coste y aceptación, constituyendo una herramienta útil para instituciones públicas, servicios de restauración colectiva y el diseño de políticas alimentarias más responsables.

Este enfoque sitúa al MPP como un problema clave en la transición hacia sistemas alimentarios más sostenibles, integrando rigurosamente ciencia de datos, salud pública y toma de decisiones multiobjetivo.

Palabras claves: Optimización multiobjetivo; Planificación de menús; Dieta Mediterránea

JEL codes: C61, C63.

ABSTRACT

Menu Planning Problem (MPP) is a key challenge in food management, where frequently conflicting objectives converge: nutritional health, environmental sustainability, economic cost, availability and consumer acceptance. This paper addresses MPP through a multi-objective combinatorial optimization model aligned with the SHARP framework, which integrates five dimensions: Sustainability, Health, Affordability, Reliability and Palatability.

From a comprehensive perspective, a methodological approach is proposed that allows the generation of realistic and culturally relevant menus, compatible with the guidelines of the Mediterranean Diet. The formulation incorporates nutritional restrictions based on official sources (Moreiras et al., 2017), recommendations of the Spanish Society of Community Nutrition (2011) on food frequency and variety, and daily structures adapted to the Spanish consumption pattern (breakfast, lunch, dinner and snack).

The model uses binary variables to assign specific recipes to each meal over a time horizon, respecting restrictions on daily energy balance, fat quality, variety in the choice of animal proteins and limits on repetition of dishes. The simultaneously optimised objectives are the minimisation of environmental impact (measured in greenhouse gas emissions), the minimisation of the cost of the menu and the maximisation of similarity with the user's usual diet.

One of the main innovations is the introduction of a similarity function between menus, which makes it possible to quantify the palatability of a proposal based on its proximity to consumer habits, considering main ingredients, subgroups and food groups.

The model is solved by an extended Wierzbicki achievement function, which allows exploring different regions of the Pareto Front, and is complemented by local search algorithms and path relinking to densify the set of efficient solutions. The results show that it is possible to generate balanced menus that simultaneously respect criteria of health, sustainability, cost and acceptance, constituting a useful tool for public institutions, collective catering services and the design of more responsible food policies.

This approach places MPP as a key issue in the transition to more sustainable food systems, rigorously integrating data science, public health, and multi-objective decision-making.

Keywords: Multiobjective Optimization; Meal Planning; Mediterranean Diet

Examinando las condiciones necesarias para la adopción de TIC entre emprendedores: un enfoque basado en la UTAUT

Berbegal-Zaragoza, Vanessa

*Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Dpto. de Economía Aplicada I.
Universidad de Sevilla.*

Sumita Srivastava

*Facultad de Ciencias Sociales. Dpto. de Gestión.
Dayalbagh Educational Institute, Dayalbagh Agra.
Uttar Pradesh, India*

RESUMEN

Este estudio examina las condiciones necesarias para la adopción de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) por parte de emprendedores, utilizando como marco teórico el modelo UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology). Dicho modelo se centra en cuatro percepciones clave: la expectativa de rendimiento (utilidad percibida de las TIC), la expectativa de esfuerzo (facilidad de uso), la influencia social (presión de pares o redes) y las condiciones facilitadoras (recursos y soporte disponibles). A pesar de que estas variables han sido ampliamente estudiadas en contextos generales de adopción tecnológica, su papel específico como condiciones necesarias en el ámbito emprendedor aún no ha sido completamente comprendido.

La investigación responde a dos tendencias emergentes: por un lado, la creciente atención al papel de las percepciones UTAUT en la digitalización de empresas, y por otro, el uso de metodologías innovadoras como el Análisis de Condiciones Necesarias (ACN), que se diferencia de los enfoques predictivos tradicionales. El objetivo principal es identificar qué percepciones del modelo UTAUT son indispensables para que los emprendedores desarrollen intenciones de adoptar TIC, y cómo estas condiciones varían según el género.

La metodología combina Análisis de Componentes Parciales (PLS) con ACN. Se recolectaron datos mediante encuestas en línea a una muestra de 2,328 emprendedores en España, con representación equitativa entre hombres y mujeres y diversidad en edad y nivel educativo. Los resultados ofrecen evidencia empírica de que ciertas percepciones del modelo UTAUT son condiciones necesarias, no solo predictores, para la intención emprendedora de adoptar TIC. Específicamente, el estudio demuestra que, sin la presencia mínima de expectativas de rendimiento, esfuerzo, influencia social y condiciones facilitadoras, no se generan intenciones de adopción.

Asimismo, se observa que las diferencias de género influyen en cómo estas percepciones se configuran como condiciones necesarias, lo cual aporta un matiz adicional a la comprensión de la adopción tecnológica en el ámbito emprendedor. Esta investigación es pionera en aplicar el enfoque de condiciones necesarias dentro del marco UTAUT en este contexto, y contribuye a ampliar la capacidad explicativa del modelo, así como a orientar futuras políticas y programas de fomento a la digitalización empresarial.

Palabras claves: TIC; UTAUT; intenciones emprendedoras; análisis de condiciones necesarias (ACN); aceptación de tecnología

JEL codes: O33, M15, L26, C18

ABSTRACT

This study explores how the four core constructs of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)—performance expectancy, effort expectancy, social influence, and facilitating conditions—influence entrepreneurs' intentions to adopt information and communication technologies (ICTs). While existing research highlights the importance of technology acceptance in entrepreneurship, there is a lack of understanding about the necessity of these perceptions in shaping ICT adoption intentions.

Motivated by current debates in technology adoption and entrepreneurship, this study adopts a novel methodological approach: Necessary Condition Analysis (NCA). Unlike traditional predictive models, NCA identifies which conditions are essential—though not sufficient on their own—for a particular outcome. This complements the Partial Least Squares (PLS) method commonly used in similar research. By combining these methods, the study offers a new perspective on how UTAUT perceptions function as prerequisites for entrepreneurial ICT adoption.

