



Conocimiento y transferencia de tecnología sobre
vehículos aéreos y acuáticos para el desarrollo
transfronterizo de ciencias marinas y pesqueras
(POCTEP 0622-KTTSEADRONES-5-E)

Acciones 1.3, 2.3 y 3.3, 2.3 y 3.3
Aplicación de Técnicas de Inteligencia Computacional
A. Peregrín



Universidad de Huelva



UCA
Universidad
de Cádiz



UAlg
UNIVERSIDADE DO ALGARVE



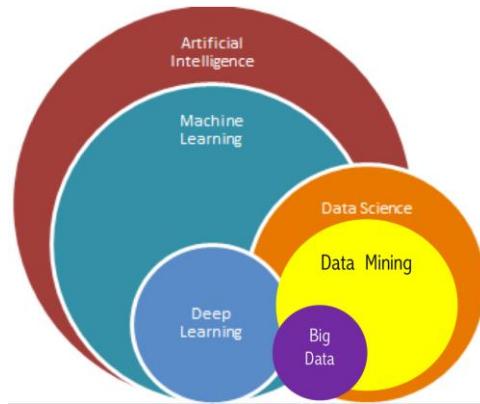
Ayuntamiento de
ISLA CRISTINA

Aplicación de Técnicas de Inteligencia Computacional

Huelva, 11 de diciembre de 2019

Grupo TIC-198, Sistemas Inteligentes y Minería de Datos, de la UHU

- En este proyecto 7 doctores:
 - J. Aroba, F.J. Moreno, J.M. Martín, F.A. Márquez, A.M. Roldán, A.A. Márquez y A. Peregrín
 - Contratado graduado en Ingeniería en Informática, Pre-doc, TC durante 2 años.
- Líneas del Grupo:
 - **Inteligencia Artificial:** Inteligencia Computacional
 - Ciencia de los Datos: Big Data, Minería de Datos: Descripción / Predicción
 - Computación Flexible: Lógica Borrosa, Sistemas Borrosos Evolutivos, Agrupamiento Borroso...
 - Machine Learning, Aprendizaje Profundo (Deep Learning)



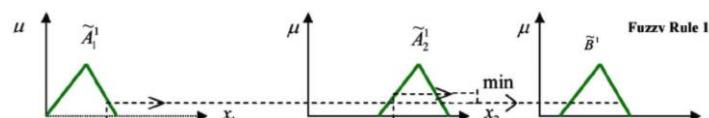
Objetivos:

- Genérico: Inteligencia Computacional aplicada a UHU-KTTSeadrones
- Particulares:
 1. Prioritario: Seguimiento de especies piscícolas utilizando [aprendizaje profundo](#)



2. Complementarios:

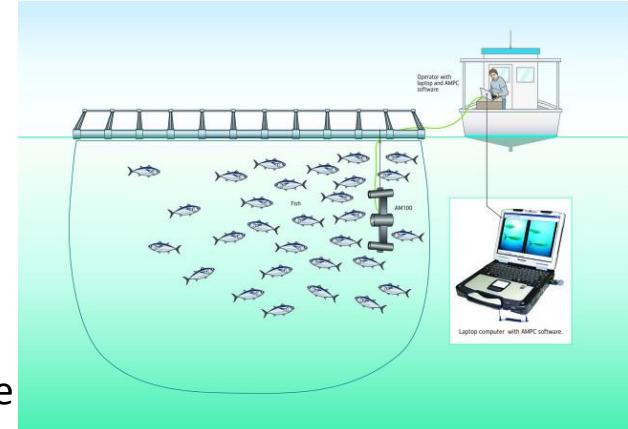
- 2.1. Análisis de datos de los sensores del vehículo submarino
- 2.2. Elementos de control del vehículo submarino



Aprendizaje Profundo (*Deep Learning*)

Seguimiento de especies piscícolas en explotaciones

- No es un problema nuevo...
 - Procesamiento de imágenes:
 1. Grabación en video del banco (atraído mediante alimentación)
 2. Procesamiento individual e independiente de fotogramas
 3. Aplicar filtros para marcar la posición de los peces, contar... etc. (empleando conocimiento de las especies: formas, tamaños, etc)
 4. Algoritmo para conteo: so de heurísticas para área, superposiciones, etc.
 5. Emplear promedio de distintos fotogramas

