



CAEPIA 2024

XX Conferencia de la Asociación Española
para la Inteligencia Artificial

A Coruña
19-21 Junio



CAEPIA 2024

XX Conferencia de la Asociación Española
para la Inteligencia Artificial

A Coruña, 19 al 21 de Junio de 2024

PATROCINA

//ABANCA

XX Conferencia de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial

CAEPIA 2024

19-21 de junio de 2024

A Coruña, España

AMPARO ALONSO, BERTHA GUIJARRO, ÓSCAR FONTENLA, NOELIA SÁNCHEZ,
BEATRIZ PÉREZ, DAVID CAMACHO, JUAN R. RABUÑAL, MANUEL OJEDA-ACIEGO,
JESÚS MEDINA, JOSÉ RIQUELME, ALICIA TRONCOSO, EVA ONAINDIA,
ALBERTO BUGARÍN, JOSÉ ANTONIO GÁMEZ, MARÍA JOSÉ DEL JESÚS DÍAZ, LUIS
MARTÍNEZ, FRANCISCO BELLAS, SARA GUERREIRO, ALEJANDRO RODRÍGUEZ,
JOSÉ ALBERTO BENÍTEZ, MARÍA DEL MAR MARCOS



Editores

Amparo Alonso

Universidade da Coruña
A Coruña, España

Bertha Guijarro

Universidade da Coruña
A Coruña, España

Óscar Fontenla

Universidade da Coruña
A Coruña, España

Noelia Sánchez

Universidade da Coruña
A Coruña, España

Beatriz Pérez

Universidade da Coruña
A Coruña, España

David Camacho

Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Juan R. Rabuñal

Universidade da Coruña
A Coruña, España

Manuel Ojeda-Aciego

Universidad de Málaga
Málaga, España

Jesús Medina

Universidad de Cádiz
Cádiz, España

José Riquelme

Universidad de Sevilla
Sevilla, España

Alicia Troncoso

Universidad Pablo de Olavide
Sevilla, España

Eva Onaindia

Universitat Politècnica de València
Valencia, España

Alberto Bugarín

Universidade de Santiago de Compostela
A Coruña, España

José Antonio Gámez

Universidad de Castilla la Mancha
Albacete, España

María José Del Jesús Díaz

Universidad de Jaén
Jaén, España

Luis Martínez

Universidad de Jaén
Jaén, España

Francisco Bellas

Universidade da Coruña
A Coruña, España

Sara Guerreiro

Universidade da Coruña
A Coruña, España

Alejandro Rodríguez

Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

José Alberto Benítez

Universidad de León
León, España

María del Mar Marcos

Universitat Jaume I
Castelló de la Plana, España

Organización

Presidentas

Amparo Alonso
Bertha Guijarro

Universidade da Coruña, España
Universidade da Coruña, España

Presidenta del Comité de Premios

Eva Onaindía

Universidad Politécnica de Valencia, España

Presidente de Talleres y Trabajos Destacados

Óscar Fontenla

Universidade da Coruña, España

Presidente de la Sesión General de CAEPIA

Óscar Fontenla

Universidade da Coruña, España

Presidentes de Competiciones

Alberto Bugarín
Juan Antonio Gámez

Universidad de Santiago de Compostela, España
Universidad de Castilla La Mancha, España

Responsables de Actas LNAI

Elena Hernández
Verónica Bolón

Universidade da Coruña, España
Universidade da Coruña, España

Presidentes del Doctoral Consortium

José Riquelme
María José Del Jesús Díaz

Universidad de Sevilla, España
Universidad de Jaén, España

Responsables de Area de CAEPIA

Óscar Corcho
Javier del Ser
Juan Manuel Fernández Luna
Jesús García Herrero
Carlos Gómez Rodríguez
Serafín Moral Callejón
José Luis Pérez de la Cruz Molina
Petia Radeva
Camino Rodríguez Vela

Universidad Politécnica de Madrid, España
TECNALIA, España
Universidad de Granada, España
Universidad Carlos III de Madrid, España
Universidade da Coruña, España
Universidad de Granada, España
Universidad de Málaga, España
Universidad de Barcelona, España
Universidad de Oviedo, España

Presidentes de Conferencias Federadas

XXII Congreso Español sobre Tecnologías y Lógica Difusa (ESTYLEF)

Manuel Ojeda-Aciego
Jesús Medina

Universidad de Málaga, España
Universidad de Cádiz, España

XV Congreso Español de Metaheurísticas, Algoritmos Evolutivos y Bioinspirados (MAEB)

Juan Ramón Rabuñal
David Camacho

Universidade da Coruña, España
Universidad Autónoma de Madrid, España

XI Simposio de Teoría y Aplicaciones de Minería de Datos (TAMIDA)

Alicia Troncoso	Universidad Pablo de Olavide, España
José Riquelme	Universidad de Sevilla, España
José Alejandro Fernández Cuesta	Universidad Complutense de Madrid, España

I Conferencia Española sobre Sistemas de Recomendación (SISREC)

Jesús Bobadilla	Universidad Politécnica de Madrid, España
Antonio Moreno	Universidad de Rovira i Virgili, España
Antonio Bahamonde	Universidad de Oviedo, España
Raciel Yera Toledo	Universidad de Jaén, España

Organizadores de Talleres**III Taller de Grupos de investigación españoles de IA en Biomedicina (IABiomed)**

Alejandro Rodríguez González	Universidad Politécnica de Madrid, España
José Alberto Benítez Andrades	Universidad de León, España
María del Mar Marcos López	Universidad Jaume I, España

I Taller de Inteligencia Artificial para Educación (TIAE)

Francisco Bellas Bouza	Universidade da Coruña, España
Sara Guerreiro Santalla	Universidade da Coruña, España
Óscar Fontenla Romero	Universidade da Coruña, España
Noelia Sánchez Maroño	Universidade da Coruña, España

Comité de organización**Publicidad**

Laura Morán	Universidade da Coruña, España
-------------	--------------------------------

Web

Jorge Paz	Universidade da Coruña, España
Samuel Suárez	Universidade da Coruña, España

Índice general

Presentación de CAEPIA 2024.....	V
Presentación de la Presidenta de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial.....	VII
Ponentes Plenarios	IX
Organización.....	XI
Comités de programa.....	XIII
Índice general	XXI

XX Conferencia de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial

Sesión General

Multi-Task Reinforcement Learning Approach for Smart Water Quality Monitoring with a Fleet of Autonomous Surface Vehicles.....	5
<i>Dame Seck Diop, Samuel Yanes Luis, Manuel Perales Esteve, Sergio Toral Marín y Daniel Gutiérrez Reina</i>	
Casting Quality Control: A One-Class Classification Defect Detection Approach.....	11
<i>Eneko Intxausti, Carlos Cernuda y Ekhi Zugasti</i>	
Towards an Application of DRL to Informative Path Planning for Heterogeneous ASVs.....	17
<i>Alejandro Mendoza Barrionuevo, Samuel Yanes Luis, Daniel Gutierrez Reina y Sergio Toral Marín</i>	
Ensamble basado en <i>boosting</i> para mejorar el alineamiento de redes de proteínas	23
<i>Manuel Menor-Flores y Miguel A. Vega-Rodríguez</i>	
Generación Ilimitada de Personajes Mediante <i>Stable Diffusion</i> con DreamBooth y LoRA.....	29
<i>Rubén Pascual, Adrián Maiza, Mikel Sesma-Sara, Daniel Paternain y Mikel Galar</i>	
Mejora del Aprendizaje Estructural de Redes Bayesianas con Árboles de Búsqueda Monte Carlo	35
<i>Jorge D. Laborda, Pablo Torrijos, José M. Puerta y José A. Gámez</i>	
Explicabilidad global con evolución gramatical	41
<i>Aitana Delgado Cabanillas, Carlos García-Martínez, José Raúl Romero Salguero y Aurora Ramírez Quesada</i>	
Estudio sobre el uso de técnicas de detección de anomalías contra ataques adversarios.....	47
<i>Jorge Núñez Rivera, Carlos Eiras Franco y Brais Cancela Barizo</i>	
Inteligencia de enjambre multiobjetivo para codificar una proteína con múltiples genes.....	53
<i>Belen Gonzalez-Sanchez, Miguel A. Vega-Rodríguez y Sergio Santander-Jiménez</i>	
Creación de un modelo de probabilidad de victoria para partidos de balonmano mediante técnicas de aprendizaje automático	59
<i>Eusebio Angulo Sánchez-Herrera, José Ramón Cortes Alcaide, Francisco P. Romero y José Ángel Martín-Baos</i>	
Exploring Condorcet Properties in Mallows Model-Generated Preferences.....	65
<i>Mario Villar, Noelia Rico e Irene Díaz</i>	
Técnicas <i>positive-unlabeled</i> para evaluación estética de imágenes.....	71
<i>Luis González Naharro, M. Julia Flores, Jesus Martínez-Gómez y Jose M. Puerta</i>	

