

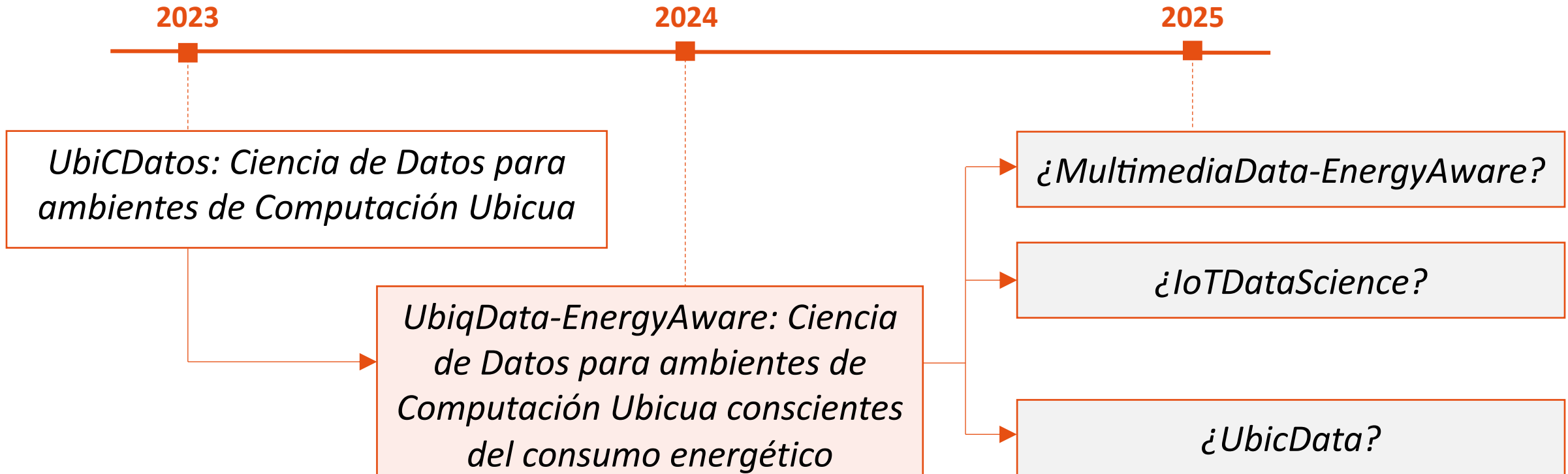
UbiqData-EnergyAware: Ciencia de Datos para ambientes de Computación Ubicua conscientes del consumo energético