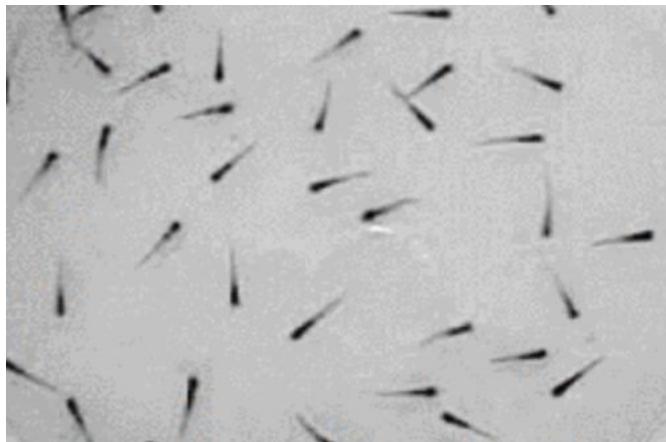
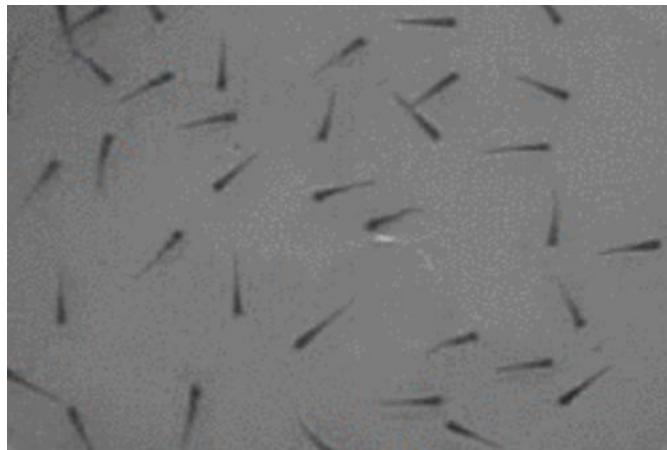




Aprendizaje Profundo (*Deep Learning*)

Seguimiento de especies piscícolas en explotaciones

- No es un problema nuevo...
 - Procesamiento de imágenes:
 3. Aplicar filtros: Ajuste del contraste



Aplicación de Técnicas de Inteligencia Computacional

Huelva, 11 de diciembre de 2019

Aprendizaje Profundo (*Deep Learning*)

Seguimiento de especies piscícolas en explotaciones

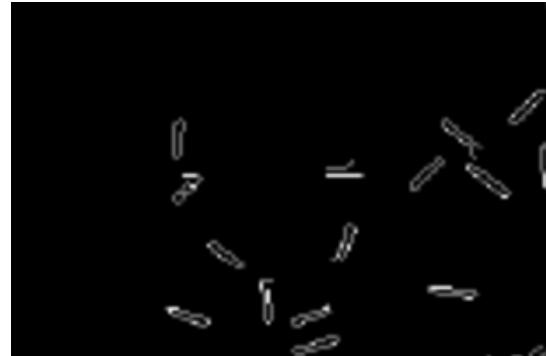
- No es un problema nuevo...
 - Procesamiento de imágenes:
 3. Aplicar filtros: Umbralización de la luminancia



Aprendizaje Profundo (*Deep Learning*)

Seguimiento de especies piscícolas en explotaciones

- No es un problema nuevo...
 - Procesamiento de imágenes:
 3. Aplicar filtros: Detección de contornos + uso de información morfológica



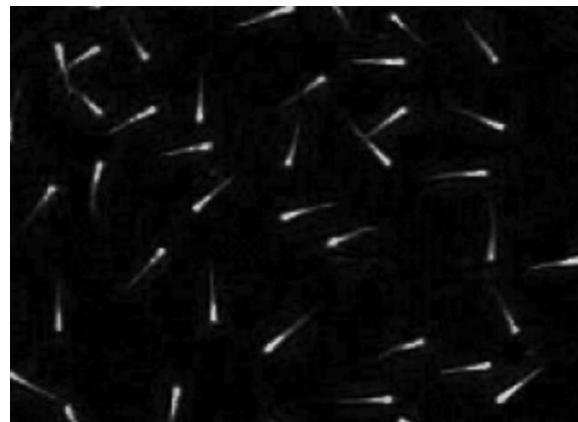
Aprendizaje Profundo (*Deep Learning*)