Data was collected through an online survey of 2,328 entrepreneurs in Spain, ensuring gender balance and diversity in age and education. The study specifically investigates whether the four UTAUT perceptions are necessary conditions for forming ICT adoption intentions and examines gender disparities in this context.

Key findings show that these perceptions must be present for entrepreneurs to form intentions to adopt ICTs. This implies that without at least a minimal level of these perceptions, ICT adoption intentions cannot develop. The study also provides empirical support for extending the UTAUT framework with necessity logic, especially in entrepreneurial settings.

By integrating necessity-based reasoning into the UTAUT model, this research contributes to a deeper understanding of how technology adoption intentions form among entrepreneurs. It also highlights the need to consider gender when analyzing these necessary conditions. Overall, this paper offers theoretical and methodological advancements in the fields of entrepreneurship and technology acceptance.

Keywords: ICT; UTAUT; entrepreneurial intentions; necessary condition analysis (NCA); technology acceptance

Aceptación y efectividad de un impuesto sobre el carbono en España

Rosales-Tristancho, Abel (artristancho@us.es)

Departamento de Economía Aplicada I

Universidad de Sevilla

Carazo, Ana F. (afercar@upo.es); Brey, Raúl (rbresan@upo.es)

Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica

Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla

RESUMEN

Entre las políticas que persiguen alcanzar la neutralidad climática antes de 2050, destaca actualmente el impuesto al carbono que han establecido ya algunos países y otros territorios a lo largo de nuestro país. En el sector del automóvil esta medida persigue gravar la compra de vehículos de gasolina o diésel, favoreciendo la adquisición de vehículos de emisiones cero por parte de los consumidores. A partir de una encuesta realizada a conductores españoles, este trabajo tiene como objetivo estudiar el éxito de esta medida a través de dos ejes fundamentales: su aceptación y su efectividad.

En primer lugar, se plantean distintas cuantías posibles del impuesto y se estudia la sensibilidad de su aceptación a partir de diferentes fines a los que podría ir destinado el dinero recaudado. Entre ellos, se encuentra la financiación de iniciativas contra el cambio climático, el impulso del uso del transporte público mediante una reducción en sus precios o la instauración de subsidios para fomentar la adopción de tecnologías de bajas emisiones en los hogares más desfavorecidos. Los resultados obtenidos señalan que un alto nivel de ingresos o de cualificación académica favorecen la aceptación del impuesto, entre otros factores. Por su parte, el propio importe de ese impuesto presenta un efecto negativo sobre su aceptación. Sin embargo, al presentar los distintos fines a los que podría ir destinado el dinero recaudado, los sectores de la población con menor nivel de ingresos o formación más baja emergen a favor de la aceptación del impuesto. Además, el hecho de vivir en una ciudad altamente contaminada favorece la aceptación de la tasa al presentar algunas de las alternativas a las que puede ir destinada.

Por otra parte, la efectividad del impuesto es evaluada mediante la disposición de los conductores a comprar un vehículo de emisiones cero en dos posibles escenarios: con la presencia del impuesto y sin ella. Cuantificando esta pregunta a partir de una escala Likert 1-5, los resultados muestran que las personas encuentran más favorable la compra de un vehículo de emisiones cero con la presencia del impuesto, siendo más significativa la diferencia entre ambos escenarios a medida que el valor del impuesto aumenta.

En definitiva, los resultados obtenidos permiten valorar el posible éxito de este instrumento político en función de su diseño y subrayar la importancia de la información que deben recibir los consumidores sobre el propósito del impuesto y el destino del dinero recaudado.

Palabras claves: Vehículos de emisiones cero; impuesto al carbono; aceptación; efectividad; España.

JEL codes: C10, C83, D10, H23, Q51, Q52.

ABSTRACT

Among the policies aimed at achieving climate neutrality by 2050, the carbon tax that some countries and other territories throughout our country have already established rises. In the automotive sector, this measure aims to encumber the purchase of gasoline or diesel vehicles, favouring the purchase of zero-emission vehicles by consumers. Based on a survey of Spanish drivers, the aim of this paper is to study the success of this measure through two main ideas: its acceptance and its effectiveness.

Firstly, different possible amounts of the tax are considered and the sensitivity of its acceptance is studied on the bases of the different purposes to which the money raised could be allocated. These include financing initiatives against climate change, promoting the use of public transport by reducing its prices, or establishing subsidies to encourage the adoption of low-emission technologies in the most disadvantaged households. The results show that a high level of income or academic qualifications favours the acceptance of the tax, among other factors. On the other hand, the amount of the tax has a negative effect on its acceptance. However, when presenting the different purposes for which the money collected could be used, lower-income or less academic background sectors of the population emerge in favour of the tax. Furthermore, the fact of living in a highly polluted city favours the acceptance of the tax in the case of some of the alternatives for which it could be used.

On the other hand, the effectiveness of the tax is assessed by drivers' willingness to buy a zero-emission vehicle in two possible scenarios: with and without the presence of the tax. Through a 5-Likert scale, the results show that people would be more willing to buy a zero-emission vehicle with the presence of the tax, with the difference between the two scenarios being more significant as the value of the tax increases.

In summary, the results obtained allow us to assess the potential success of this policy instrument depending on its design and underline the importance of the information that consumers should receive about the purpose of the tax and the end use of the funds raised.

Keywords: Zero-emission vehicles; carbon tax; acceptance; effectiveness; Spain.