Universidad
Internacional
de Valencia

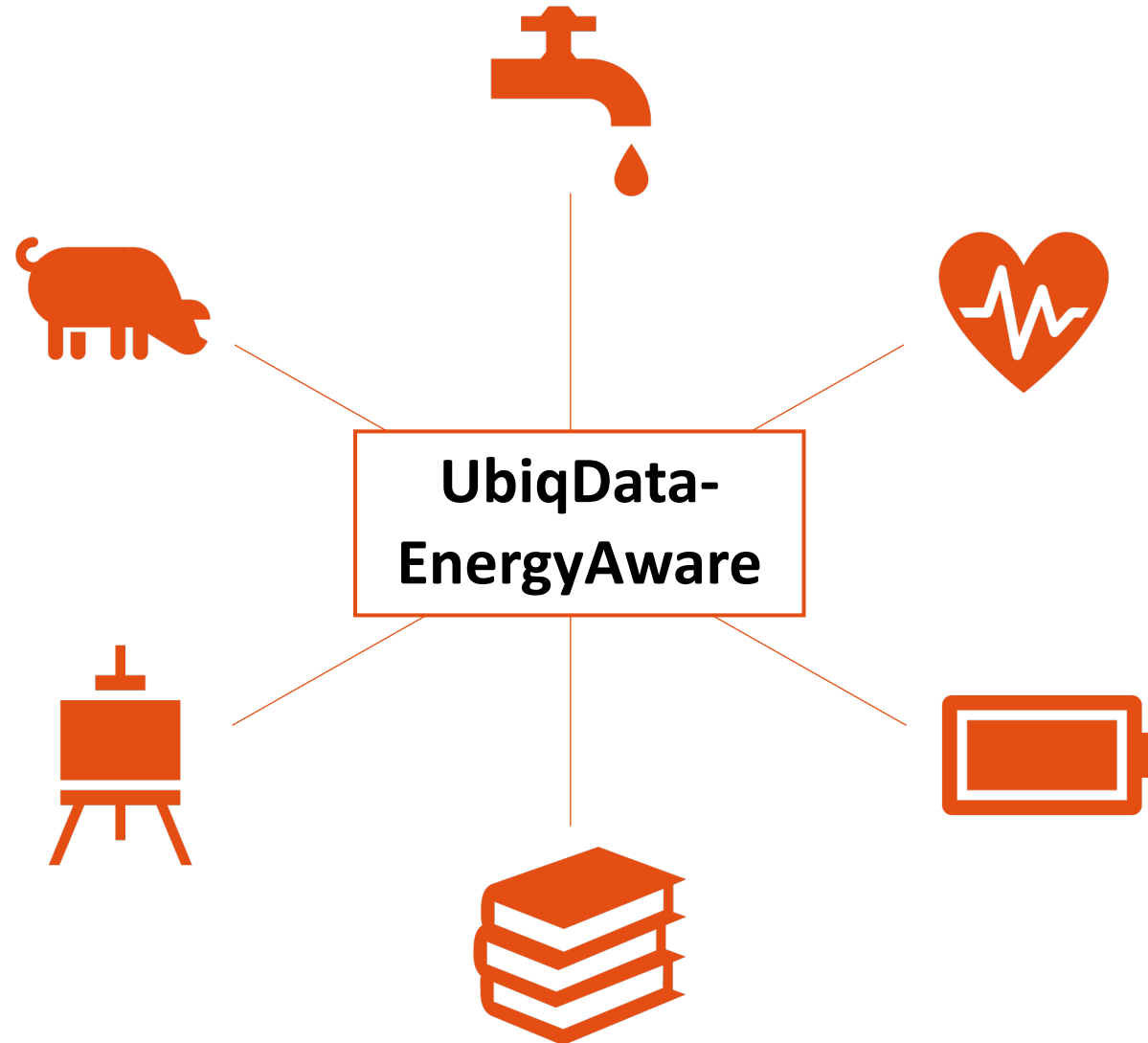
Yudith Cardinale, Ismael de Fez

1er Workshop ESenCIA
Valencia, 30/Enero/2025



Grupo de Investigación en Ciencia de Datos (GRID)

- **Objetivo principal:** evaluar la utilidad y aplicabilidad de diferentes técnicas de Ciencias de Datos en ambientes de Computación Ubicua en distintas áreas de conocimiento para desarrollar aplicaciones inteligentes, eficientes y conscientes del consumo energético



- **Objetivo:** Implementar sistema IoT control de riego para siembras
- **Resultados:**
 - Prototipo de una plataforma IoT para el control de riego que permite la visualización de los datos y el control del sistema de riego por parte del usuario:
 - Aplicación web
 - Dos apps móviles
 - Utilización de repositorio de datos relacionados con las siembras
 - Framework de motor de procesamiento de datos (por lotes y por flujos)



T-AGR: sistema IoT de control de riego

RH Ronald Harvey
Fecha: 2/25/2024

Key: d0269258-8f75-

- Dashboard
- Cultivos
- Riegos
- Telegram bot

Cerrar Sesión

Bienvenido

Temperatura

Humedad

RH Ronald Harvey
Fecha: 2/19/2024

Key: d0269258-8f75-

- Dashboard
- Cultivos
- Riegos
- Telegram bot

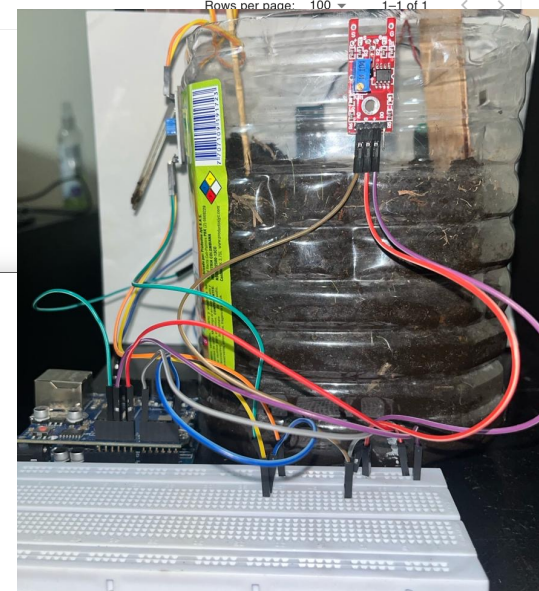
Cerrar Sesión

Cultivos

[Añadir Nuevo Cultivo](#)

