



UNIVERSIDAD: Universidad Pública de Navarra (UPNA)

NOMBRE DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN WIT: Estudio multifactorial de pacientes oncológicos usando técnicas de aprendizaje profundo y Big Data

PROGRAMA DE DOCTORADO: <https://www.unavarra.es/escuela-doctorado/programas-de-doctorado/plan-actual/ciencias/doctorado-ciencias-tecnologias-industriales>

DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA

Los nuevos conocimientos en biología molecular relativos al cáncer en áreas como la genómica o la proteómica han aportado diversos beneficios a los pacientes. Por un lado, una caracterización más específica de cada tipo de tumor. Por otro, la posibilidad de administrar tratamientos específicos en base a las características particulares del tumor. Este nuevo paradigma en el abordaje de los pacientes es lo que llamamos medicina de precisión.

En este nuevo abordaje, necesitamos integrar otras variables ajenas a la genética, como son los aspectos clínicos, radiológicos o farmacológicos de cada paciente. Esto nos enfrenta a varios problemas, principalmente relacionados con la extracción de datos de los sistemas de historia clínica informatizada y con el análisis de grandes cantidades de datos provenientes del estudio multifactorial. A pesar de las dificultades, esta línea propone el uso de técnicas de aprendizaje profundo y Big Data para el análisis de perfiles oncológicos complejos. Estos análisis pueden ser la clave para identificar subgrupos de pacientes con tumores y situación clínica similares, para los cuales podremos identificar los mejores tratamientos específicos. Esto debería suponer mejoras directas tanto en la



detección temprana de tumores, a través de la localización de grupos de riesgo, como en el tratamiento individualizado de los propios pacientes.

NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN:

Grupo de Investigación en Inteligencia Artificial y Razonamiento Aproximado (GIARA).

RESPONSABLE DEL GRUPO:

- Nombre y apellidos con su enlace al Portal de producción científica:
Humberto Bustince Sola
https://academicos.unavarra.es/CawDOS//jsf/seleccionActividades/seleccionActividades.jsf?id_pers=278
- Departamento: Estadística, Informática y Matemáticas
- Correo electrónico: bustince@unavarra.es
- Teléfono: 948 16 9254

EQUIPO INVOLUCRADO EN LA LÍNEA:

- Humberto Bustince Sola (UPNA & NavarraBiomed, Tutor)
- Ruth Vera (HUN & NavarraBiomed, Tutora)
- F.J. Fernández (UPNA & NavarraBiomed)
- Roberto Tagliaferri (U. Salerno)
- Gonzalo Rodríguez Ordoñez (Nasertic)



OTRAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL GRUPO:

- Teoría de Conjuntos Difusos y Razonamiento Aproximado
 - Operadores de agregación y fusión de información
 - Aprendizaje de máquina, redes neuronales y aprendizaje profundo
 - Procesamiento de imagen industrial, agronómica y médica
 - Análisis de datos médicos y biotecnológicos
 - Clustering y clasificación basados en reglas difusas
-
- Entidades involucradas en las líneas y persona responsable:
 - ✓ Académicas:
 - Universidad Pública de Navarra (H. Bustince Sola, bustince@unavarra.es)
 - Universidad de Granada (F. Herrera, herrera@decsai.ugr.es)
 - Universidad Complutense de Madrid (J. Montero, monty@mat.ucm.es)
 - Universidad de Oviedo (S. Montes, montes@uniovi.es)
 - Universidad de las Islas Baleares (S. Massanet, s.massanet@uib.es)
 - Slovak University of Technology, SK (R. Mesiar, mesiar@math.sk)
 - University of Trás-os-Montes e Alto Douro, PT (P. Melo-Pinto, pmelo@utad.pt)
 - Ghent University, BE (B. De Baets, bernard.debaets@ugent.be)
 - University of Rzeszów, PL (U. Betkowska, ududziak@ur.edu.pl)
 - Umeå University, SWE (V. Torra, vicenc.torra@umu.se)
 - University of Essex, UK (H. Hagrais, hani@essex.ac.uk)
 - University of Nottingham, UK (C. Wagner, Christian.wagner@nottingham.ac.uk)
 - University of Ostrava, CZ (I. Perfilieva, irina.perfilieva@osu.cz)
 - Federal University of Rio Grande, BR (G. Dimuro, dimuro@furg.br)



