



**UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA (UPNA)**

**WIT AREA:**

- Automotive, Mechatronics and Advance Manufacture
- Health
- Energy
- IA

**NOMBRE DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN WIT:** Inteligencia Artificial aplicada al procesamiento de imágenes. Mejora de algoritmos de deep learning para visión por computador utilizando ensembles y técnicas inteligentes de fusión de información.

**PROGRAMA DE DOCTORADO:** Programa de doctorado en Ciencias y Tecnologías Industriales

**DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA:**

El deep learning, o aprendizaje profundo, ha producido una verdadera revolución en el mundo de la visión por computador. Gracias a la utilización de las redes neuronales convolucionales o los transformers, existen multitud de problemas en donde las técnicas basadas en deep learning han mejorado significativamente los resultados que se tenían hasta ese momento. Sin embargo, existen todavía problemas donde los resultados están lejos de ser los mejores. Teniendo esto en cuenta, es interesante a nivel científico seguir explorando diferentes técnicas que han sido previamente aplicadas con éxito en el mundo del machine learning (no estrictamente deep learning), como los



ensembles, que consiste en la combinación de modelos para mejorar la precisión de los propios modelos individuales. Esta combinación de clasificadores ha demostrado éxito en el tratamiento de problemas complejos multi-clase o en el tratamiento de datos no balanceados. Además, los ensembles pueden ser también aplicados a problemas multi-tarea, donde diferentes problemas deben ser resueltos de manera simultánea. Con todo esto, la propuesta consiste en mejorar los modelos existentes mediante el entrenamiento y combinación de diferentes modelos de una manera inteligente, poniendo el énfasis en la fase de combinación de modelos.

### **NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN:**

RAZONAMIENTO APROXIMADO E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

### **RESPONSABLE DEL GRUPO:**

- Nombre y apellido con enlace al Portal de producción científica: Bustince, Humberto.  
[https://academicos.unavarra.es/CawDOS//jsf/seleccionActividades/seleccionActividades.jsf?id\\_pers=278&idioma=es&elmeucv=N](https://academicos.unavarra.es/CawDOS//jsf/seleccionActividades/seleccionActividades.jsf?id_pers=278&idioma=es&elmeucv=N)
- Departamento: Estadística, Informática y Matemáticas
- Correo electrónico: bustince@unavarra.es
- Teléfono: +34 948 16 9254

### **EQUIPO INVOLUCRADO EN LA LÍNEA:**

Daniel Paternain (Tutor)

Mikel Galar

José Antonio Sanz

Aránzazu Jurío

Mikel Sesma



## OTRAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL GRUPO:

- Fusión de información y funciones de agregación
- Toma de decisiones
- Visión por computador
- Aprendizaje automática
- Minería de datos
- Aprendizaje profundo

### ▪ Entidades involucradas en las líneas y persona responsable:

#### ✓ Académicas:

Universidade de Tras-os-montes e Alto Douro, Vila Real (Portugal): Pedro Melo-Pinto

Slovak University of Technology, Bratislava (Slovakia): Radko Mesiar

University of Ostrava, Ostrava (Czech Republic): Irina Perfilieva

University of Nottingham, Nottingham (United Kingdom): Isaac Triguero

Ghent University, Ghent (Belgium): Daniel Peralta

Wroclaw University, Ghent (Belgium): Michael Wozniak

Virginia Commonwealth University, Richmond (United States of America): Bartosz Krawczyk and Alberto Cano

University of Granada, Granada (Spain): Alberto Fernández

#### ✓ Industriales:

Neuraptic AI (<https://www.neuraptic.ai/>): Mikel Elkano

Tracasa Instrumental (<https://itracasa.es>): Carlos Aranda



- Tesis codirigidas con universidades o entidades internacionales:

“Behavioral analysis in Cybersecurity using Machine Learning. A study based on graph representation, class imbalance and temporal dissection” by Francesco Zola (Vicomtech)

“Aggregation and pre-aggregation functions in fuzzy rule-based classification systems” by Giancarlo Lucca (Universidade Federal do Rio Grande, Brazil)

“Admissible interval-valued overlap functions in fuzzy rule-based classification systems” under development by Tiago Da Cruz Asmus (Universidade Federal do Rio Grande, Brazil)

Currently in process:

“Deep Learning for Earth Observation” by Christian Ayala (Tracasa Instrumental)

“Continual Learning for ENAIA Machine Learning Plataform” by Enrique Hernández (Neuraptic AI)

“Development of intelligent technologies in Industry 4.0: Automatic Quality Assessment and Maintenance” by Luis Iñiguez (KWD Automotive)

“Development of Machine Learning models for improving Indoor Air Quality (IAQ)” by Peio Garcia (InBiot)

- Reseña del grupo:

El Grupo de investigación en Inteligencia Artificial y Razonamiento Aproximado (GIARA) comenzó su trayectoria centrado en modelado matemático, especialmente en el contexto de la Teoría de Conjuntos Difusos. La experiencia acumulada en esta línea generó diferentes investigaciones



teórico-prácticas, mayoritariamente basadas aprendizaje de máquina y/o visión por computador. Estas investigaciones han derivado en avances en temáticas tan variadas como el control automático, la seguridad alimentaria, el big data o las redes neuronales convolucionales/profundas. Más allá del impacto académico, la capacidad de conectar la teoría matemática con las herramientas técnicas avanzadas ha dado lugar a desarrollos aplicados en entornos industriales, agrobiotecnológicos y médicos. A día de hoy, GIARA ha generado más de 400 artículos indexados, colaborando con más de 200 autores diferentes, y mantiene proyectos activos con investigadores de 4 continentes.

- Enlace del grupo al Portal de producción científica

[https://academicos.unavarra.es/CawDOS//jsf/seleccionActividades/seleccionActividades.jsf?id\\_pers=7828&idioma=es&elmeucv=N](https://academicos.unavarra.es/CawDOS//jsf/seleccionActividades/seleccionActividades.jsf?id_pers=7828&idioma=es&elmeucv=N)

- Enlaces de interés

<https://itracasa.es/investigacion-desarrollo-innovacion/>

<https://www.neuraptic.ai/>

**REQUISITOS:** Computer Science

**REQUISITOS ADICIONALES:** Knowledge in image processing, computer vision and machine learning