ID	Cultivo	Suelo	Saturación	Temperatura	Riegos
8	Café	Clay	1	1	Riegos activos: 2

Rows per page: 100 1-1 of 1



Cultivo Suelo Riego Revisión

Elige el tipo de cultivo y la etapa en la que se encuentra

Cultivo Suelo Riego Revisión

Indica las condiciones de evaluación

Punto de saturación *

Temperatura ambiente (máxima) *

RH Ronald Harvey
Fecha: 2/20/2024

Key: d0269258-8f75-

- Dashboard
- Cultivos
- Riegos
- Telegram bot

Cerrar Sesión

Riegos

Café

Fecha de inicio:
15 de febrero de 2024

Ciclo: Siembra Acción

Cilantro

Fecha de inicio:
20 de febrero de 2024

Ciclo: Siembra Acción

Riegos programados

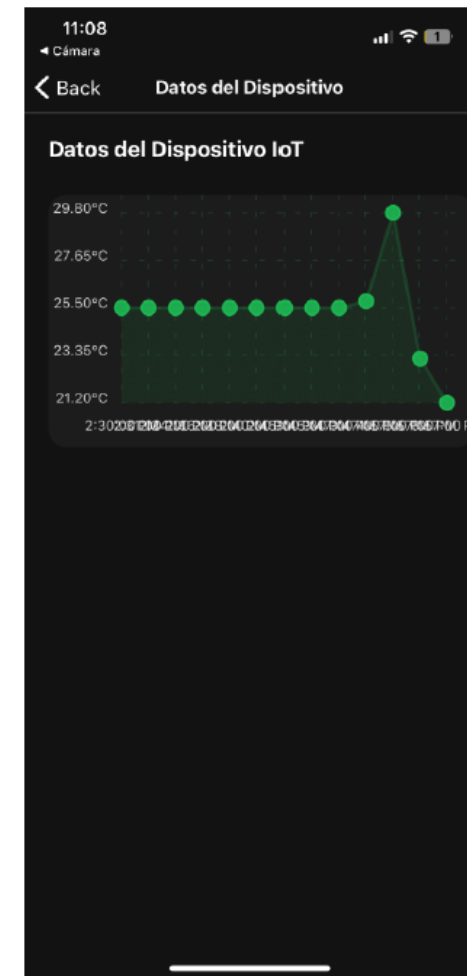
HORA	ESTADO	ACCIÓN
20:00:00	ACTIVO	
21:00:00	ACTIVO	

Añadir Riego

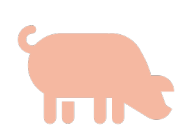
Guardar



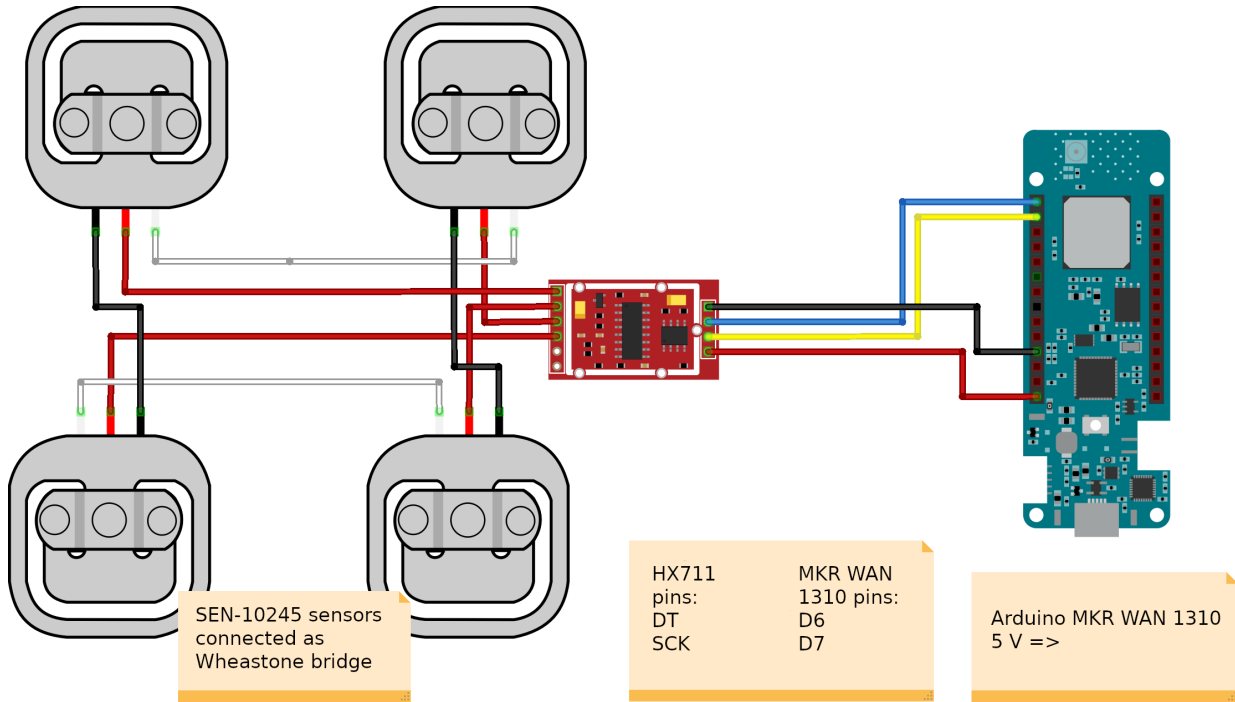
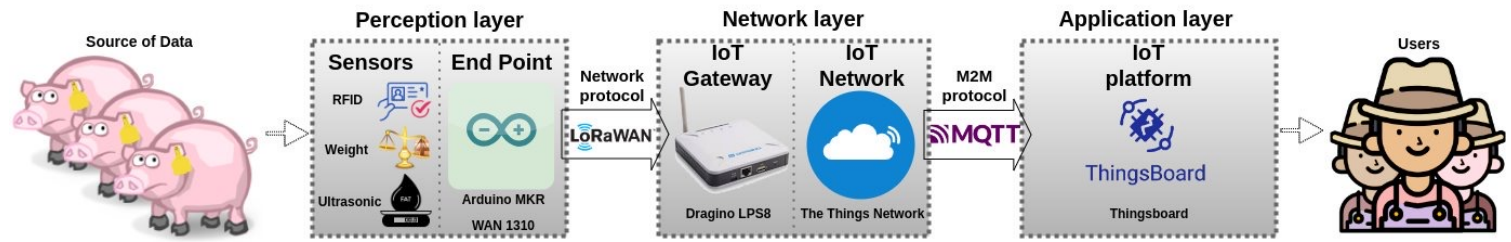
T-AGR: app para visualización de cultivos