Towards an Autonomous Surface Vehicle Prototype for Artificial Intelligence Applications of Water Quality Monitoring	77
<i>Luis Miguel Díaz, Samuel Yanes Luis, Alejandro Mendoza, Dame Seck, Manuel Perales, Alejandro Casado, Sergio Toral y Daniel Gutiérrez</i>	
Classification of Prostate Cancer Histopathological Structures by means of Deep Learning	83
<i>Jacobo Ayensa-Jiménez, Denis Navarro, Andrés Mena Tobar, Isabel Marquina, Sofia Hakim, Jorge Alfaro, Manuel Doblaré y Ángel Borque-Fernando</i>	
Evaluación del Reentrenamiento de Redes Neuronales con Radiografías de Tórax	89
<i>Ferran Soler, Manuel F. Dolz y José I. Aliaga</i>	
Estudio de las capacidades geográficas de los LLMs: Integración de GPT 3.5 en la interfaz de voz de un visor de mapas	95
<i>Raúl López-Franco, Sergio Martín-Segura y F. Javier Zarazaga-Soria</i>	
Evaluation of language models for the study of similarity between medical diagnoses in Spanish	101
<i>Irene Sanchez-Montejo, Carlos Telleria-Oriols y Raquel Trillo-Lado</i>	
Evaluación de Técnicas de Explicabilidad de Redes Neuronales en Radiografías de Tórax.....	107
<i>Núria Moreno-Chamorro, Maribel Castillo, José I. Aliaga y Manuel F. Dolz</i>	
Assessing Agnostic Explainability Models using Medical Guidelines	113
<i>José Bobes-Bascarán, Ángel Fernández-Leal, Eduardo Mosqueira-Rey, Elena Hernández-Pereira, David Alonso-Ríos y Vicente Moret-Bonillo</i>	
Detection of concurrent extreme weather events with machine learning	119
<i>Eugenio Lorente Ramos, Cosmin M. Marina, Niklas Luther, Elena Xoplaki, Jorge Pérez Aracil y Sancho Salcedo Sanz</i>	
Non-linearly projected sample-similarity graph-based feature extractor for classification and regression problems.....	123
<i>Carlos Cernuda y Arkaitz Bidaurreazaga</i>	
Mask R-CNN aplicado a la poda de viñedos	129
<i>Elia Pacioni, Eugenio Abengoza García, Miguel Macías Macías, Carlos J. García Orellana, Ramón Gallardo Caballero y Antonio García Manso</i>	
Black Box adversarial attacks over an NLP recommendation system	135
<i>Brais Cancela, Bertha Guijarro-Berdiñas y Amparo Alonso-Betanzos</i>	
Mitigating Carlini & Wagner attacks with the EGAN network.....	141
<i>Guillermo Tell-González, Jose David Fernandez-Rodriguez, Miguel A. Molina-Cabello, Rafaela Benítez-Rochel y Ezequiel López-Rubio</i>	
Algoritmo de explicacion de anomalías en espacios mixtos categorico-continuos utilizando técnicas de explicabilidad local.....	146
<i>David Esteban Martínez, Bertha Guijarro Berdinas, Amparo Alonso Betanzos y Carlos Eiras Franco</i>	
Diseño y Captura de una Base de Datos para el Reconocimiento de Emociones Minimizando Sesgos.....	152
<i>Aránzazu Jurío, Rubén Pascual, Iris Domínguez-Catena, Daniel Paternain y Mikel Galar</i>	
Aprendizaje por refuerzo en secuencias de problemas de asignación	158
<i>Lawrence Mandow, Lidia Fuentes y José Luis Pérez de la Cruz</i>	
Selección de características eficiente en entornos federados	164
<i>Samuel Suárez-Marcote, Laura Morán Fernández y Verónica Bolón Canedo</i>	
Minimising Decision Trees	170
<i>Felicidad Aguado, Pedro Cabalar, Abel Juncal, Brais Muñoz, Gilberto Pérez y Concepcion Vidal</i>	
Windstorm Economic Impacts on the Spanish Resilience: A Machine Learning Real-Data Approach.....	175
<i>Matheus Puime Pedra, Josune Hernantes, Leire Casals y Leire Labaka</i>	
A photo to conquer them all: how to deceive an image-based recommender system	181
<i>Pinar Sanz Sacristán, Beatriz Remeseiro y Brais Cancela</i>	
En la variedad está el gusto: la importancia de extraer conocimiento de los usuarios adecuados.....	187
<i>Eva Blanco-Mallo, Pablo Pérez-Núñez, Verónica Bolón-Canedo y Beatriz Remeseiro</i>	

Introduciendo el mecanismo de atención en conexiones de salto de redes neuronales convolucionales	193
<i>David Erroz y Mikel Galar</i>	

Trabajos Destacados

Aprendizaje incremental de clases multimodal y eficiente con pocos ejemplos	201
<i>Marco D'Alessandro, Alberto Alonso, Enrique Calabrés y Mikel Galar</i>	
Road marking damage detection based on deep learning for infrastructure evaluation in emerging autonomous driving	203
<i>Olatz Iparraguirre, Nagore Iturbe-Olleta, Alfonso Brazalez y Diego Borro</i>	
Deep Learning-based approaches for Ciliary Muscle Segmentation and Biomarker Extraction.....	205
<i>Elena Goyanes, Joaquim de Moura, José Ignacio Fernández-Vigo, José Ángel Fernández-Vigo, Jorge Novo y Marcos Ortega</i>	
Imbalanced datasets and bias in artificial intelligence: influence of sex and age for COVID-19 screening	207
<i>Lorena Álvarez-Rodríguez, Joaquim de Moura, Jorge Novo y Marcos Ortega</i>	
Countering Malicious Content Moderation Evasion in Online Social Networks: Simulation and Detection of Word Camouflage	209
<i>Álvaro Huertas-García, Alejandro Martín, Javier Huertas-Tato y David Camacho</i>	
Validación en entorno real de un algoritmo de inteligencia artificial para la lectura de radiografías de tórax en el ámbito de atención primaria.....	211
<i>Queralt Miró Catalina, Josep Vidal Alaball, Aina Fuster Casanovas, Anna Escalé Besa, Anna Ruiz Comellas y Jordi Solé Casals</i>	
Un Marco de Agente Híbrido de Aprendizaje por Refuerzo Online Off-Policy Basado en Transformers.....	213
<i>Enrique Adrian Villarrubia-Martin, Luis Rodriguez-Benitez, Luis Jimenez-Linares, David Muñoz-Valero y Jun Liu</i>	
Métricas para Medir Sesgos Demográficos en Datasets: Un Caso de Estudio en Reconocimiento de Expresiones Faciales	215
<i>Iris Dominguez-Catena, Daniel Paternain y Mikel Galar</i>	
Efficient Minimax Risk Classifiers for High Dimensions	217
<i>Kartheek Bondugula, Santiago Mazuelas y Aritz Perez</i>	
Covariate Shift Adaptation: A Double-Weighting Approach	219
<i>José I. Segovia-Martín y Santiago Mazuelas</i>	
El modelo EMDFormer para la predicción de series temporales	221
<i>Ana Lazcano de Rojas, Miguel Ángel Jaramillo Morán y Julio Emilio Sandubete</i>	
Spain on Fire: A novel wildfire risk assessment model based on image satellite processing y atmospheric information	223
<i>Helena Liz-López, Javier Huertas-Tato y David Camacho</i>	
The Unlikely Duel: Evaluating Creative Writing in LLMs through a Unique Scenario.....	225
<i>Carlos Gómez-Rodríguez y Paul Williams</i>	
TexTile: A Differentiable Metric for Texture Tileability	227
<i>Carlos Rodriguez-Pardo, Dan Casas, Elena Garces y Jorge Lopez-Moreno</i>	
A Survey on Intrinsic Images: Delving Deep Into Lambert and Beyond	229
<i>Elena Garces, Carlos Rodríguez-Pardo, Dan Casas y Jorge Lopez-Moreno</i>	
A summary on APPRAISE-RS: Treatment recommender systems based on GRADE.....	231
<i>Óscar Raya, Beatriz López, Evgenia Baykova, Marc Saez, David Rigau, Ruth Cunill, Sacramento Mayoral, Carme Carrion, Domènec Serrano y Xavier Castells</i>	
Data collection methodology for Responsible Artificial Intelligence in Health: A study case	233
<i>Andreea M. Oprescu, Gloria Miró-Amarante, Lutgardo García-Díaz, Ángel Chimenea Toscano, Victoria E. Rey, Ricard Martínez-Martínez y María del Carmen Romero-Ternero</i>	