Dimensiones y factores del bienestar financiero: una revisión actual

Ibar-Alonso, Raquel^a; raquel.ibar@urjc.es

Arenas-Parra, Mar^d; mariammar@uniovi.es

Quiroga-García, Raquel^d; rquiroga@uniovi.es

Muñoz-Céspedes, Ester^a; ester.munoz.cespedes@urjc.es

Rodríguez-Iglesias, Isabel^b; isabel.rodriguez@urjc.es

Moreno-Adaliz, Ana María^c; anamaria.moreno@urjc.es

^aDpto. de Economía Aplicada I e Historia e Instituciones Económicas

^bDpto. de Economía de la Empresa (ADO), Economía Aplicada II y Fundamentos Análisis Económico

^cDpto. de Economía Financiera y Contabilidad

Universidad Rey Juan Carlos

^dDpto. de Economía Cuantitativa

Universidad de Oviedo

RESUMEN

El bienestar financiero (BF) es un concepto multidimensional que integra factores económicos, psicológicos y sociales, como la capacidad de cumplir obligaciones financieras, la seguridad económica y la libertad para tomar decisiones que permitan disfrutar de la vida. Este bienestar está influido por elementos como el ahorro, la inversión, el uso del crédito, la planificación futura y el apoyo social. Además, factores psicológicos como la impulsividad y el autocontrol tienen un impacto significativo en el BF.

La medición del BF ha evolucionado con instrumentos psicométricos como la Multidimensional Subjective Financial Well-Being Scale (MSFWBS) y la InCharge Financial Distress/Financial Well-Being Scale (IFDFW), que evalúan tanto aspectos objetivos como subjetivos del bienestar financiero. Estas herramientas permiten identificar dimensiones clave, como la gestión diaria de las finanzas, el manejo de deudas, el ahorro y la protección contra imprevistos. La alfabetización financiera digital emerge como un componente crucial para mejorar el BF en un entorno dominado por tecnologías financieras. Contribuye a desarrollar comportamientos financieros positivos, reducir la impulsividad y aumentar la confianza en las decisiones financieras.

En este trabajo se examinan diversos instrumentos psicométricos y se destaca la importancia del comportamiento financiero como mediador entre la alfabetización financiera y el BF, subrayando su importancia para alcanzar estabilidad económica y satisfacción personal. Además, se estudian las múltiples dimensiones interrelacionadas de las que depende el bienestar financiero. Su medición precisa y su mejora requieren enfoques integrales que combinen alfabetización financiera, tecnología y apoyo social.

Palabras claves: bienestar financiero; educación financiera; comportamiento financiero; psicometría financiera; planificación económica

JEL codes: A13; C10.

ABSTRACT

Financial well-being (FW) is a multidimensional concept that integrates economic, psychological, and social factors, such as the ability to meet financial obligations, economic security, and the freedom to make decisions that allow individuals to enjoy life. This well-being is influenced by elements such as savings, investment, credit use, future planning, and social support. Additionally, psychological factors like impulsivity and self-control have a significant impact on FW.

The measurement of FW has evolved with psychometric instruments such as the Multidimensional Subjective Financial Well-Being Scale (MSFWBS) and the InCharge Financial Distress/Financial Well-Being Scale (IFDFW), which assess both objective and subjective aspects of financial well-being. These tools help identify key dimensions, such as daily financial management, debt handling, savings, and protection against unforeseen events. Digital financial literacy emerges as a crucial component for improving FW in an environment dominated by financial technologies. It contributes to the development of positive financial behaviors, reduces impulsivity, and increases confidence in financial decision-making.

This study examines various psychometric instruments and highlights the importance of financial behavior as a mediator between financial literacy and FW, emphasizing its role in achieving economic stability and personal satisfaction. Furthermore, it explores the multiple interrelated dimensions on which financial well-being depends. Accurate measurement and improvement of FW require comprehensive approaches that combine financial literacy, technology, and social support.

Keywords: financial well-being; literacy; financial behaviour; financial psychometrics; economic planning

Análisis de preferencias de turistas mediante experimentos conjuntos integrado: el caso de los tablaos flamencos

Ramírez Hurtado, José M. jmramhur@upo.es

Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica
Universidad Pablo de Olavide

Fernández López, Ángela M. amferlop@upo.es

Departamento de Organización de Empresas y Marketing
Universidad Pablo de Olavide

Berbel Pineda, Juan M. jmberpin@upo.es

Departamento de Organización de Empresas y Marketing
Universidad Pablo de Olavide

RESUMEN

Dentro del amplio espectro del turismo, el turismo cultural ha ganado una relevancia significativa (Douglas et al., 2024). El flamenco, arte andaluz reconocido como Patrimonio Cultural Inmaterial por la UNESCO, se ha convertido en una importante atracción turística en España (Millán Vázquez de la Torre et al., 2019). Los tablaos flamencos son importantes escenarios de espectáculos flamencos y de turismo cultural, en los que se suelen desarrollar los espectáculos flamencos. Los tablaos flamencos constituyen un sector en el que hay una fuerte competitividad por atraer a los turistas, por lo que son necesarios estudios que arrojen conocimiento sobre las preferencias de los turistas que tienen la intención de asistir a estos espectáculos. Por ello, el objetivo de este trabajo es analizar las preferencias de los turistas a la hora de seleccionar los tablaos flamencos. Dado el elevado número de atributos, en este estudio se va a utilizar una variante de la metodología de análisis conjunto (*conjoint analysis*) denominada experimentos conjuntos integrados (*integrated conjoint experiments*), utilizada por algunos autores como Ramírez-Hurtado (2010) y Oppewal y Vriens (2000), que suple las limitaciones del análisis conjunto cuando existe un número elevado de atributos y niveles en el experimento.

Palabras claves: patrimonio; turismo; preferencias; experimentos conjuntos integrados; flamenco.

JEL codes: L83, M31.