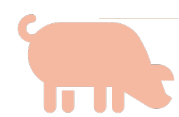
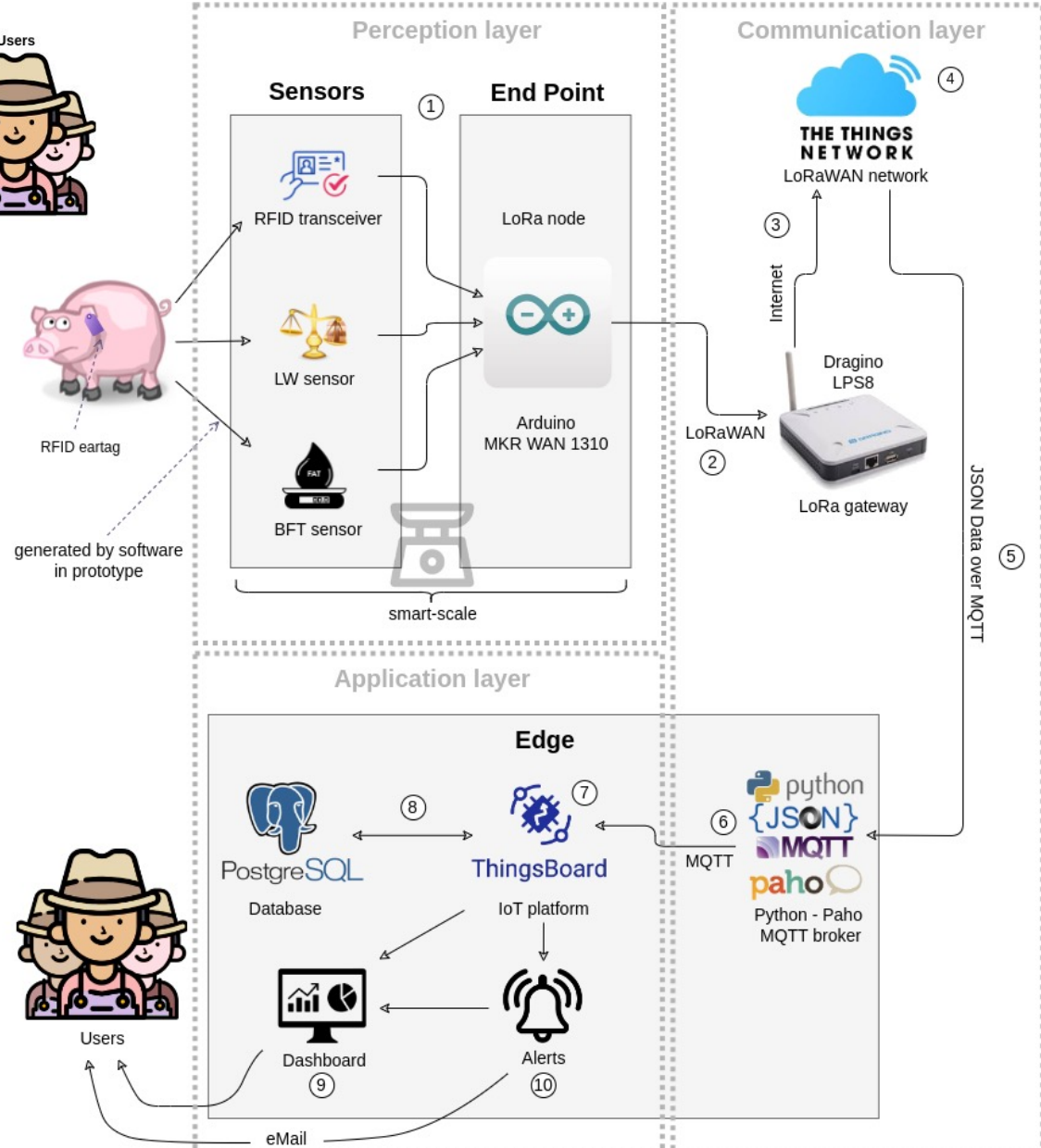
- **Objetivo:** Construir un sistema IoT basado en una báscula inteligente para el control de ganado porcino
- **Resultados:**
 - Prototipo de báscula inteligente evolucionado:
 - Sistema lector RFID para identificar a los animales
 - Dashboard integrado en la plataforma IoT que permite visualizar los resultados del análisis descriptivo realizado a partir de los datos recolectados, en diferentes informes.
 - Configuración de alarmas y avisos (enviadas vía correo electrónico a los diferentes usuarios del sistema)