DeepVATS: A tool for Deep Learning Visual Analytics on Large Time Series Data.....	235
<i>María Inmaculada Santamaría Valenzuela, Víctor Rodríguez-Fernandez, John Hyuk Park y David Camacho</i>	

XXI Congreso Español sobre Tecnologías y Lógica Fuzzy (ESTYLF)

Sesión General

Álgebras de Heyting débiles: una generalización para retículos no distributivos	241
<i>Francisco Pérez-Gámez y Carlos Bejines</i>	
Nilpotent Minimum logic preserving non-falsity and consistency operators.....	246
<i>Francesc Esteva, Joan Gispert y Lluís Godo</i>	
FLocalX - De Explicaciones Difusas Locales a Globales para Clasificadores de Caja Negra.....	252
<i>Guillermo Fernández, Juan A. Gámez, Jose M. Puerta, Juan A. Aledo, Riccardo Guidotti, Mattia Setzu y Fosca Giannotti</i>	
Un estudio sobre el Modus Ponens generalizado para implicaciones derivadas de uninormas discretas	258
<i>Isabel Aguiló, Pilar Fuster-Parra y Juan Vicente Riera</i>	
Sistema Difuso TSK Escalable.....	263
<i>Javier Martín Moreno, Francisco Alfredo Márquez Hernández, Francisco José Moreno Velo y Antonio Peregrín Rubio</i>	
Sistemas Difusos Federados en el Borde con Autoajuste en Línea	269
<i>Javier Martín Moreno, Francisco Alfredo Márquez Hernández y Antonio Peregrín Rubio</i>	
Dotando de nuevas funcionalidades a los portales de comercio electrónico actuales	275
<i>María Garrido, José Jesús Castro-Schez, David Vallejo, Rubén Grande, Santiago Schez-Sobrino y Javier Albusac</i>	
Una aplicación de conjuntos difusos a la asignación óptima de tareas	281
<i>Gabriel Jaume-Martin, Javier Antich y Oscar Valero</i>	
Funciones de agregación inspiradas en la integral Choquet	287
<i>Humberto Bustince, Julio Lafuente, Xabier Gonzalez-Garcia, Graçaliz Dimuro y Radko Mesiar</i>	
Towards the Interactive Natural Language Explanation of Processes	293
<i>Yago Fontenla-Seco, Manuel Lama y Alberto Bugarín-Diz</i>	
Sistemas de reglas difusas para el diseño de modelos de decisión en perfiles de pasajero	299
<i>David Muñoz-Valero, Enrique Adrian Villarrubia-Martin, Julio Alberto López-Gómez y Juan Moreno-García</i>	
A new decision-making method for the assessment of investments and companies based on fuzzy mid-points	303
<i>Carles Mulet-Forteza, Miquel A. Serra-Moll, y Oscar Valero</i>	
El Rol de la Lógica Difusa en la Era de la Inteligencia Artificial de Propósito General.	309
<i>Daniel Díaz, Juan Jose Herrera, Francisco Herrera e Isaac Triguero</i>	
Análisis de los Cambios en los Patrones de Temperatura mediante Técnicas de Stream Clustering.....	315
<i>Asier Urío Larrea, Graçaliz Dimuro, Javier Andreu-Perez, Heloisa Camargo, Javier Aguirre y Humberto Bustince</i>	
Espacios métricos parciales acotados y el problema de agregación	322
<i>Arnau Mir-Fuentes y Oscar Valero</i>	
Similitudes basadas en medidas de incrustación.....	326
<i>Agustina Bouchet, Susana Díaz Vázquez, Irene Díaz y Susana Montes</i>	
Algunas propiedades de promedios para datos intervalares	332
<i>Sergio F. Alonso, Susana Díaz-Vazquez y Susana Montes</i>	

Using Principal Component Analysis for Generating Admissible Orders of Interval-Valued Fuzzy Sets	338
<i>Emilio Torres-Manzanera, Susana Díaz-Vázquez y Susana Montes</i>	
A Bi-criteria Approach to address the Interval Shortest Path Problem through TOPSIS	342
<i>Pelayo S. Dosantos, Agustina Bouchet, Irene Mariñas-Collado y Susana Montes</i>	
Penalty functions for intervals.....	347
<i>Pedro Huidobro, Agustina Bouchet, Susana Díaz-Vázquez y Susana Montes</i>	

Trabajos Destacados

Datil: Herramienta para el aprendizaje de tipos datos difusos en ontologías difusas	355
<i>Ignacio Huitzil y Fernando Bobillo</i>	
Key work on 'Calculating the interaction index: a polynomial approach based on sampling'	357
<i>Inmaculada Gutiérrez, Javier Castro, Daniel Gómez y Rosa Espínola</i>	
A Supervised Approach to Community Detection Problem: How to Improve Louvain Algorithm by Considering Fuzzy Measures. A Review	359
<i>María Barroso, Daniel Gómez e Inmaculada Gutiérrez</i>	
A Fuzzy-set based formulation for Minimum Cost Consensus Models.....	361
<i>Diego García-Zamora, Álvaro Labella Romero, Bapi Dutta y Luis Martínez</i>	
Estructuras de clausura difusas como puntos fijos de conexiones de Galois.....	363
<i>Manuel Ojeda Hernández, Inma P. Cabrera, Pablo Cordero y Emilio Muñoz Velasco</i>	
Aggregation of T-subgroups on products.....	365
<i>Francisco Javier Talavera, Sergio Ardanza-Trevijano, Jean Bragard y Jorge Elorza</i>	
A Complementary Study on General Interval Type-2 Fuzzy Sets	367
<i>Pablo Hernández, Susana Cubillo y Carmen Torres-Blanc</i>	
El índice de inclusión como par adjunto óptimo para modus ponens difuso.....	369
<i>Nicolas Madrid y Manuel Ojeda-Aciego</i>	
Distribución No Uniforme de la Granularidad de la Información para Mejorar la Consistencia y el Consenso en Toma de Decisiones en Grupo	371
<i>Juan Carlos González-Quesada, Ignacio Javier Pérez, Sergio Alonso, Juan Miguel Tapia, Enrique Herrera-Viedma y Francisco Javier Cabrerizo</i>	
Un método de ayuda a la toma de decisiones en grupo basado en el comportamiento de los expertos durante el debate	373
<i>Jose Ramón Trillo, Enrique Herrera-Viedma, Juan Antonio Morente-Molinera, Francisco Javier Cabrerizo e Ignacio Javier Pérez</i>	
Retículos de conceptos multiadjuntos con intensificadores.....	375
<i>M. Eugenia Cornejo, Jesús Medina y Francisco José Ocaña</i>	
Clasificación de nuevos objetos en teoría de conjuntos rugosos difusos.....	377
<i>Fernando Chacón-Gómez, M. Eugenia Cornejo y Jesús Medina</i>	
Enriquecimiento de explicaciones interactivas en asistentes conversacionales usando redes de restricciones temporales difusas.....	379
<i>Jose M. Alonso-Moral, Alejandro Catala y Alberto Bugarín-Diz</i>	
Aggregation functions for random elements over bounded lattices	381
<i>Juan Baz, Irene Diaz y Susana Montes</i>	
De Funciones de Equivalencia Restringida en L^n a Medidas de Similitud entre multiconjuntos difusos	383
<i>Mikel Ferrero-Jaurrieta, Iosu Rodríguez-Martínez, Angela Bernardini, Javier Fernandez, Carlos Lopez-Molina, Humberto Bustince, Zdenko Takáč y Cédric Marco-Detchart</i>	
Key work paper “A Methodology to Quickly Perform Opinion Mining and Build Supervised Datasets Using Social Networks Mechanics”.....	385
<i>Manuel Francisco y Juan Luis Castro</i>	