ABSTRACT

Cultural tourism has gained significant relevance within the broad spectrum of tourism (Douglas et al., 2024). Flamenco, an Andalusian art recognized as an Intangible Cultural Heritage by UNESCO, has become an important tourist attraction in Spain (Millán Vázquez de la Torre et al., 2019). Flamenco tablaos are important venues for flamenco shows and cultural tourism, where flamenco shows are usually held. Flamenco tablaos constitute a sector in which there is a strong competitiveness to attract tourists, so studies are needed to shed knowledge on the preferences of tourists who intend to attend these shows. Therefore, this work aims to analyze the preferences of tourists when selecting flamenco tablaos. Given the large number of attributes, this study will use a variant of the conjoint analysis methodology called integrated conjoint experiments, used by some authors such as Ramírez-Hurtado (2010) and Oppewal and Vriens (2000), which overcomes the limitations of conjoint analysis when there is a large number of attributes and levels in the experiment.

Keywords: *heritage; tourism; preference; integrated conjoint experiment; flamenco.*

Cuando la tradición es innovación. El rol del gestor bancario en la satisfacción del cliente.

Quiroga-García, Raquel rquiroga@uniovi.es

Departamento Economía Cuantitativa

Universidad de Oviedo

Alonso-Padrones, Veronica valonso@bancamarch.es

Departamento Administración de Empresas

Universidad de Oviedo

López-Mielgo, Nuria nlopez@uniovi.es

Departamento Administración de Empresas

Universidad de Oviedo

Viejo-Fernández, Nuria nviejo@uniovi.es

Departamento Administración de Empresas

Universidad de Oviedo

RESUMEN

La transformación digital afecta a la relación de las entidades bancarias con sus clientes. Los canales digitales han modificado el modelo de negocio bancario y la actividad en oficina es progresivamente sustituida por canales digitales. Paralelamente, la búsqueda de la satisfacción de un cliente cada vez más digital, es una prioridad máxima para las empresas.

Por tanto, cabe plantearse si el servicio ofrecido mediante canales digitales logra mejorar la satisfacción del cliente frente al trato personal del gestor que ofrecía la banca tradicional. Este estudio busca estudiar que el aspecto relacional, y que reside en la atención presencial del gestor, constituye el núcleo angular de un servicio que dé respuesta al cliente.

Para este trabajo utilizaremos una base de datos que mide diferentes dimensiones de la satisfacción de 42.627 clientes de 15 entidades bancarias españolas realizadas durante los años 2021 a 2023. El objetivo del trabajo será explicar la importancia del gestor en la satisfacción del cliente, como primera aproximación a la calidad del servicio que prestan las entidades financieras.

Palabras claves: satisfacción del cliente; sector bancario; relación interpersonal

JEL codes: G21, M30.

ABSTRACT

Digital transformation affects the relationship between banks and their customers. Digital channels have changed the banking business model and presential activities are gradually being replaced by digital channels. At the same time, the search for the satisfaction of an increasingly digital customer is a top priority for companies.

Therefore, the question arises as to whether the service offered through digital channels improves customer satisfaction compared to the personal treatment of the manager offered by traditional banking. This study seeks to study that the relational aspect, which resides in the face-to-face attention of the manager, is the cornerstone of a service that responds to the customer.

For this work we will use a database that measures different dimensions of the satisfaction of 42,627 customers of 15 Spanish banks during the years 2021 to 2023. The aim of the work will be to explain the importance of the manager in customer satisfaction, as a first approximation to the quality of the service provided by financial institutions.

Keywords: *customer satisfaction; bank sector, face-to-face relationship*

La agregación por dimensiones en la construcción de indicadores compuestos para el sector bancario

Contreras. Rubio, Ignacio; Llorent Jurado, Julián
Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica
Universidad Pablo de Olavide

RESUMEN

Este trabajo propone utilizar una metodología para la construcción de indicadores compuesto en el sector bancario, basado en la agregación por dimensiones. La propuesta se desarrolla en dos fases: en la primera, se realiza una agregación compensatoria de los valores observado de cada dimensión, permitiendo que las fortalezas en un indicador puedan compensar debilidades en otro de la misma dimensión, en tanto entendemos que son matices de un mismo aspecto. En la segunda fase, se implementa una agregación no compensatoria, que prioriza la importancia de cada dimensión sin permitir compensaciones entre ellas, reflejando una evaluación más estricta y equilibrada en la que las entidades son beneficiadas si presentan unos valores equilibrados en todos los aspectos considerados. El carácter complementario de ambos procedimientos ofrece una visión integral sobre cómo diferentes métodos de agregación afectan la interpretación y utilidad del indicador en la toma de decisiones en el sector bancario. Este enfoque contribuye a mejorar la construcción de indicadores que capturen de manera más precisa las distintas dimensiones del desempeño financiero y operativo de las instituciones bancarias.

Palabras claves: Indicadores compuestos; procedimiento no compensatorio; sector bancario.

JEL codes: C43, C82.

ABSTRACT

This work proposes a methodology for constructing composite indicators in the banking sector, based on dimension aggregation. The approach is developed in two phases: in the first, a compensatory aggregation of the observed values for each dimension is performed, allowing strengths in one indicator to offset weaknesses in another within the same dimension, as these are understood to be nuances of the same aspect. In the second phase, a non-compensatory aggregation is implemented, which prioritizes the importance of each dimension without allowing compensations between them, reflecting a more strict and balanced evaluation where entities benefit from having balanced values across all considered aspects. The complementary nature of both procedures offers a comprehensive view of how different aggregation methods influence the interpretation and usefulness of the indicator in decision-making within the banking sector. This approach contributes to improving the construction of indicators that more accurately capture the various dimensions of the financial and operational performance of banking institutions.