Seguimiento de especies piscícolas en explotaciones

- No es un problema nuevo...
 - Procesamiento de imágenes:
 3. Aplicar filtros: Sustracción de fondo + umbral de luminancia



Fondo



Original - Fondo



+ umbral de luminancia

Aprendizaje Profundo (*Deep Learning*)

Seguimiento de especies piscícolas en explotaciones

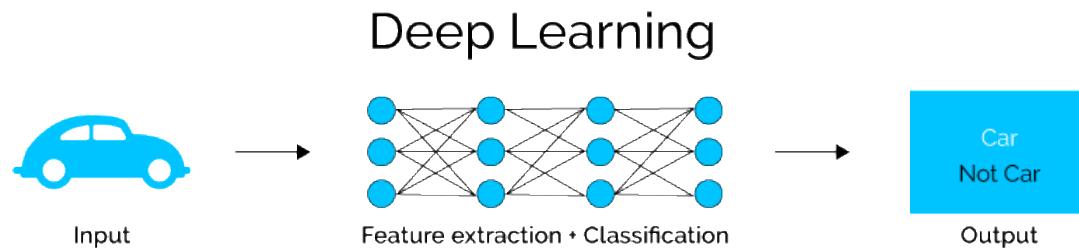
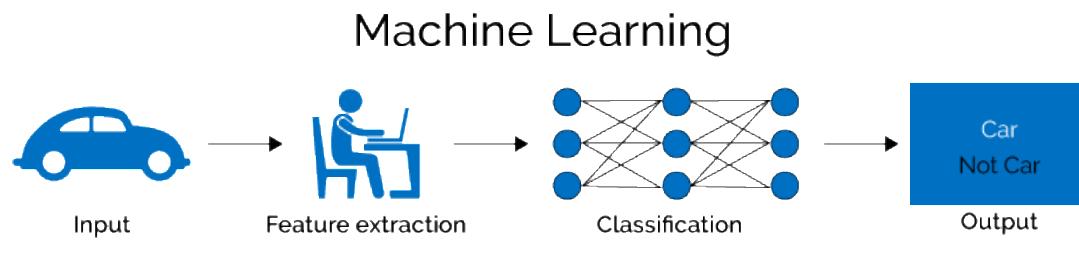
- No es un problema nuevo...
 - Problemas:
 - En la práctica: error creciente con el aumento de individuos
 - Dependiente de la superficie (problema de la distancia) y/o forma de la especie
 - Ruido

Aplicación de Técnicas de Inteligencia Computacional

Huelva, 11 de diciembre de 2019

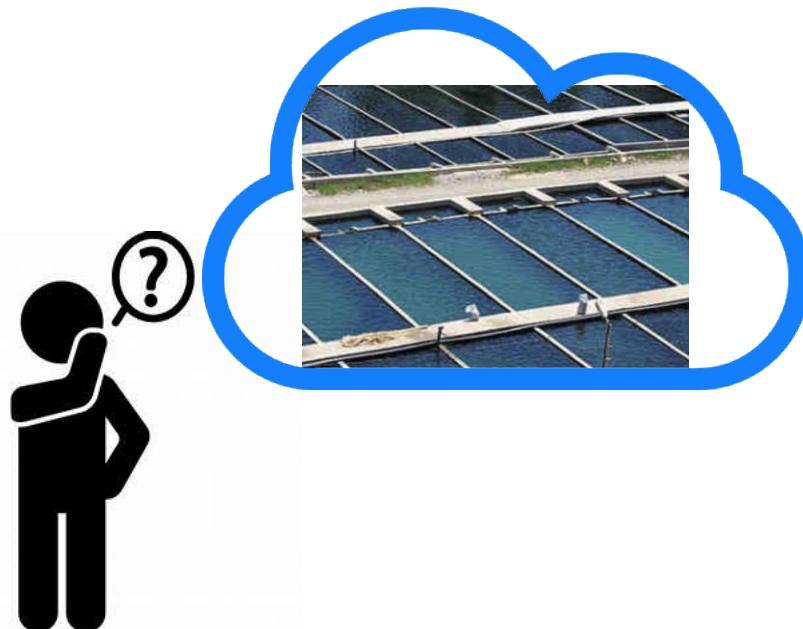
Aprendizaje Profundo (*Deep Learning*)

- **Inteligencia Artificial:** Máquinas creadas para imitar comportamientos humanos
- **Machine Learning:** Máquinas que aprenden a imitar comportamientos humanos
- **Deep Learning:** Máquinas que empleando RRNNAA muy complejas, aprenden por sí mismas no sólo a realizar tareas difíciles, sino también los recursos a utilizar para conseguirlo.