- Federal University of Rio Grande do Norte, BR (B. Bedregal, bedregal@dimap.ufrn.br)
 - University of Campinas, BR (P. Sussner, sussner@ime.unicamp.br)
 - National Chiao Tung University, TWN (Li-Wei Ko, lwko@nctu.edu.tw)
 - King Abdullah University of Science and Technology, SA (D. Gomez-Cabrero, david.gomezcabrero@kaust.edu.sa)
 - Tokyo University of Agriculture and Technology, JP (S. Fukuda, shinji-f@cc.tuat.ac.jp)
 - University of Technology in Sidney, AU (C.T. Lin, Chin-Teng.Lin@uts.edu.au)
 - Deakin University, AU (G. Beliakov, gleb.beliakov@deakin.edu.au)
 - University of Technology Sydney, AU (C.T. Lin, Chin-Teng.Lin@uts.edu.au)
- ✓ Industriales:
- NavarraBiomed (I. Lasa, ilasa@unavarra.es)
 - Nasertic (I. Pinillos, ipinillos@nasertic.es)
 - Naitec (A. Bernardini, abernardini@naitec.es)
 - AIN (J. Arrondo, jarrondo@ain.es)
 - Intangia (C. Cagide, conchi@intangia.es)
 - Andalusian Research Institute DaSCI, "*Data Science and Computational Intelligence*" (O. Cordon, ocordon@decsai.ugr.es)
 - Das Nano (Eduardo Azanza, eazanza@das-nano.com)
 - Tracasa (J. Amézqueta, jamezqueta@itracasa.es)
 - Gobierno de Navarra, Servicio de Gobierno Abierto y Atención a la Ciudadanía (I. Ayerdi, mi.ayerdi.fernandezdebarrena@navarra.es)
 - Gobierno de Navarra, Consejería de Políticas Migratorias y Justicia (E. Santos, gabinete.migracionyjusticia@navarra.es)



- Hospital Universitario de Navarra, Servicio de Digestivo (E. Albéniz, eduardo.albeniz.arbizu@navarra.es)
 - Hospital Universitario de Navarra, Servicio de Neurología (J. Sánchez Ruiz de Gordo, jsancheru@navarra.es)
 - Centro de Investigación Médica Aplicada (M. Arrasate, marrasatei@unav.es)
 - Vicomtech (R. Orduna, rorduna@vicomtech.org)
-
- Tesis codirigidas con universidades o entidades internacionales:
 - Sesma-Sara, Mikel, *Generalized forms of monotonicity in the data aggregation framework*, H. Bustince (UPNA), R. Mesiar (Slovak Technical University) Universidad Pública de Navarra 2019.
 - De Miguel Turullols, Laura, *Computing with uncertainly truth degrees: a convolution-based degrees*. H. Bustince (UPNA), B. De Baets (Ghent University), 2017.
 - Paternain Dallo, Daniel *Optimization of image reduction and restoration algorithms based on penalty functions and aggregation techniques*, H. Bustince (UPNA), F.J Fernández (UPNA), G. Beliakov (Deakin University), 2013.
 - Lopez Molina, Carlos, *The Breakdown structure of edge detection: Analysis of individual components and revisit of the overall structure*. H. Bustince (UPNA), B. De Baets (Ghent University), 2012.

 - 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/?id=1adf33dba1eb5382&idioma=es&tipo=actGrupo>

- Foto, links a las entidades industriales o académicas involucradas
 - UPNA: www.unavarra.es
 - NavarraBiomed: www.navarrabiomed.es
 - HUN: www.idisna.es/conocenos/instituciones/complejo-hospitalario-de-navarra
 - Nasertic: www.nasertic.es
 - <https://www.making-genetics.eu/es/>

REQUISITOS

Titulación: Informática o Matemáticas

El candidato o candidata deberá tener idealmente alguna experiencia en proyectos y/o desarrollos relacionados con la biología. Además, debe estar abierto a integrarse en un equipo multidisciplinar en el que participen diferentes expertos en la materia.