Keywords: *Composite indicator; non-compensatory procedures; banking sector.*

Estrategias en la reducción de emisiones: el papel de la percepción ciudadana

Caraballo Pou, M^a Ángeles, mcaraba@us.es

Zapata Reina, Asunción, azapata@us.es

Monroy Berjillos, Luisa, lmonroy@us.es

Mármol Conde, Amparo M^a, amarmol@us.es

Departamentos de Economía e Historia Económica y de Economía Aplicada III
Universidad de Sevilla

RESUMEN

El cambio climático ha impulsado la necesidad de reducir las emisiones de CO₂. A menudo, los países tienden a priorizar sus intereses económicos, lo que genera un problema de acción colectiva. Sin embargo, las emisiones totales efectivas en 2022 generadas por la Unión Europea (UE) y Estados Unidos (EE. UU.) fueron menores a las estimadas a partir de un modelo basado exclusivamente en la maximización del beneficio económico. Este resultado puede estar indicando que la percepción social del daño ambiental influye en las decisiones gubernamentales que regulan las emisiones.

Este trabajo analiza las decisiones estratégicas de la UE y EE. UU. sobre reducción de emisiones, utilizando un modelo de teoría de juegos bicriterio que incorpora dos objetivos: la maximización de beneficios y la preocupación ciudadana por el medioambiente. La consideración de este segundo objetivo genera múltiples equilibrios en los que las emisiones totales se reducen con respecto al modelo basado exclusivamente en la maximización de beneficios.

Estos resultados refuerzan la relevancia de la presión ciudadana y su impacto en la formulación de políticas ambientales. La creciente conciencia climática podría consolidar trayectorias de reducción de emisiones, incluso en contextos políticos adversos. De esta forma, la teoría de juegos multiobjetivo se presenta como una herramienta útil para comprender la interacción estratégica en el ámbito medioambiental y diseñar políticas más efectivas y sostenibles.

Palabras claves: emisiones; cambio climático; preocupación ciudadana; juego bicriterio; estrategias.

JEL codes: C72, Q53.

ABSTRACT

Climate change has driven the urgent need to reduce CO₂ emissions. However, countries often prioritize their own economic interests, leading to a collective action problem. Despite this, the actual total emissions generated in 2022 by the European Union (EU) and the United States (US) were lower than those predicted by a model based solely on economic profit maximization. This discrepancy suggests that social perceptions of environmental damage may influence government decisions related to emission regulation.

This study analyzes the strategic decisions made by the EU and the US regarding emissions reduction, using a two-criteria game theory model. This model incorporates two key objectives: on the one hand, the maximization of economic benefits and, on the other hand, the consideration of citizens' environmental concerns. Including this second criterion introduces the possibility of multiple equilibria in which total emissions are reduced compared to the purely profit-driven model.

The results highlight the importance of civic pressure and its influence on environmental policymaking. As public awareness of climate change grows, it may help solidify long-term emission reduction paths, even under adverse political conditions. In this context, multi-objective game theory proves to be a valuable tool for understanding strategic environmental interactions and for designing more effective and sustainable public policies.

Keywords: *emissions; climate change; citizens' concern; two-criteria game; strategies.*

Evaluación del progreso de los países de la Unión Europea hacia la transición energética.

Carrillo Fernández, Marianela (mcarrif@ull.edu.es)
Departamento de Economía Aplicada y Métodos Cuantitativos
Universidad de La Laguna

RESUMEN

Las primeras décadas del siglo XXI han estado marcadas por la creciente preocupación que genera la imparable degradación ambiental y los cambios alarmantes en los patrones climáticos que se observan en todo el mundo. La comprensión de que se necesita un cambio de modelo energético que elimine la dependencia de los combustibles fósiles y utilice fuentes alternativas más limpias ha impulsado la actual transición energética, cuyas complejidades requieren esfuerzos coordinados en cuestiones sociales, económicas y ambientales a escala global.

En este trabajo nos centramos en la evaluación del estado actual de los países de la Unión Europea en relación con el proceso de transición energética. Evaluar la preparación de los países para la transición energética es fundamental por varias razones de peso. En primer lugar, los países mejor preparados para la transición energética probablemente serán más resilientes a las perturbaciones externas, como las fluctuaciones en los precios de los combustibles fósiles o los conflictos geopolíticos relacionados con los recursos energéticos. Además, serán más propensos a posicionarse como líderes en industrias emergentes, principalmente en campos relacionados con las tecnologías de energías renovables y la eficiencia energética, lo que puede tener importantes impactos económicos con implicaciones en la innovación y los mercados globales. Asimismo, la identificación de los países más aventajados facilita la colaboración específica y el intercambio de conocimientos, un compromiso esencial en el marco del Acuerdo de París. Por último, pero no menos importante, dado que entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible se encuentra garantizar una energía asequible y no contaminante, evaluar la preparación de los países para la transición energética muestra cómo se están abordando estos desafíos apremiantes y contribuyendo a la sostenibilidad.

Palabras claves: Transición energética ; indicadores compuestos ; sostenibilidad

JEL codes: C02, C65, Q49

ABSTRACT

The first decades of the 21st century have been marked by a growing concern about the unstoppable environmental degradation and alarming changes in climate patterns around the world. The realization that a shift in the energy model is needed to eliminate dependence on fossil fuels and rely on cleaner alternative sources has driven the current energy transition process, the complexities of which require coordinated efforts across social, economic, and environmental issues on a global scale.

In this work we are concerned with the assessment of the current status of European countries in relation to the energy transition process. Assessing countries' readiness for the energy transition is critical for several compelling reasons. First, countries best prepared for the energy transition will likely be more resilient to external shocks, such as fluctuations in fossil fuel prices or geopolitical conflicts related to energy resources. Furthermore, they will be more likely to position themselves as leaders in emerging industries, primarily in fields related to renewable energy technologies and energy efficiency, which can have significant economic impacts with implications for innovation and global markets. Furthermore, identification of best performers facilitates targeted collaboration and knowledge sharing, an essential commitment within the framework of the Paris Agreement. Last but not least, given that the Sustainable Development Goals ask for ensuring affordable and clean energy, assessing countries' readiness for the energy transition shows how these pressing challenges are being addressed.