T-GAN: báscula inteligente para el control de ganado porcino



fritzing



- **Objetivo:** Desarrollo de aplicaciones para la detección y monitorización de actividades de la vida diaria de personas mayores que habitan en casas inteligentes instrumentadas con diversos dispositivos IoT para determinar el nivel de independencia del habitante
- **Resultados:**
 - Aplicación web para la visualización de datos provenientes de un sistema de IoT de monitorización de domótica en personas dependientes
 - Aplicación móvil basada en RA para monitorear y controlar el suministro adecuado de medicamentos prescritos a personas de la tercera edad se centra en el planteamiento → **Presentación Angela**
 - Aplicación web en el área de casas inteligentes que permite un recorrido virtual al estilo Street View la integración de sensores que puedan consultarse durante el recorrido
 - Sistema de Machine Learning y Deep Learning para la detección de caídas, utilizando datos provenientes de sensores de dispositivos “wearables”



T-ADL: sistema de monitorización de dómotica en dependientes

- Utilización del modelo AGGIR para proporcionar el nivel de dependencia de una persona en función de sus actividades de la vida diaria

Inicio Actividades FAQs Cerrar Sesión

Pepa Pignon

Información Personal

Teléfono +34 600 123 456

Dirección Calle Mayor 15, 28080 Madrid, España

Estado Civil Viuda

Familiares de Contacto

Sensor Lavamanos Desde 01/09/2024 Hasta 08/09/2024 Filtrar

El sensor **Sensor Lavamanos** evalúa la actividad de: **Higiene**.

¿Quieres ver el resto de actividades y qué grado de dependencia asignan al paciente?

Grado de Dependencia Más Actividades

Fecha	Primer Registro	Último Registro	Número de Interacciones	Dependencia
01-09	07:15:23	20:45:23	6	Independiente
02-09	07:17:30	20:40:28	6	Independiente
03-09	07:18:12	20:44:15	6	Independiente
04-09	07:16:05	20:42:30	6	Independiente

Sensor Lavamanos Desde 03/08/2024 Hasta 14/09/2024 Filtrar

Datos obtenidos del sensor

Grado de Dependencia

El grado de dependencia se ha evaluado siguiendo el modelo AGGIR. **El grado para este paciente es: 8.27.** Esto indica que la persona es: **Casi independiente, pero con algunas limitaciones.**

Cerrar

evalúa la actividad de: **Higiene**.

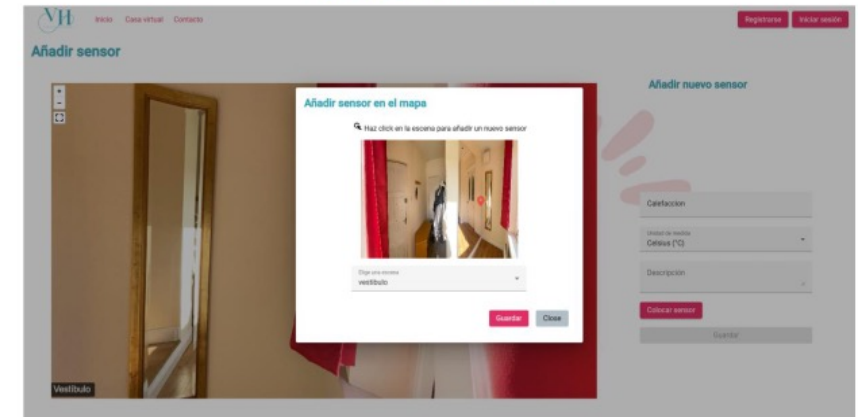
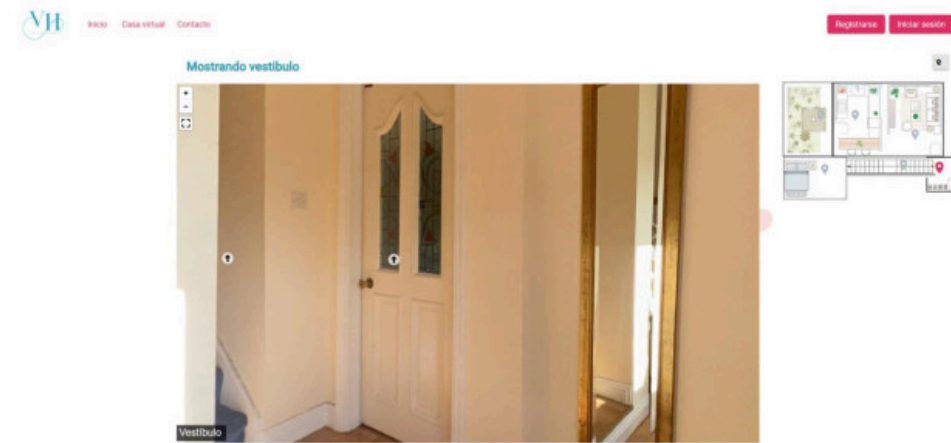
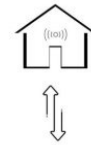
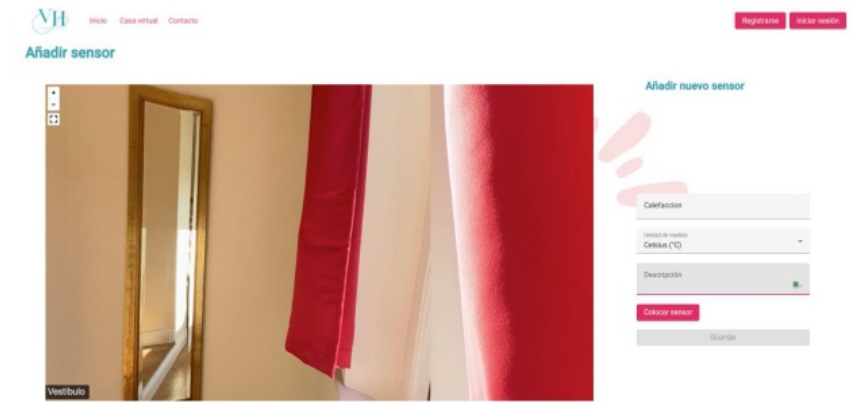
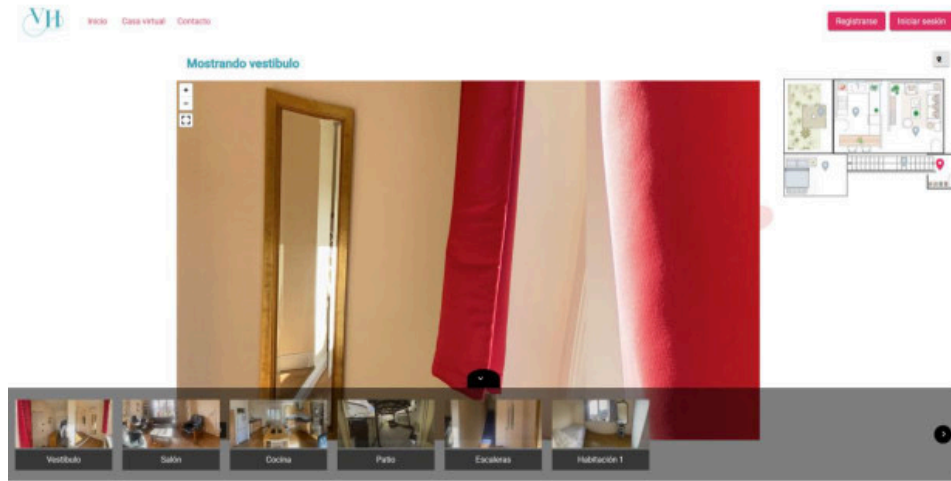
idades y qué grado de dependencia asignan al