Sobre el problema de ordenación de Z-números basados en números borrosos discretos	387
<i>Manuel González-Hidalgo, Sebastià Massanet, Arnau Mir, Arnau Mir-Fuentes, Juan Vicente Riera y Laura De Miguel</i>	
Generalizando el pooling máximo por funciones (a, b) -grouping en Redes Neuronales Convolucionales	389
<i>Iosu Rodríguez-Martínez, Tiago da Cruz Asmus, Graçaliz Dimuro, Francisco Herrera, Zdenko Takáč y Humberto Bustince</i>	
Applying a Fuzzy-logic Based System for Pattern Mining to Diagnostics y Co-morbidity in a Distributed Medical Environment.....	391
<i>Carlos Fernandez-Basso, Karel Gutierrez-Batista, Roberto Morcillo Jiménez, M. Dolores Ruiz y Maria J. Martin-Bautista</i>	

XV Congreso Español de Metaheurísticas, Algoritmos Evolutivos y Bioinspirados (MAEB)

Sesión General

Un algoritmo multiobjetivo para el alineamiento de redes de proteínas.....	397
<i>Manuel Menor-Flores y Miguel A. Vega-Rodríguez</i>	
Aproximación multiobjetivo basada en búsqueda de entorno variable para la codificación de proteínas	403
<i>Belen Gonzalez-Sanchez, Miguel A. Vega-Rodríguez y Sergio Santander-Jiménez</i>	
Fusión Estructural de Redes Bayesianas con Treewidth Limitado utilizando Algoritmos Genéticos	409
<i>Pablo Torrijos, José A. Gámez y José M. Puerta</i>	
Predicción de la transformación lluvia-esorrentía para la entrada de una presa hidráulica usando Redes de Neuronas Artificiales LSTM.....	415
<i>Alberto Fernandez Sanchez, Juan R. Rabuñal Dopico, Luis Cea y Marcos Gestal</i>	
Sinusoidal Chaotic Gravitational Search Algorithm (sCGSA): application to binary classification problems.....	422
<i>David Muñoz-Valero, Juan Moreno-García, Julio Alberto López-Gómez y Enrique Adrian Villarrubia-Martin</i>	
Un algoritmo memético para la ubicación de instalaciones desagradables en el plano con tamaño variable ..	427
<i>Sergio Salazar, Óscar Cordón y José Manuel Colmenar</i>	
Un Algoritmo Memético para la Optimización de la Evacuación de Interiores.....	433
<i>Carlos Cotta</i>	
¿Cómo obtener soluciones heurísticas buenas? Caso de estudio en problemas de minimización de la influencia en redes sociales.....	438
<i>Isaac Lozano-Orsorio, Jesús Sánchez-Oro, Abraham Duarte y Kenneth Sörensen</i>	
Ofuscación de Software en dos Niveles usando Algoritmos Cooperativos Coevolutivos.....	444
<i>José Miguel Aragón-Jurado, Javier Jareño, Juan Carlos de la Torre, Patricia Ruiz y Bernabé Dorronsoro</i>	
Iterated Greedy para el Minimum Broadcast Time Problem	450
<i>Sergio Pérez-Peló, Jesús Sánchez-Oro y Abraham Duarte</i>	
Comparación de métodos heurísticos para la mejora de la imparcialidad en modelos de decisión	456
<i>Javier Yuste, Eduardo G. Pardo y Abraham Duarte</i>	
Evaluación del rendimiento de técnicas heurísticas para el S-labeling	462
<i>Marcos Robles, Sergio Caverio y Eduardo G. Pardo</i>	
Iterated Greedy para resolver el problema de localización de regeneradores resiliente a fallos	468
<i>Alejandra Casado, Sergio Pérez-Peló, Jesús Sánchez-Oro y Abraham Duarte</i>	
Un marco general para el diseño de heurísticas constructivas para problemas de embebidos de grafos	473
<i>Sergio Caverio, Eduardo G. Pardo y Mauricio G. C. Resende</i>	

Trabajos Destacados

Selección de características mediante programación genética. Aplicación en predicción de fracaso empresarial.....	481
<i>Angel Beade, Manuel Rodriguez y José Santos</i>	
FacTeR-Check: Semi-automated Fact-checking through Semantic Similarity and Natural Language Inference.....	483
<i>Alejandro Martín, Javier Huertas-Tato, Álvaro Huertas-García, Guillermo Villar-Rodríguez y David Camacho</i>	

XI Simposio de Teoría y Aplicaciones de Minería de Datos (TAMIDA)

Sesión General

Explicabilidad Sostenible para Sistemas de Recomendación mediante Ranking Bayesiano de Imágenes	489
<i>Jorge Paz-Ruza, Amparo Alonso-Betanzos, Bertha Guijarro-Berdiñas, Carlos Eiras-Franco y Brais Cancela</i>	
Causality between daytime motor activity and sleep quality.....	495
<i>Ricardo Hidalgo Aragón y Pavél Llamocca Portella</i>	
Modelado de propiedades de los biodiésel mediante aprendizaje de preferencias: caso de estudio del número de cetano.....	501
<i>Guillermo Díez-Valbuena, Alejandro García-Tuero, Eduardo Rodríguez, Antolín Hernández-Battez y Jorge Díez</i>	
Detección automática no supervisada de imágenes de fototrampeo vacías.....	507
<i>David de la Rosa, Francisco Charte Ojeda y María José del Jesus Díaz</i>	
Adaptación del algoritmo random k-labelsets al problema de <i>label ranking</i>	513
<i>Juan C. Alfaro, Juan A. Aledo y José A. Gámez</i>	
Dancing in the Shadows: Harnessing Ambiguity for Fairer Classifiers.....	519
<i>Ainhize Barrainkua, Jose A. Lozano, Paula Gordaliza y Novi Quadrianto</i>	
Time Series Classification Through GAN-Based Augmentation	525
<i>Alvaro Espejo, José Luis Ávila y Sebastián Ventura</i>	
Window Slide Prediction for Self-Supervised Time Series Anomaly Detection in ECG data	531
<i>Aitor Sánchez-Ferrera, Borja Calvo Molinos y Jose A. Lozano</i>	
Analyzing Age-Related Differences in Brain Evolution: Implications for Alzheimer's Detection Using Ridge Regression.....	537
<i>David Bernal, Olatz Arbelaiz, Ibai Gurrutxaga, Javier Muguerza, Ainara Estanga y Pablo Martínez-Lage</i>	
Análisis de técnicas de aprendizaje automático para la imputación de series temporales.....	543
<i>Juan Francisco Cabrera Sánchez, Carlos Alberto Cruz Corona y Esther Lydia Silva Ramírez</i>	
Detección de objetos con enfoque semi-supervisado en vehículos autónomos.....	549
<i>Manuel Carranza-García, María Martínez-Ballesteros y José C. Riquelme</i>	
Análisis preliminar del uso de árboles de regresión para predicción de series temporales.....	555
<i>Pablo Reina Jiménez, Francisco Javier Galán Sales, Ana Rodríguez López y José C. Riquelme Santos</i>	
Modelado de módulos fotovoltaicos bifaciales mediante técnicas de aprendizaje automático	561
<i>Manuel Germán, Antonio Jesús Rivera, Francisco Charte, Juan de la Casa, Jorge Aguilera y M^a José del Jesus</i>	
Detección de fallos mediante clasificación multi-etiqueta para flujos de datos.....	567
<i>Aurora Esteban, Amelia Zafra y Sebastián Ventura</i>	
Diseño y Evaluación de una Nueva Medida de Distancia para Clustering Jerárquico	573
<i>Ana Rodríguez López, José Cristobal Riquelme Santos, Francisco Javier Galán Sales y José María Luna Romera</i>	

Enriquecimiento de explicaciones interactivas en asistentes conversacionales usando redes de restricciones temporales difusas

Jose M. Alonso-Moral, Alejandro Catala, Alberto Bugarín-Diz

Centro Singular de Investigación en Tecnologías Intelixentes (CiTIUS), Universidade de Santiago de Compostela
Santiago de Compostela, Spain

{josemaria.alonso.moral, alejandro.catala, alberto.bugarin.diz}@usc.es

Resumen—En este *keyword* presentamos un resumen del trabajo titulado *Enriching interactive explanations with fuzzy temporal constraint networks*, publicado originalmente en la revista *International Journal of Approximate Reasoning* en enero de 2024 [1]. La versión inicial del trabajo fue enviada el 13 de enero de 2023, fue aceptado finalmente el 14 de enero de 2024 y está disponible en línea desde el 17 de enero de 2024 en acceso abierto.