Keywords: *Energy transition; composite indicators; sustainability*

Dinámicas laborales y desigualdades de género en la salud mental: un análisis econométrico comparativo

Nieto-González, Imanol L. (inietogo@ull.edu.es)

Rodríguez-Donate, M. Carolina (cdonate@ull.edu.es)

Departamento de Economía Aplicada y Métodos Cuantitativos
Universidad de La Laguna

RESUMEN

Introducción: La salud mental en el ámbito laboral es un aspecto clave para el diseño de políticas públicas efectivas. En los últimos tiempos, la relación entre empleo, género y bienestar emocional ha cobrado relevancia debido a las evidencias sobre desigualdades en la incidencia de trastornos como la depresión.

Objetivo: Examinar la influencia del género y la ocupación en la salud mental autopercebida, con especial atención en la prevalencia de la depresión. Se busca identificar patrones diferenciales en función del tipo de empleo, el nivel de responsabilidad y el sector de actividad, además de explorar diferencias entre países europeos.

Material y Métodos: El análisis utiliza microdatos de la tercera ola de la Encuesta Europea de Salud (EHIS-3), con una muestra de 113.628 individuos de 28 países europeos. Se aplican modelos econométricos de probabilidad, como modelos logit mixtos y estimaciones por submuestras, para evaluar el impacto de factores laborales y sociodemográficos en la salud mental.

Resultados: Los resultados muestran que el género y la ocupación tienen una influencia significativa, pero heterogénea, sobre la salud mental. Se observa que las mujeres presentan una mayor prevalencia de depresión en comparación con los hombres, especialmente en ciertos sectores económicos. Asimismo, los trabajadores con mayor responsabilidad laboral exhiben tasas más altas de deterioro de la salud mental. También se identifican diferencias entre países, lo que sugiere que factores estructurales y normativos influyen en la relación entre empleo y bienestar emocional.

Conclusiones: El estudio subraya la importancia de incluir la perspectiva de género en las políticas de salud mental y prevención de riesgos laborales. La implementación de estrategias adaptadas a cada sector y grupo ocupacional podría reducir las desigualdades en la incidencia de la depresión y fomentar un entorno laboral más saludable y equitativo en Europa. Con ello, se favorecería el bienestar de la población trabajadora y se contribuiría a la mejora de la productividad y la cohesión social.

Palabras claves: Depresión; Economía de la Salud; Modelos de Elección Discreta.

JEL codes: C10; I14; J78.

ABSTRACT

Introduction: The issue of mental health in the workplace constitutes a pivotal element in the formulation of efficacious public policies. In recent times, the relationship between employment, gender and emotional well-being has gained relevance due to evidence of inequalities in the incidence of disorders such as depression.

Objective: To analyse the impact of gender and occupation on self-perceived mental health, with a particular emphasis on the prevalence of depression. The objective of this study is to identify differential patterns according to type of employment, level of responsibility and sector of activity, as well as to explore differences between European countries.

Material and Methods: The analysis employs microdata from the third wave of the European Health Interview Survey (EHIS-3), encompassing a sample of 113,628 individuals from 28 European countries. Econometric probability models, including logit mixed models and subsample estimates, are utilised to evaluate the impact of occupational and socio-demographic factors on mental health.

Results: The findings indicate that gender and occupation exert a substantial yet varied impact on mental health. A higher prevalence of depression has been observed in women compared to men, particularly within specific economic sectors. Furthermore, workers with greater job responsibilities exhibit higher rates of mental health impairment. A range of differences between countries have been identified, suggesting that structural and normative factors influence the relationship between employment and emotional well-being.

Conclusions: The study emphasises the significance of incorporating a gender perspective within mental health and occupational risk prevention policies. The implementation of strategies tailored to each sector and occupational group has the potential to reduce inequalities in the incidence of depression and promote a healthier and more equitable working environment in Europe. This would enhance the well-being of the working population and contribute to improved productivity and social cohesion.

Keywords: *Depression; Health Economics; Discrete Choice Modelling.*

Abandono voluntario en el mercado de trabajo. Un análisis en función de la edad y del sexo

Fernández Geniz, M^a del Patrocinio patro@us.es

Departamento Economía Aplicada III

Universidad de Sevilla

Gómez Domínguez, Dolores dogomez@us.es

Departamento Economía Aplicada III

Universidad de Sevilla

Sánchez López, Celia celia.sanchez@dege.uhu.es

Departamento de Economía

Universidad de Huelva

RESUMEN

El fenómeno laboral de la Gran Renuncia o Gran Dimisión caracterizado por el abandono voluntario a gran escala del puesto de trabajo cobra relevancia a partir de 2021, primariamente en los EEUU y posteriormente se extiende a otras economías, aunque no en igual magnitud.

A la explicación tradicional del abandono voluntario del trabajador por insatisfacción con el puesto de trabajo o por causas familiares y personales, se añaden otras explicaciones como son que la pandemia conduce a una revaluación por parte del individuo del valor del trabajo y, también el cambio generacional, con nuevas generaciones mayoritarias en el mercado laboral (Millenials y Z) para las que el trabajo tiene una menor centralidad en sus vidas.

En España, según los datos de la Tesorería General de la Seguridad Social, en 2022 se produjeron 2.619.029 renuncias voluntarias, lo que supuso un incremento del 35,5% con respecto al año anterior. Las cifras de renuncias voluntarias han sido superiores en los dos años siguientes, aunque con un crecimiento menor. Si relativizamos con respecto al número de afiliados, la tasa de renuncia en los tres últimos años está por encima del 1,4% frente al 0,5% de los años 2012 y 2013, aunque hemos de añadir, que salvo en el año 2020, afectado por la pandemia, estas tasas no han dejado de crecer desde 2013.