Más Actividades

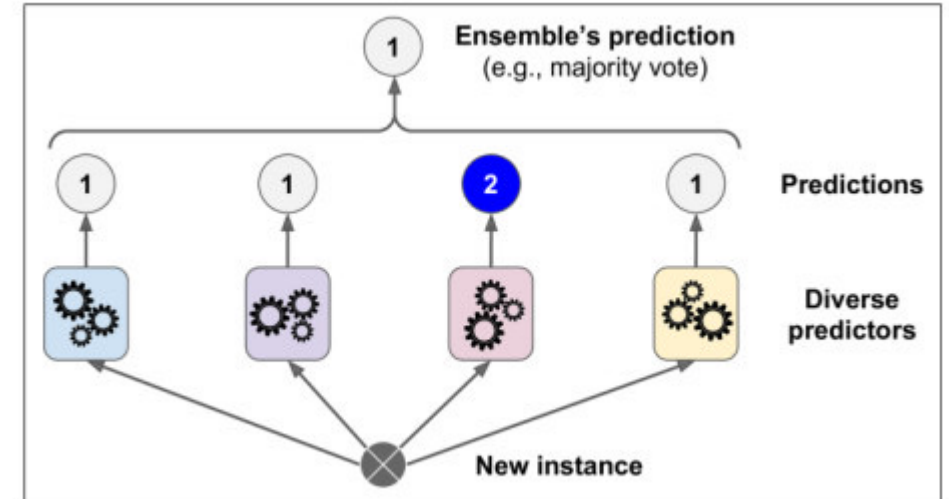
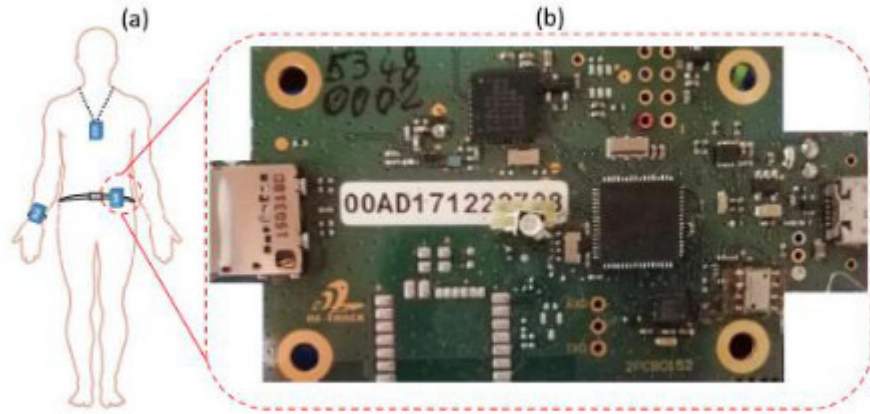
Fecha	Primer Registro	Último Registro	Número de Interacciones	Dependencia
03-08	07:10:30	21:55:15	6	
04-08	07:20:45	20:55:30	6	
05-08	06:55:35	21:35:55	8	
06-08	07:30:10	22:10:55	7	Independiente
07-08	06:50:10	21:00:30	11	Independiente