Aprendizaje Profundo (*Deep Learning*)

- Técnica disruptiva de vanguardia
- Utilidad del *Deep Learning*:
 - Identificación de: clientes, actitudes, fraudes, amenazas, textos, voces, etc...
 - Reconocimiento imágenes: objetos, personas, caras, emociones faciales, animales, logotipos, radiografías, resonancias magnéticas, afecciones en la piel, etc...

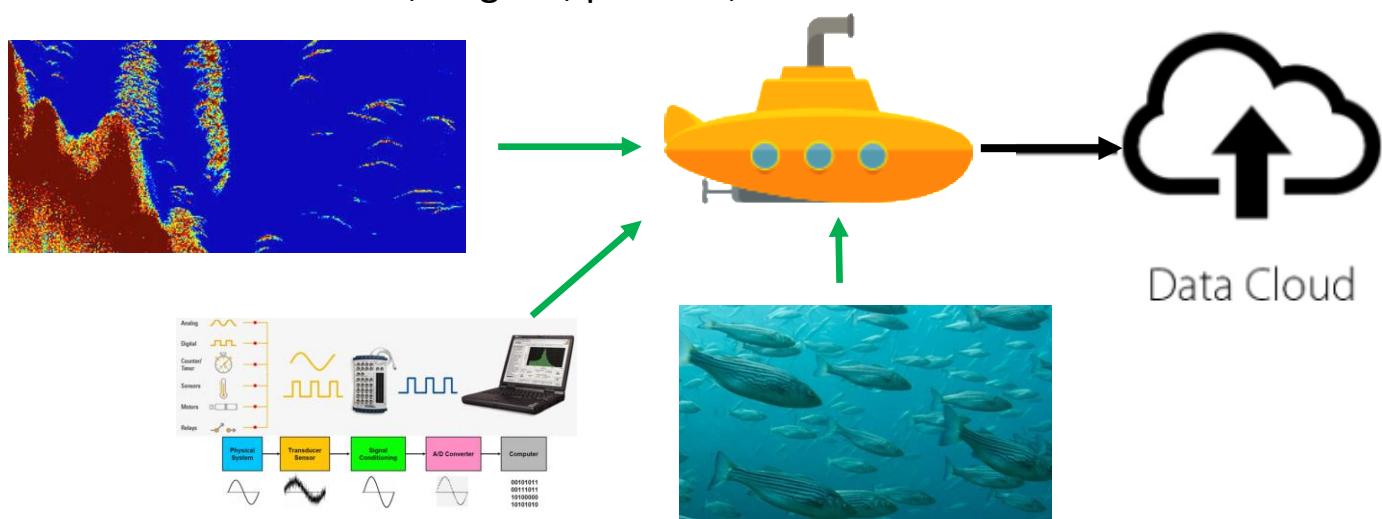




Aprendizaje Profundo (*Deep Learning*)

Seguimiento de especies piscícolas

- Seguimiento de especies piscícolas mediante Deep Learning
 - Pasos:
 1. Adquirir datos: mayor volumen posible
 - Sensores principales: Sonar, cámara, láser 3D
 - Otros: PH, oxígeno, posición, ...



Aprendizaje Profundo (*Deep Learning*)

Seguimiento de especies piscícolas

- Seguimiento de especies piscícolas mediante Deep Learning
 - Pasos:
 2. Machine Learning: Entrenar las RRNN, partiendo de distintos modelos



3. Extraer conclusiones aplicables al robot submarino:

- Determinar el conjunto mínimo necesario,
- Influir en el diseño de estrategias de navegación, etc.