Este incremento del volumen de dimisiones voluntarias se produce, al igual que en otras economías, tras el shock ocasionado por la pandemia, pero también habría que considerar los efectos de la Reforma Laboral aprobada a final de 2021, que se implementó en 2022, y que puede ser la causa del cambio de peso que las renuncias voluntarias tienen por modalidad de contratación.

A partir de los datos de la muestra continua de vidas laborales (MCLV) correspondientes a 2023 se realiza un análisis de las dimisiones voluntarias tratando de establecer un perfil de estas con especial atención a las características de sexo, edad y nacionalidad.

Palabras claves: Gran renuncia; abandono voluntario; mercado laboral

JEL codes: J60; C20.

ABSTRACT

The phenomenon termed the "Great Resignation," characterized by large-scale voluntary job departures, gained prominence in 2021, initially in the United States and subsequently extending to other economies, albeit to varying degrees. Traditional explanations for voluntary resignations, such as job dissatisfaction or personal and familial reasons, have been supplemented by factors including the pandemic-induced reevaluation of work's significance and generational shifts, with Millennials and Generation Z, for whom work holds less centrality, becoming predominant in the labor market.

In Spain, data from the General Treasury of the Social Security indicate that in 2022, there were 2.619.029 voluntary resignations, marking a 35,5% increase compared to the previous year. Although the number of voluntary resignations remained elevated in the subsequent two years, the growth rate was more moderate. When adjusted relative to the number of affiliates, the resignation rate over the past three years has exceeded 1,4%, in contrast to the 0,5% observed in 2012 and 2013. Notably, except for the pandemic-affected year of 2020, these rates have consistently risen since 2013.

This surge in voluntary resignations, mirroring trends in other economies, followed the pandemic-induced shock. However, the Labor Reform enacted at the end of 2021 and implemented in 2022 may also have influenced the distribution of voluntary resignations across different types of employment contracts.

Utilizing data from the 2023 Continuous Sample of Working Lives (Muestra Continua de Vidas Laborales, MCVL), this study analyses voluntary resignations, aiming to establish a profile based on characteristics such as gender, age, and nationality.

Keywords: *Great Resignation; voluntary resignation; labor market*

Mapa estadístico del divorcio: Un análisis espacial de las rupturas matrimoniales por partidos judiciales

Caro Vela, M^a Dolores mdcarvel@upo.es

Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica
Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla

RESUMEN

Las disoluciones matrimoniales están influenciadas por una amplia variedad de factores que abarcan dimensiones socioeconómicas, demográficas y espaciales. Este estudio tiene como objetivo principal presentar un análisis estadístico espacial de las demandas de divorcio registradas en los partidos judiciales de España, con el fin de identificar patrones geográficos, tendencias territoriales y posibles correlaciones con otras variables sociales. Para ello, se ha solicitado al Ministerio de Justicia la cartografía oficial de los 431 partidos judiciales existentes en el país, que se utilizarán como unidades estadísticas básicas de análisis.

A través del uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), se procede a la visualización y tratamiento de los datos, aplicando técnicas de análisis espacial como la detección de clústeres y la identificación de puntos calientes de concentración de demandas. Asimismo, se analiza la distribución espacial de los divorcios en relación con variables demográficas, socioeconómicas como nivel de renta, y territoriales (grado de urbanización)

Los resultados evidencian variaciones significativas entre regiones, destacando áreas con mayores tasas de litigios y posibles correlaciones con variables como la densidad poblacional, el nivel de ingresos y la urbanización. Los hallazgos pueden ser de gran utilidad para la planificación judicial y la optimización de recursos en el sistema judicial.

Palabras claves: disoluciones matrimoniales; estadística espacial; SIG.

JEL codes: C21

ABSTRACT

Marital dissolutions are influenced by a wide variety of factors that encompass socioeconomic, demographic and spatial dimensions. The main objective of this study is to present a spatial statistical analysis of divorce petitions registered in the judicial districts of Spain, to identify geographical patterns, territorial trends and possible correlations with other social variables. For this purpose, the official cartography of the 431 judicial districts existing in the country has been requested from the Ministry of Justice, which will be used as basic statistical units of analysis.

Using Geographic Information Systems (GIS), the data is visualised and processed, applying spatial analysis techniques such as the detection of clusters and the identification of hot spots of demand concentration. Likewise, the spatial distribution of divorces is analysed in relation to demographic, socioeconomic variables such as income level, and territorial variables (degree of urbanisation)

The results show significant variations between regions, highlighting areas with higher litigation rates and possible correlations with variables such as population density, income level and urbanisation. The findings may be of great use for judicial planning and the optimisation of resources in the judicial system.

Keywords: *marital dissolutions; spacial statistics; GIS.*

Divergencia de calificaciones ASG en las decisiones de cartera sostenible: estudio de caso de la economía azul

Baiocco Sofia s.baiocco@pm.univpm.it
Departamento de Managment and Law
Università Politecnica delle Marche (Italy)
Bilbao-Terol Amelia ameliab@uniovi.es
Departamento de Economía Cuantitativa
Universidad de Oviedo
Arenas Parra Mar mariammar@uniovi.es
Departamento de Economía Cuantitativa
Universidad de Oviedo

RESUMEN

Este estudio propone una metodología innovadora de selección de carteras que integra factores ambientales, sociales y de gobernanza (ASG), junto con puntuaciones de controversia, dentro de un enfoque multicriterio. Analizamos cómo varían las asignaciones de activos al emplear puntuaciones de Refinitiv y Morningstar, destacando el impacto de sus discrepancias en las decisiones de inversión sostenible.

Evaluamos el rendimiento financiero mediante la rentabilidad esperada y el valor en riesgo condicional, mientras que la sostenibilidad se mide a través de cuatro dimensiones: ambiental, social, gobernanza y controversia. Desarrollamos dos modelos de Programación por Metas: (i) uno basado en las puntuaciones ASG de Refinitiv y (ii) otro que utiliza las puntuaciones de riesgo ASG de Morningstar.