Index Terms—Redes de Restricciones Temporales Difusas, Razonamiento Temporal Difuso, Grafos de Conocimiento, Grandes Modelos de Lenguaje, Agentes Conversacionales

I. INTRODUCCIÓN

Los modelos de lengua preentrenados a gran escala (Large Language Models, LLM) dan excelentes resultados en muchas tareas lingüísticas, pero presentan algunos inconvenientes como su falta de transparencia y de capacidad de razonamiento temporal exhaustivo. Por lo tanto, el uso de tales modelos puede provocar diálogos incoherentes o incorrectos en el contexto de los agentes conversacionales cuyo objetivo sea proporcionar a los usuarios de sistemas inteligentes explicaciones interactivas. En el trabajo “Enriching interactive explanations with fuzzy temporal constraint networks” publicado originalmente en la revista *International Journal of Approximate Reasoning* [1], propusimos un modelo de razonamiento temporal difuso para superar algunas inconsistencias detectadas en la aplicación de LLM al diseño de un agente conversacional. Más concretamente, partiendo de un grafo que proporciona una representación intuitiva de las entidades y relaciones en el dominio de aplicación, describimos cómo mapear la información temporal en una red difusa de restricciones temporales. Este formalismo nos permitió representar información temporal imprecisa y proporcionar mecanismos para comprobar coherencia en las conversaciones. Además, como prueba de concepto, desarrollamos el agente conversacional TimeVersa,

que integra el modelo propuesto en un dominio de aplicación (información horaria de transportes) que requiere el manejo de restricciones temporales imprecisas. Ilustramos en un caso de uso cómo el agente puede identificar inconsistencias temporales y responder a consultas relacionadas con información temporal correctamente. Los resultados de un estudio de usuarios indican que la percepción de coherencia por parte de los usuarios es significativamente mayor en una conversación con TimeVersa que en una conversación similar utilizando el LLM GPT-3, cuando se trata de información temporal imprecisa. Nuestro enfoque es un paso adelante para el desarrollo de agentes conversacionales que operen en ámbitos que requieren razonamiento temporal en condiciones de incertidumbre.

A pesar de sus impresionantes capacidades, los LLM plantean graves problemas. En primer lugar, su entrenamiento requiere enormes capacidades de computación, lo que supone un enorme consumo de energía y un reto desde el punto de vista de la sostenibilidad. En segundo lugar, debido a su naturaleza opaca, no se entiende bien cómo funcionan, cómo se han entrenado y validado, ni qué propiedades emergentes presentan. En casos concretos como GPT-3 (único modelo de OpenAI disponible de forma gratuita), se han identificado otras limitaciones como que los resultados pueden carecer de coherencia semántica, lo que da lugar a textos incomprensibles, especialmente cuando se alarga la conversación, los resultados incorporan todos los sesgos que pueden encontrarse en los datos de entrenamiento, o pueden corresponder a afirmaciones que no están en consonancia con la verdad. Además, el rendimiento mostrado en tareas de Procesamiento del Lenguaje Natural con lenguas de escasos recursos (por ejemplo, euskera, gallego o gaélico) es mucho peor que en inglés, porque dichas lenguas estaban infrarrepresentadas en los datos de entrenamiento. Cabe señalar que, aunque versiones posteriores como GPT-4 anuncian que resuelven algunas de las limitaciones anteriores, su naturaleza opaca permanece, ya que GPT-4 sigue siendo un modelo de caja negra distribuido en forma de software como servicio y es imposible validar su rendimiento desde un punto de vista científico riguroso. Estas deficiencias son comunes a otros LLM que también podrían devolver resultados incoherentes en algunos casos. La posible incoherencia en los resultados de los LLM podría explicarse por su falta de razonamiento lógico o porque sus

Esta publicación es parte del proyecto de I+D+i TED2021-130295B-C33, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ y por la “Unión Europea NextGenerationEU/PRTR”. Además, esta investigación contribuye a los Proyectos PID2021-123152OB-C21 y PID2020-112623GB-I00 financiados por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ y por FEDER Una manera de hacer Europa. Se reconoce el apoyo de la Consellería de Educación, Universidades y Formación Profesional de la Xunta de Galicia y del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (ayudas ED431G2019/04 y ED431C2022/19). La investigación cuenta con financiación del “European Union’s Horizon 2020 Research and Innovation Programme” (Marie Skłodowska-Curie Grant Agreement No. 860621).

capacidades deductivas e inductivas son muy simples. Por ejemplo, esos modelos no comprenden bien el razonamiento temporal y su memoria a veces se queda corta, por lo que no pueden tener en cuenta incluso una restricción temporal simple que pudiera haberse introducido unos pocos mensajes antes. También sufren el llamado olvido catastrófico cuando se afinan para tareas específicas. Además, una dificultad añadida es la continua presencia de expresiones imprecisas en el uso del lenguaje natural por parte de los humanos, que a menudo utilizamos expresiones que incluyen términos vagos o imprecisos como “más o menos”, “un poco más”, “no tanto”, “aproximadamente”, etc. Estas expresiones captan la imprecisión del lenguaje y resumen la información de forma adecuada para la comunicación humana. Hay que tener en cuenta que el razonamiento automático y, más concretamente, el razonamiento temporal se vuelven más difíciles de manejar cuando se trata con este tipo de expresiones. Teniendo en cuenta todo lo anterior, la principal contribución del trabajo [1] fue enriquecer las explicaciones interactivas con un modelo que permita razonar con información temporal imprecisa. Con este objetivo, propusimos un modelo que combina una Red Difusa de Restricciones Temporales con un grafo de conocimiento, y describimos cómo opera en un agente conversacional cuidadosamente diseñado para proporcionar a los usuarios de sistemas inteligentes explicaciones interactivas dentro de un dominio de aplicación específico. En concreto, desarrollamos un caso de uso ilustrativo para el sector turístico para mostrar cómo el agente maneja adecuadamente algunos problemas potenciales de inconsistencia temporal. Además, para llevar a cabo un proceso de validación exhaustivo del modelo descrito, también llevamos a cabo un estudio empírico de usuarios en el que los participantes pudieron evaluar algunos aspectos de las conversaciones relacionados con el razonamiento temporal.

II. PROPUESTA

Nuestro modelo para gestionar expresiones temporales difusas y detectar incoherencias entre ellas parte de un grafo de conocimiento (KG) representativo del dominio específico, y proyecta la información temporal sobre un grafo difuso de restricciones temporales, que proporciona mecanismos de razonamiento para comprobar la coherencia y responder a consultas explicativas. Más concretamente, suponemos que el KG es conocido, está dado de antemano, representa el conocimiento sobre un dominio de aplicación específico y proporciona una abstracción concisa e intuitiva de los datos implicados. A continuación, utilizamos el conocido formalismo de las Redes de restricciones temporales difusas (FTCN), para disponer de un mecanismo que nos permite representar información temporal difusa y razonar con ella. Seguidamente, describimos un algoritmo para proyectar la información de dominio contenida en el KG sobre la FTCN, lo que nos va a permitir formular y responder consultas acerca de la información contenida en ella. El procedimiento de proyección comienza por los nodos del KG conectados por una relación temporal y continúa con la proyección de las relaciones no temporales que puedan existir.