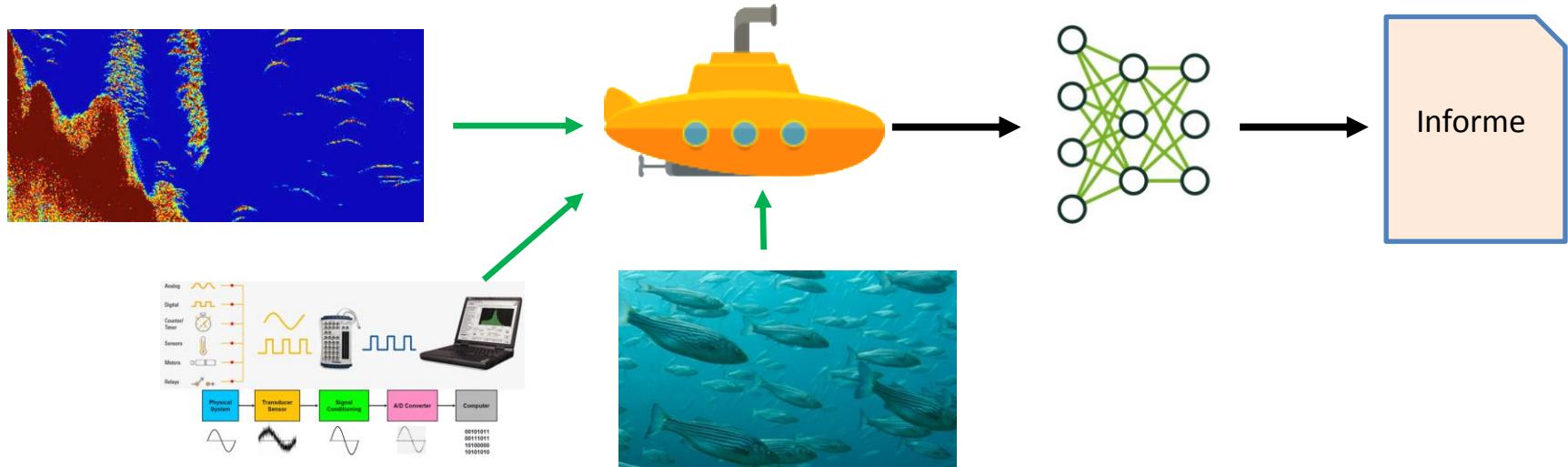
Aprendizaje Profundo (*Deep Learning*)

Seguimiento de especies piscícolas

- Seguimiento de especies piscícolas mediante Deep Learning

- Pasos:

4. Navegación del vehículo submarino con Inferencia (tiempo real, o casi):



Aprendizaje Profundo (*Deep Learning*)

Servidor para entrenamiento:

- 10x GPU NVIDIA Quadro RTX6000 y 24 GB de RAM ECC
- 2x Intel Xeon Gold 6230 (20 cores/40 threads)
- 512 GB de RAM
- Potencia en DL: 1.305 Tensor TFLOPS
- Potencia de cálculo paralelo:
 - 163 TFLOPS en FP32
 - 326 TFLOPS en FP16
- Núcleos:
 - NVIDIA Tensor 5.760
 - Núcleos CUDA: 46.080



Aplicación de Técnicas de Inteligencia Computacional

Huelva, 11 de diciembre de 2019

Big Data

El **Big Data** es el conjunto de tecnologías que permiten almacenar y procesar conjuntos de datos que por sus especiales características (volumen, velocidad, variedad, etc.), no podrían gestionarse con técnicas convencionales.