T-ADL: recorrido virtual en casas inteligentes sensorizadas



T-ADL: sistema para detección de caídas

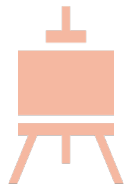


Modelo	Balanced Accuracy	Precision	Sensitivity	Specificity	F1-Score
k-NN	0.831	0.850	0.716	0.948	0.780
SVM	0.834	0.860	0.716	0.952	0.780
RF	0.883	0.961	0.779	0.987	0.860
LSTM	0.676	0.464	0.674	0.678	0.550
CNN	0.748	0.704	0.600	0.896	0.650
SAE	0.748	0.633	0.653	0.843	0.640

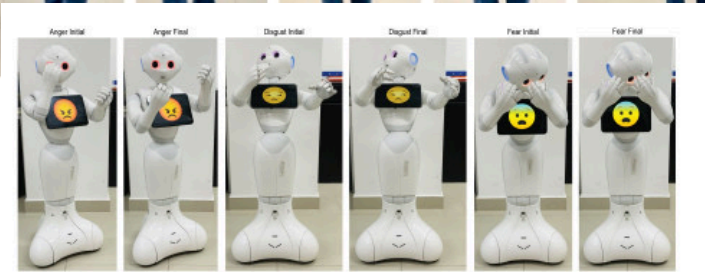
Sensor	Balanced Accuracy	Precision	Sensitivity	Specificity	F1-Score
Acelerómetro	0.939	0.960	0.888	0.991	0.923
Giroscopio	0.845	0.974	0.694	0.995	0.810
Magnetómetro	0.756	0.797	0.546	0.966	0.650
Barómetro	0.876	0.922	0.768	0.984	0.838
Fusión	0.893	1.000	0.787	1.000	0.881



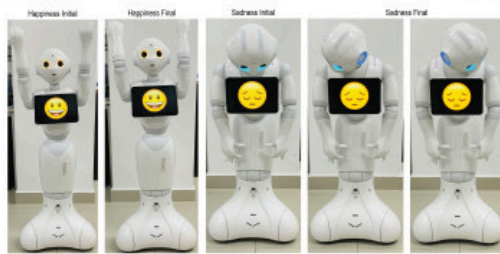
- **Objetivo:** Demostrar la utilidad de la Ciencia de Datos y la Computación Ubicua al servicio del desarrollo y preservación del turismo urbano y la herencia cultural
- **Resultados:**
 - Modelo de interacción humano-robot en función de la emoción reconocida y un middleware de comunicación que permite el compartimiento de información entre robots sociales heterogéneos. Utilización de repositorio de datos obtenidos a partir de la red de museos, de los robots sociales, que cuentan con una serie de sensores que capturan información de su entorno, arquitecturas de Machine Learning para el reconocimiento de emociones a partir de distintas fuentes (imágenes, voz, texto)
 - Aplicación móvil para el reconocimiento de las manifestaciones rupestres a partir de imágenes y fotografías y varios aplicativos web para la gestión de la información del Archivo Nacional de Arte Rupestre (ANAR). Repositorio con imágenes de manifestaciones rupestres.



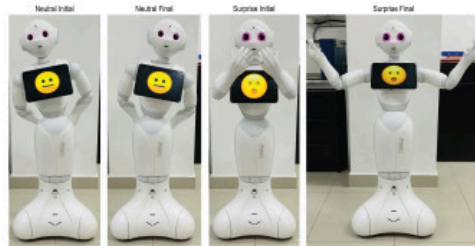
T-ARTE: evaluación de los gestos humanos para expresar emociones e implementarlas en robots sociales