III. CASO DE USO Y VALIDACIÓN

En el trabajo presentamos un caso de uso ilustrativo para mostrar cómo nuestro modelo aborda varias incoherencias relacionadas con el razonamiento temporal. Para facilitar la reproducibilidad, y de acuerdo con las directrices para el desarrollo de una IA responsable, hemos puesto a disposición el código para ejecutar este caso de uso ilustrativo. El caso de uso es el agente conversacional TimeVersa para informar, recomendar, reservar y dar información sobre horarios de viajes, al objeto de centrar el caso en un contexto de información temporal. El agente puede responder adecuadamente a preguntas sobre duración y horario de los barcos que realizan un trayecto, disponibilidad de restaurantes, y duración de rutas de senderismo. También ayuda a los usuarios a reservar el restaurante o comprar los billetes para el viaje. Como validación comparamos el comportamiento del modelo propuesto con el de uno de los modelos lingüísticos preentrenados disponibles gratuitamente y más populares (GPT-3) en un caso de uso similar y planteamos un estudio empírico con evaluadores humanos para examinar las diferencias en la percepción que tienen los usuarios en cuanto a la consistencia de una conversación con un agente, dependiendo de si el agente incluía nuestro modelo de razonamiento temporal difuso (agente TimeVersa) o no lo incluía (agente OpenAI, con el LLM GPT-3). El objetivo fue validar las dos hipótesis de investigación siguientes:

- H1: Cuando se incluye información temporal imprecisa, la interacción con el agente TimeVersa se percibe más coherente que con el agente OpenAI.
- H2: Cuando se incluye información temporal imprecisa, la interacción con el agente TimeVersa que incorpora el modelo de razonamiento temporal se percibe como más coherente que cuando incorpora la versión nítida del modelo.

Los resultados del estudio, en el que participaron 130 usuarios humanos a través de la plataforma Prolific, indicaron que las diferencias observadas en cuanto a la consistencia de la conversación con el agente TimeVersa frente al agente OpenAI fueron estadísticamente significativas a favor de TimeVersa. Asimismo, encontramos una mejor percepción al utilizar un modelo difuso frente a un modelo nítido en cuanto a la coherencia de la conversación, con diferencias estadísticamente significativas, si bien resultaron pequeñas en términos absolutos.

REFERENCIAS

- [1] M. Canabal-Juanatey, J. M. Alonso-Moral, A. Catala, A. Bugarín-Diz, “Enriching interactive explanations with fuzzy temporal constraint networks”, *International Journal of Approximate Reasoning*, 2024, 109128, ISSN 0888-613X. <https://doi.org/10.1016/j.ijar.2024.109128>.

Índice de Autores



A

Abad-Navarro, Francisco, 705
 Abengozar García, Eugenio, 129
 Acosta-Coll, Melisa, 609
 Aguado, Felicidad, 170
 Aguilera Tejero, Jorge, 561
 Aguiló, Isabel, 258
 Aguirre Franco, David, 833
 Aguirre, Javier, 315
 Albusac, Javier, 275
 Alcalá-Fdez, Jesús, 625
 Aledo, Juan A., 252, 752, 513
 Alfaro, Jorge, 83
 Alfaro, Juan, 513
 Aliaga, José I., 89, 107
 Almeda Luna, Eduardo, 638
 Almomani, Ameen, 627
 Alonso Moral, José María, 379
 Alonso, Alberto, 201
 Alonso, Sergio, 371
 Alonso-Betanzos, Amparo, 135, 146, 489, 579, 662
 Alonso-Cortés, Marina, 619
 Alonso-Ríos, David, 113
 Álvarez, Verónica, 854
 Álvarez-Rodríguez, Lorena, 207
 Andreu-Perez, Javier, 315
 Angulo Sánchez-Herrera, Eusebio, 59
 Antich, Javier, 281
 Aragón-Jurado, José Miguel, 444
 Arbelaiz, Olatz, 537
 Ardanza-Trevijano, Sergio, 365
 Arnaiz-González, Álar, 599
 Arregoces-Julio, Isabel, 609
 Asencio Cortés, Gualberto, 758
 Atutxa, Aitziber, 699
 Avila, Jose Luis, 525
 Ayensa-Jiménez, Jacobo, 83

B

Barrainkua, Ainhize, 519, 790
 Barreiro, Pablo, 627
 Barroso, María, 359
 Baykova, Evgenia, 231
 Bayón-Gutiérrez, Martín, 703
 Baz, Juan, 381
 Beade, Angel, 481
 Begga, Ahmed, 827
 Bejines, Carlos, 241
 Bellas, Francisco, 722
 Bellogin, Alejandro, 615, 617, 619
 Benítez Andrades, José Alberto, 703
 Benítez-Rochel, Rafaela, 141
 Bernabé-Moreno, Juan, 623
 Bernal, David, 537
 Bernardini, Angela, 383

Bidaurrezaga, Arkaitz, 123
 Blanco-Mallo, Eva, 187
 Bobes-Bascarán, José, 113
 Bobillo, Fernando, 355
 Bolón-Canedo, Verónica, 164, 187
 Bondugula, Kartheek, 217
 Boratto, Ludovico, 615
 Borque-Fernando, Ángel, 83
 Borro, Diego, 203
 Botía, Juan A., 821
 Bouchet, Agustina, 326, 342, 347
 Bragard, Jean, 365
 Brazalez, Alfonso, 203
 Bugarín-Diz, Alberto, 293, 379
 Bustillo, Andrés, 599
 Bustince, Humberto, 287, 315, 383, 389

C

Cabalar, Pedro, 170
 Cabrales, Pablo, 686
 Cabrera Sánchez, Juan Francisco, 543
 Cabrera, Inma P., 363
 Cabrerizo, Francisco Javier, 371, 373, 778
 Calabrés, Enrique, 201
 Calvo Calleja, Pablo, 644
 Calvo Molinos, Borja, 531
 Camacho, David, 209, 223, 235, 483
 Camargo, Heloisa, 315
 Cancela Barizo, Brais, 47, 135, 181, 489, 579
 Cantador, Iván, 617, 619
 Carmona, Cristobal J., 601
 Caro-Martínez, Marta, 613
 Carranza-García, Manuel, 549
 Carrion, Carme, 231
 Casado, Alejandra, 468, 841
 Casado, Alejandro, 77
 Casals Baena, Leire, 175
 Casas, Dan, 227, 229
 Cascallar Fuentes, Andrea, 851
 Castell Díaz, Javier, 697
 Castells, Xavier, 231
 Castillo, Maribel, 107
 Castro Peña, Juan Luis, 833
 Castro, Javier, 357
 Castro, Juan Luis, 385
 Castro, Sergio, 796
 Castro-Schez, José Jesús, 275
 Catalá-Bolós, Alejandro, 379
 Caverio Díaz, Sergio, 462, 473, 815
 Cea Gómez, Luis, 415
 Ceberio, Josu, 784
 Cernuda, Carlos, 11, 123
 Chacón Maldonado, Andrés Manuel, 758
 Chacón-Gómez, Fernando, 377
 Charte Ojeda, Francisco, 507, 561
 Chavez, Elmo, 674

Chimenea Toscano, Ángel, 233
 Chocrón, Paula, 699
 Cisterna-García, Alejandro, 821
 Colmenar, José Manuel, 427
 Corbacho, Fernando, 656
 Corbacho Valencia, Juan Manuel, 717
 Cordero, Pablo, 363
 Cordón, Óscar, 427
 Cornejo, M. Eugenia, 375, 377
 Cortes Alcaide, José Ramón, 59
 Cotta, Carlos, 433
 Crujeiras, Rosa, 627
 Cruz-Corona, Carlos Alberto, 543
 Cubillo, Susana, 367
 Cunill, Ruth, 231

D

da Cruz Asmus, Tiago, 389
 D'Alessandro, Marco, 201
 Dalla-Porta Acosta, Alinne, 644
 De La Cal, Enrique A., 711
 de la Casa, Juan, 561
 De la Iglesia, Iker, 699
 de la Rosa, David, 507
 de la Torre, Juan Carlos, 444
 de Maeztu, Gabriel, 699
 De Miguel, Laura, 387
 de Moura, Joaquim, 205, 207
 de Palacios, Paloma, 737

 del Jesus Díaz, María José, 507, 561, 601
 De-La-Hoz-Franco, Emiro, 609
 Delgado Cabanillas, Aitana, 41
 Díaz Pérez, Ricardo, 644
 Diaz, Daniel, 309
 Díaz, Irene, 65, 326, 381, 837
 Diaz-Agudo, Belen, 613
 Diaz-Vazquez, Susana, 326, 332, 338, 347
 Díez, Jorge, 501
 Díez-Valbuena, Guillermo, 501
 Dimuro, Graçaliz, 287, 315, 389
 Doblaré, Manuel, 83
 Dolz, Manuel F., 89, 107
 Dominguez, César, 633
 Dominguez-Catena, Iris, 152, 215
 Dorado de la Calle, Julián, 743
 Dorronsoro, Bernabé, 444
 Dosantos, Pelayo S., 342
 Duarte, Abraham, 438, 450, 456, 468, 841
 Durán, Roi, 627
 Dutta, Bapi, 361