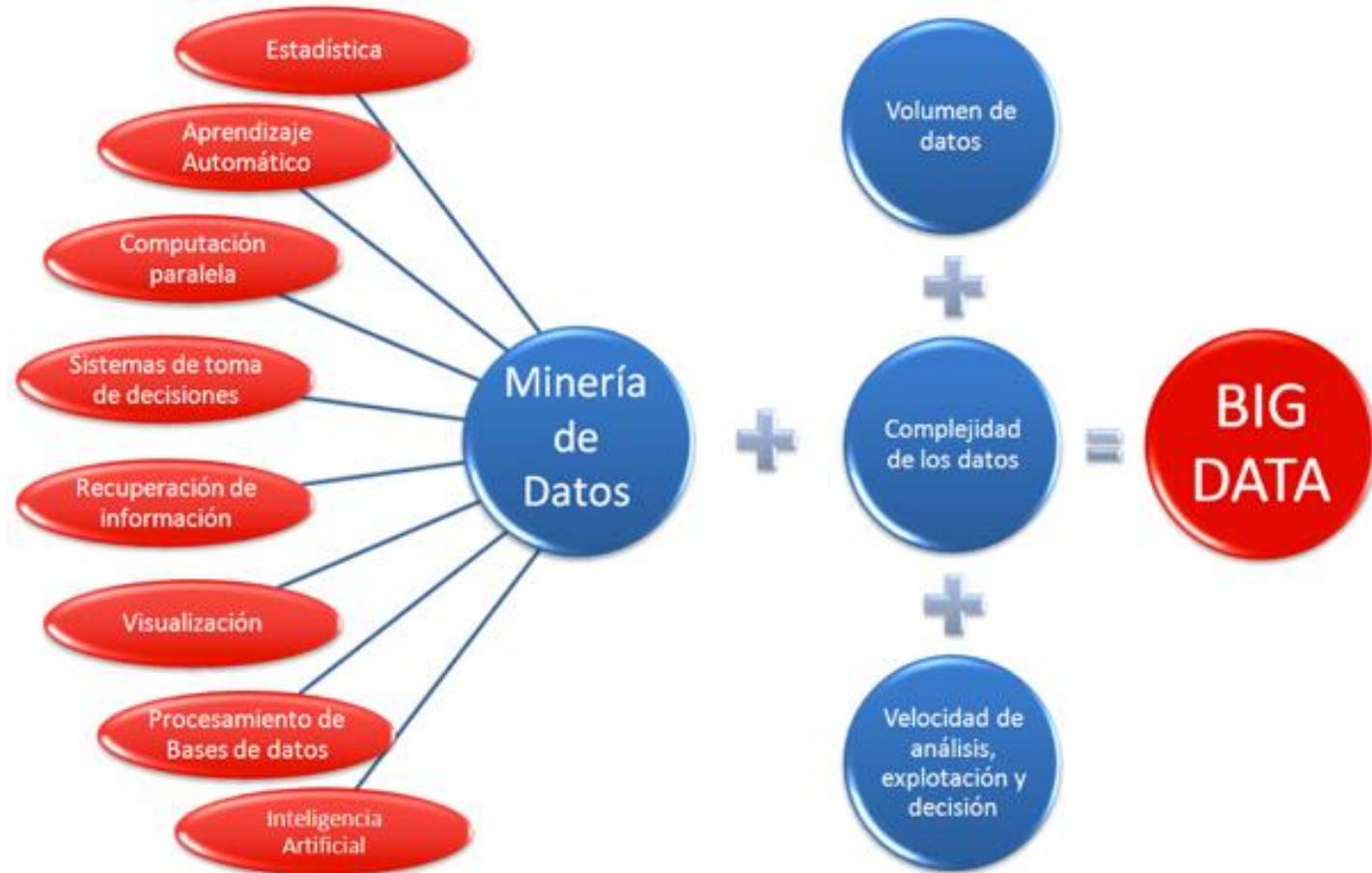
Las 4V de Big Data



Aplicación de Técnicas de Inteligencia Computacional

Huelva, 11 de diciembre de 2019

Big Data



Big Data

Cluster para Big Data:

- 5 nodos
- 10x CPUs Xeon Silver 4210: 2.2/3.2 GHz (10 cores / 20 threads)
- 1,256 TB de RAM
- 40 TB de almacenamiento
- Cluster Apache Spark
- HDFS 3



Computación Flexible (*Soft Computing*)

Análisis de datos de los sensores del vehículo (objetivo complementario 2.1):

- Minería de Datos:
 - No supervisado: Agrupamiento borroso (*fuzzy*)
 - Supervisado: Modelado borroso, etc.
 - Aprendizaje Federado



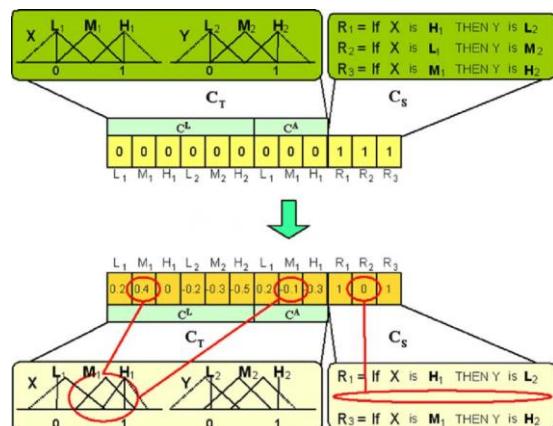
Miner: Servidor con 40 cores
y 192 GB de RAM del TIC-198

Computación Flexible (*Soft Computing*)

Elementos de control del vehículo submarino (objetivo complementario 2.2):

- Control borroso:
 - Implementación de módulos de fusión sensorial y/o conductas empleando:
 - Xfuzzy
 - Desarrollo de elementos de control con ajuste *en-línea* automático

X fuzzy





Interreg

España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