En nuestro enfoque, la primera etapa de la metodología establece los niveles de aspiración para los objetivos financieros y de sostenibilidad a partir de las matrices de pagos. La segunda etapa aplica el método Best-Worst (BWM) para ponderar los objetivos según las preferencias de los inversores. Validamos la metodología mediante una aplicación empírica que construye carteras a partir de los componentes de dos fondos de economía azul.

Los resultados demuestran divergencias significativas en las asignaciones de cartera entre los modelos. La incertidumbre sobre la calificación ASG puede disuadir a los inversores de comprometerse activamente con las prácticas sostenibles de las empresas, aumentando el coste del capital para estas y limitando su capacidad de generar un impacto real. Nuestros resultados subrayan la necesidad urgente de una intervención regulatoria que promueva la convergencia de las calificaciones ASG, mediante una taxonomía unificada, normas de divulgación armonizadas o indicadores que integren múltiples fuentes de calificación.

Palabras claves: Selección de Carteras Sostenibles; Calificaciones ASG; Toma de Decisiones Multicriterio; Programación por Metas; Economía Azul; Valor en Riesgo Condicional.

JEL codes: G11; C61; Q56.

ABSTRACT

This study proposes an innovative portfolio selection methodology that integrates environmental, social, and governance (ESG) factors along with controversy scores within a multi-criteria framework. We analyze how portfolio allocations vary when using ESG scores from Refinitiv and Morningstar, highlighting the impact of their divergences on sustainable investment decisions.

Financial performance is assessed through expected return and Conditional Value-at-Risk (CVaR), while sustainability is evaluated across four dimensions: environmental, social, governance, and controversy. We develop two Goal Programming (GP) models: (i) one based on Refinitiv's ESG scores and (ii) another that relies on Morningstar's ESG risk ratings.

In our approach, the first stage of the methodology sets aspiration levels for financial and sustainability goals based on payoff matrices. The second stage applies the Best-Worst Method (BWM) to weight the objectives according to investor preferences. The methodology is validated through an empirical application that constructs portfolios from the constituents of two blue economy funds.

The results reveal significant divergences in portfolio allocations between the models. ESG rating uncertainty may discourage investors from actively engaging with companies' sustainable practices, increasing the cost of capital for sustainable firms and limiting their ability to generate real impact. Our findings emphasize the urgent need for regulatory intervention to promote ESG rating convergence, either through a unified taxonomy, harmonized disclosure standards, or indicators that incorporate multiple ESG ratings.

Keywords: *Sustainable Portfolio Selection; ESG ratings; Multi-Criteria Decision-Making; Goal Programming; Blue Economy; Conditional Value-at-Risk.*

Una aproximación a la evolución y competitividad de los alojamientos turísticos en España

Pérez García, Fátima f_perez@uma.es
Departamento de Economía Aplicada (Estadística y Econometría)
Universidad de Málaga

RESUMEN

En los últimos años, el número de apartamentos turísticos en España ha experimentado una evolución significativa, propiciada principalmente por el fin de la pandemia COVID-19 y el consecuente auge del turismo nacional e internacional. La utilización de apartamentos turísticos frente a los alojamientos tradicionales presenta ventajas para los viajeros tales como la disposición de un mayor espacio, con zonas diferenciadas como salón, cocina y dormitorios, lo que resulta ideal para familias, grupos o estancias largas. Así, desde 2020, el número de viviendas de uso turístico ha crecido de forma sostenida, alcanzando las 368.295 en noviembre de 2024. En términos de ocupación, los apartamentos turísticos han mostrado una recuperación sólida igualmente. Sin embargo, este crecimiento ha generado tensiones en algunas ciudades, donde se acusa a los apartamentos turísticos de contribuir a la escasez y encarecimiento de la vivienda habitual. Como respuesta, varias comunidades autónomas han implementado regulaciones más estrictas, incluyendo límites de licencias, zonas restringidas y requisitos de habitabilidad. En este trabajo se presenta un análisis de la evolución de los alojamientos turísticos en España en los últimos años, incidiendo en aquellos aspectos que afectan a la población local tanto positiva como negativamente. La evolución futura dependerá del equilibrio entre la promoción del turismo y la protección de los residentes.

Palabras claves: Alojamiento turístico; sostenibilidad; competitividad.

JEL codes: C10; Q01; Z32.

ABSTRACT

In recent years, the number of tourist apartments in Spain has undergone a significant evolution, mainly due to the end of the COVID-19 pandemic and the consequent boom in national and international tourism. The use of tourist apartments as opposed to traditional accommodations has advantages for travellers such as the availability of a larger space, with differentiated areas such as living room, kitchen and bedrooms, which is ideal for families, groups or long stays. Thus, since 2020, the number of dwellings for tourist use has grown steadily, reaching 368,295 in November 2024. In terms of occupancy, tourist apartments have also shown a solid recovery. However, this growth has generated tensions in some cities, where tourist apartments are accused of contributing to the shortage and increase in the cost of permanent housing. In response, several authorities have implemented stricter regulations, including license limits, restricted zones and habitability requirements. This paper presents an analysis of the evolution of tourist accommodation in Spain in recent years, focusing on those aspects that affect the local population both positively and negatively. Future developments will depend on the balance between the promotion of tourism and the protection of residents.

Keywords: *Tourist accommodation; sustainability; competitiveness.*

Agradecimientos

La organización del XXXIII Congreso Internacional ASEPUMA agradece la participación de todos los ponentes, asistentes, instituciones colaboradoras y patrocinadores que han hecho posible este evento.

Créditos finales

Coordinación editorial: Comité Científico ASEPUMA 2025

Diseño y maquetación: Comité Organizador ASEPUMA Toledo

© ASEPUMA 2025. Todos los derechos reservados.