E

Eiras-Franco, Carlos, 47, 146, 489, 579, 662
 Elorza, Jorge, 365
 Erroz, David, 193

Escalé Besa, Anna, 211
 Escarda-Fernández, Miguel, 579
 Escorcia-Gutierrez, Jose, 609
 Espejo, Alvaro, 525
 Espínola, Rosa, 357
 Estanga, Ainara, 537
 Esteban Martínez, David, 146
 Esteban Toscano, Aurora, 567
 Esteva, Francesc, 246

F

Febbraio, Ferdinando, 837
 Fernández Alonso, Sergio, 332
 Fernandez Sanchez, Alberto, 415, 743
 Fernández, Guillermo, 252, 752
 Fernandez, Javier, 383
 Fernández, Jonah, 674
 Fernandez-Basso, Carlos, 391
 Fernández-Breis, Jesualdo Tomás, 705
 Fernández-Leal, Ángel, 113
 Fernandez-Rodriguez, Jose David, 141
 Fernández-Vigo, José Ángel, 205
 Fernández-Vigo, José Ignacio, 205
 Ferrero-Jaurrieta, Mikel, 383
 Flores, M. Julia, 71
 Fontenla-Romero, Oscar, 728
 Fontenla-Seco, Yago, 293
 Francisco, Manuel, 385
 Fuentes, Lidia, 158
 Fuster Casanovas, Aïna, 211
 Fuster-Parra, Pilar, 258

G

G. Pardo, Eduardo, 456, 462
 Galán-Sales, Francisco Javier, 555, 573
 Galar, Mikel, 29, 152, 193, 201, 215
 Galiana Bordera, Adrian, 709
 Gallardo Caballero, Ramón, 129
 Gallego, Fernando, 680
 Gámez, José A., 35, 252, 409, 513, 752
 Garces, Elena, 227, 229
 García Chamorro, Isabel, 633
 García Díaz, Lutgardo, 233
 García Esteban, Luis, 737
 García Manso, Antonio, 129
 García Ordás, María Teresa, 703
 García Orellana, Carlos J., 129
 García Pardo, Eduardo, 473, 815
 García-Fernández, Francisco, 737
 García-Irueña, Alberto, 737
 García-Martínez, Carlos, 41
 García-Osorio, César, 585
 García-Tuero, Alejandro, 501
 Garcia-Vico, Angel M., 601
 García-Zamora, Diego, 361

Garrido, María, 275
 Garrido-Labrador, José Luis, 585
 Germán Morales, Manuel, 561
 Gestal Pose, Marcos, 415
 Gestal, Marcos, 743
 Giannotti, Fosca, 252
 Giardina, Claudia, 650
 Gispert, Joan, 246
 Godo, Lluís, 246
 Gojenola, Koldo, 699
 Gómez, Daniel, 357, 359
 Gómez-Rodríguez, Carlos, 225
 González Naharro, Luis, 71
 González, Juan Carlos, 778
 Gonzalez, Pedro, 601
 Gonzalez, Víctor M., 644
 Gonzalez-Garcia, Xabier, 287
 González-Hidalgo, Manuel, 387
 González-Quesada, Juan Carlos, 371
 Gonzalez-Sanchez, Belen, 53, 403
 Gordaliza, Paula, 519
 Goyanes, Elena, 205
 Grande, Rubén, 275
 Guardia, Oriol, 650
 Guerreiro-Santalla, Sara, 722
 Guidotti, Riccardo, 252
 Guijarro-Berdiñas, Bertha, 135, 146, 489, 579, 662
 Gurrutxaga, Ibai, 537
 Gutiérrez Reina, Daniel, 5 17, 77
 Gutiérrez, Inmaculada, 357, 359
 Gutiérrez, María Antonia, 644
 Gutierrez-Batista, Karel, 391

H

Hakim, Sofía, 83
 Heras, Jónathan, 633
 Herce-Zelaya, Julio, 623
 Hernández, Pablo, 367
 Hernández-Battez, Antolín, 501
 Hernández-Pereira, Elena, 113
 Hernantes, Josune, 175
 Herrera Aranda, Juan José, 309, 591
 Herrera Poyatos, Andrés, 737
 Herrera Poyatos, David, 737
 Herrera, Elena, 711
 Herrera, Francisco, 309, 389, 591, 737
 Herrera-Viedma, Enrique, 371, 373, 623
 Hidalgo Aragón, Ricardo, 495
 Huertas-Tato, Javier, 209, 223, 483
 Huertas-García, Álvaro, 209, 483
 Huidobro, Pedro, 347
 Huitzil, Ignacio, 355
 Hyuk Park, John, 235

I

Innocenti, Bianca, 674
 Intxausti, Eneko, 11
 Iparraguirre, Olatz, 203
 Iturbe-Olleta, Nagore, 203
 Izquierdo-García, David, 686

J

Jaramillo-Morán, Miguel Ángel, 221
 Jareño, Javier, 444
 Jaume-i-Capó, Antoni, 801
 Jaume-Martin, Gabriel, 281
 Jerez, José M., 680
 Jimenez, Mar, 709
 Jimenez-Linares, Luis, 213
 Jorro Aragoneses, Jose L., 613, 617
 Juncal, Abel, 170
 Junquera Álvarez, Enol, 837
 Jurío, Aránzazu, 152

L

L. Herraiz, Joaquín, 686
 Labaka, Leire, 175
 Labella, Álvaro, 361
 Laborda, Jorge D., 35
 Lafuente, Julio, 287
 Lama, Manuel, 293
 Lazcano de Rojas, Ana, 221
 Leis, Antonio, 722
 Liu, Jun, 213
 Liz-López, Helena, 223
 Llamocca Portella, Pavél, 495
 López, Beatriz, 231, 674
 López-Franco, Raúl, 95
 López-Gómez, Julio Alberto, 299, 422
 Lopez-Molina, Carlos, 383
 Lopez-Moreno, Jorge, 227, 229
 López-Rubio, Ezequiel, 141
 Lorente-Ramos, Eugenio, 119, 846
 Loureiro, María, 627
 Lozano, Jose A., 519, 531, 784, 790
 Lozano Ortega, Miguel, 827
 Lozano-Osorio, Isaac, 438
 Luis Jodra, Jose, 668
 Luna, Jose Maria, 638
 Luna-Romera, José María, 573
 Luther, Niklas, 119

M

Macía Nuñez, Ruben, 633
 Macías Macías, Miguel, 129
 Madrid, Nicolas, 369
 Maestro-Prieto, José, 599

Maiza, Adrián, 29
 Malagón, Mikel, 784
 Mallo, Alma, 722
 Malpica, Norberto, 707, 709
 Mandow, Lawrence, 158
 Marco-Detchart, Cédric, 383
 Marina, Cosmin M., 119, 807
 Mariñas-Collado, Irene, 342
 Márquez Hernández, Francisco, 263, 269
 Marquina, Isabel, 83
 Martín, Alejandro, 209, 483
 Martín Moreno Javier, 263, 269
 Martín-Baos, José Ángel, 59
 Martín-Bautista, Maria J., 391
 Martínez, Luis, 361, 621
 Martínez, Raquel, 668
 Martínez Martínez, Ricard, 233
 Martínez-Álvarez, Francisco, 769
 Martínez-Ballesteros, María, 549
 Martínez-Costa, Catalina, 697, 705
 Martínez-Gómez, Jesus, 71
 Martínez-Lage, Pablo, 537
 Martínez-Rolán, Xabier, 717
 Martín-Segura, Sergio, 95
 Massanet, Sebastià, 387
 Mata, Eloy Javier, 633
 Maudes-Raedo, Jesús, 585
 Mayoral, Sacramento, 231
 Mazal, Alejandro, 707
 Mazuelas, Santiago, 217, 219
 Medina, Jesús, 375, 377
 Mellina-Andreu, Jose L., 821
 Mena Tobar, Andrés, 83
 Mendoza Barrionuevo, Alejandro 17, 77
 Menor-Flores, Manuel, 23, 397
 Mesiar, Radko, 287
 Miguel Díaz, Luis, 77
 Miñarro Giménez, Jose, 697
 Mir, Arnau, 387
 Mir-Fuentes, Arnau, 322, 387
 Miró Amarante, Gloria, 233
 Miró Catalina, Queralt, 211, 774
 Miró-Nicolau, Miquel, 801
 Molina-Cabello, Miguel A., 141
 Molina-Maza, Juan, 707, 709
 Moncada Martins, Fernando, 644
 Montes, Rosana, 737
 Montes, Susana, 326, 332, 338, 342, 347, 381
 Morán-Fernández, Laura, 164, 728
 Morcillo-Jiménez, Roberto, 391
 Moreno, Antonio, 607, 609
 Moreno-Barea, Francisco J., 680
 Moreno Velo, Francisco José, 263
 Moreno-Chamorro, Núria, 107
 Moreno-Garcia, Juan, 299, 422
 Morente-Molinera, Juan Antonio, 373
 Moret-Bonillo, Vicente, 113

Mosqueira-Rey, Eduardo, 113
 Moyà-Alcover, Gabriel, 801
 Muguerza, Javier, 537, 668
 Mulet-Forteza, Carles, 303
 Muñiz, Brais, 170
 Muñoz-Valero, David, 213, 299, 422
 Muñoz-Velasco, Emilio, 363

N

Navarro, Denis, 83
 Novo, Jorge, 205, 207
 Núñez-Rivera, Jorge, 47

O

Ocaña, Francisco José, 375, 812
 Ojeda-Aciego, Manuel, 369
 Ojeda Hernández, Manuel, 363
 Olza, Alexander, 746
 Oprescu, Andreea M., 233
 Orama, Jonathan A., 607
 Ortega, Marcos, 205, 207
 Ortega-Morla, Javier, 728

P

Pacioni, Elia, 129
 Pardàs, Montserrat, 650
 Pascual-Mellado, Alejandro, 680
 Pascual, Rubén, 29, 152
 Pascual, Vico, 633
 Paternain, Daniel, 29, 152, 215
 Paz-López, Alejandro, 722
 Paz-Ruza, Jorge, 489, 662
 Perales, Manuel, 5, 77
 Peregrín Rubio, Antonio, 263, 269
 Pérez-Aracil, Jorge, 119, 846, 807
 Pérez de la Cruz, José Luis, 158
 Perez, Aritz, 217
 Pérez, Gilberto, 170
 Pérez, Ignacio Javier, 371, 373
 Pérez-Gámez, Francisco, 241
 Perez-Moreno, Juan Maria, 707
 Pérez-Núñez, Pablo, 187
 Pérez-Peló, Sergio, 450, 468
 Pérez-Pérez, Martín, 796
 Pérez-Sánchez, Beatriz, 728
 Piñeiro-Otero, Teresa, 717
 Pitarch, Carla, 695
 Porcel, Carlos, 623, 625
 Prieto-Fernández, Natalia, 703
 Prieto-Santamaría, Lucía, 701
 Puerta, José M., 35, 71, 252, 409, 752
 Puime Pedra, Matheus, 175

Q

Quadrianto, Novi, 519, 790

R

R. Troncoso García, Angela, 769
 Rabuñal, Juan R., 415
 Ramírez, Aurora, 41
 Ramírez-Sanz, José Miguel, 599
 Ranchal-Parrado, Daniel, 623, 625
 Raya, Oscar, 231
 Reboiro-Jato, Miguel, 796
 Recio-Garcia, Juan A., 613
 Reina-Jiménez, Pablo, 555
 Remeseiro, Beatriz, 181, 187
 Resende, Mauricio G. C., 473
 Rey, Victoria E., 233
 Ribas, Vicent, 695
 Ribelles, Nuria, 680
 Rico, Noelia, 65
 Riera, Juan Vicente, 258, 387
 Rigau, David, 231
 Riquelme, José C., 549, 555, 573
 Rivera, Antonio J., 561
 Robles Rodríguez, Marcos, 815
 Robles, Marcos, 462
 Rodríguez, Eduardo, 501
 Rodríguez, Juan J., 585
 Rodriguez, Manuel, 481
 Rodríguez-Arias, Alejandro, 728
 Rodriguez-Benitez, Luis, 213
 Rodriguez-Fernandez, Victor, 235
 Rodriguez-González, Alejandro, 701
 Rodríguez-López, Ana, 555, 573
 Rodriguez-Martínez, Iosu, 383, 389
 Rodriguez-Pardo, Carlos, 227, 229
 Rodriguez-Vila, Borja, 707
 Romero, José Raúl, 41
 Romero-Ternero, M. Carmen, 233
 Romero, Francisco P., 59
 Rubio-Martín, Sergio, 703
 Ruiz Comellas, Anna, 211
 Ruiz, Maria Dolores, 391
 Ruiz, Patricia, 444

S

Saavedra, Paula, 627
 Saez, Marc, 231
 Sagastibeltza, Nagore, 668
 Salazar, Sergio, 427
 Salazar-Ramirez, Asier, 668
 Salcedo Sanz, Sancho, 119, 807, 846
 San Martin, Mirari, 764
 Sánchez, Eduardo, 627
 Sánchez, Pablo, 615

Sánchez-Ferrera, Aitor, 531
 Sánchez-Marño, Noelia, 728
 Sanchez-Montejo, Irene, 101
 Sánchez-Oro, Jesús, 438, 450, 468, 841
 Sandubete, Julio E., 221
 Santamaría-Valenzuela, Inmaculada, 235
 Santana, Roberto, 746
 Santander-Jiménez, Sergio, 53, 403
 Santos, José, 481
 Sanz Sacristán, Pinar, 181
 Schez-Sobrin, Santiago, 275
 Seck, Dame, 5, 77
 Segovia-Martín, José I., 219
 Serra-Moll, Miquel A., 303
 Serrano, Domènec, 231
 Sesma-Sara, Mikel, 29
 Setzu, Mattia, 252
 Silva-Ramírez, Esther-Lydia, 543
 Solano-Barliza, Andres, 609
 Solé Casals, Jordi, 211, 774
 Soler, Ferran, 89
 Sörensen, Kenneth, 438
 Soto, David, 746
 Suárez-Marcote, Samuel, 164

T

Takáč, Zdenko, 383, 389
 Talavera, Francisco Javier, 365
 Tapia, Juan Miguel, 371
 Tejeda-Lorente, Álvaro, 623
 Telleria-Oriols, Carlos, 101
 Tell-González, Guillermo, 141
 Toral Marín, Sergio, 5, 17, 77
 Torrado Carvajal, Angel, 709, 707
 Torres-Blanc, Carmen, 367
 Torres-Manzanera, Emilio, 338
 Torrijos, Pablo, 35, 409
 Triguero, Isaac, 309, 591
 Trillo, Jose Ramón, 373
 Trillo-Lado, Raquel, 101
 Troncoso Lora, Alicia, 758, 769

U

Udías, José Manuel, 686
 Urdiales Sánchez, Sara, 644
 Urío Larrea, Asier, 315

V

V. Onecha, Víctor, 686
 Valdés Cuervo, Amable J., 711
 Valero, Oscar, 281, 303, 322
 Vallejo, David, 275
 Valls, Aida, 609
 Vega-Rodríguez, Miguel A., 23, 53, 397, 403

Vellido, Alfredo, 695
Ventura, Sebastián, 525, 567, 638
Vera-Sanchez, Juan Antonio, 707
Viar-Hernandez, David, 707
Vidal Alaball, Josep, 211, 774
Vidal, Concepcion, 170
Vilaplana, Veronica, 650
Villar, José R., 644
Villar, Mario, 65
Villar-Rodríguez, Guillermo, 483
Villarrubia-Martin, Enrique Adrian, 213, 299, 422
Vivó, María, 699

W

Williams, Paul, 225

X

Xoplaki, Elena, 119

Y

Yanes Luis, Samuel, 5, 17, 77
Yera, Raciél, 621
Yuste, Javier, 456

Z

Zafra, Amelia, 567
Zarazaga-Soria, F. Javier, 95
Zugasti, Ekhi, 11