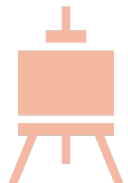
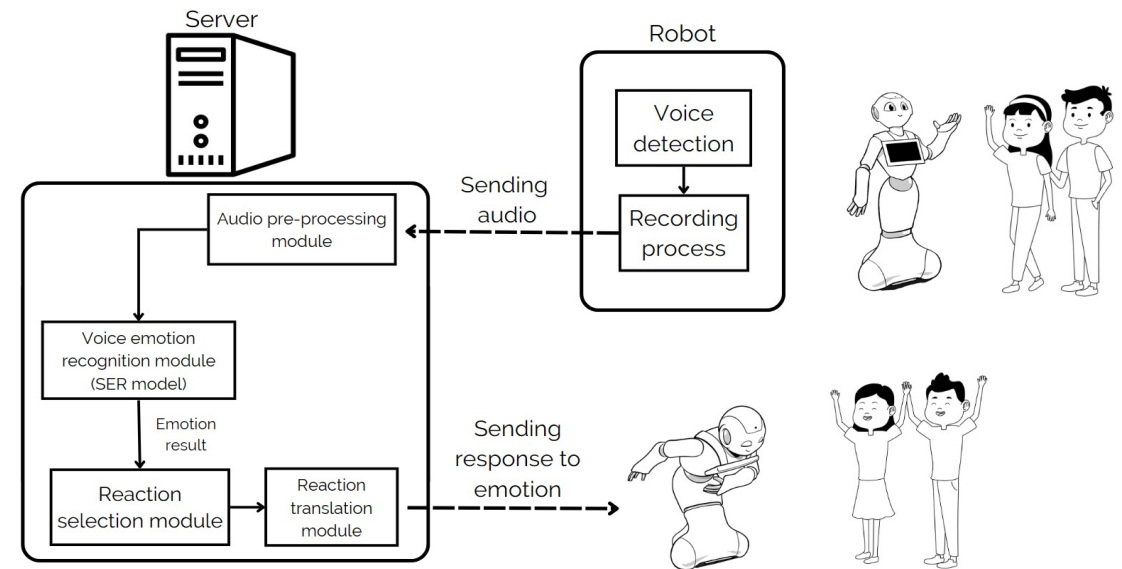
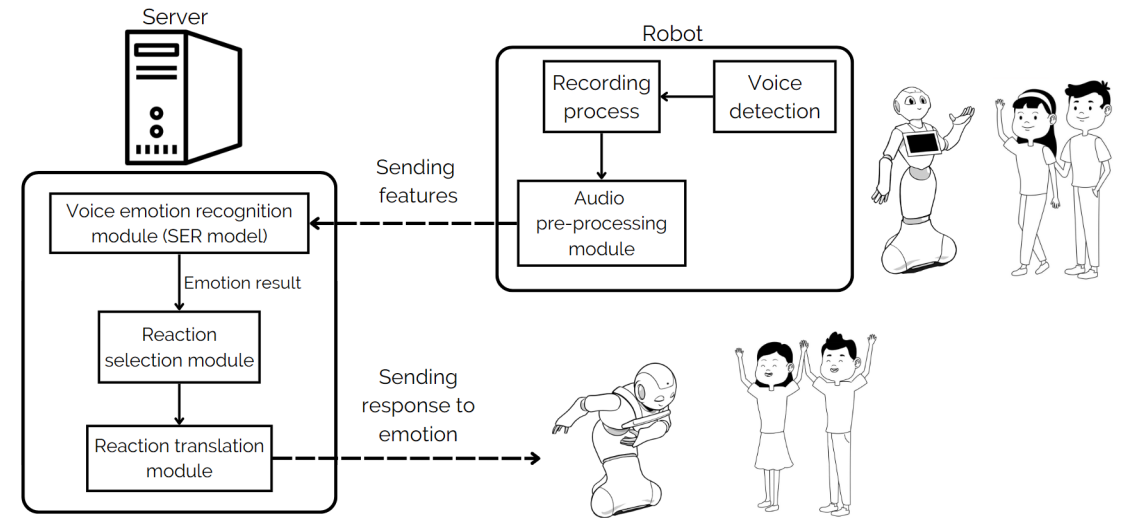
(a) Anger (b) Disgust (c) Fear



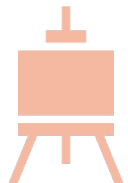
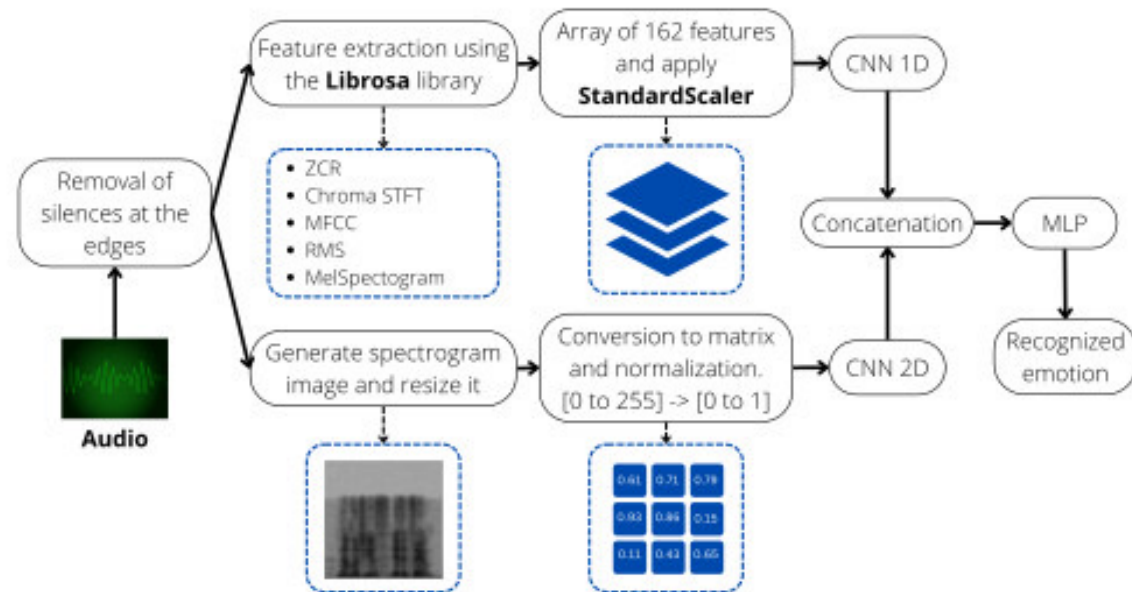
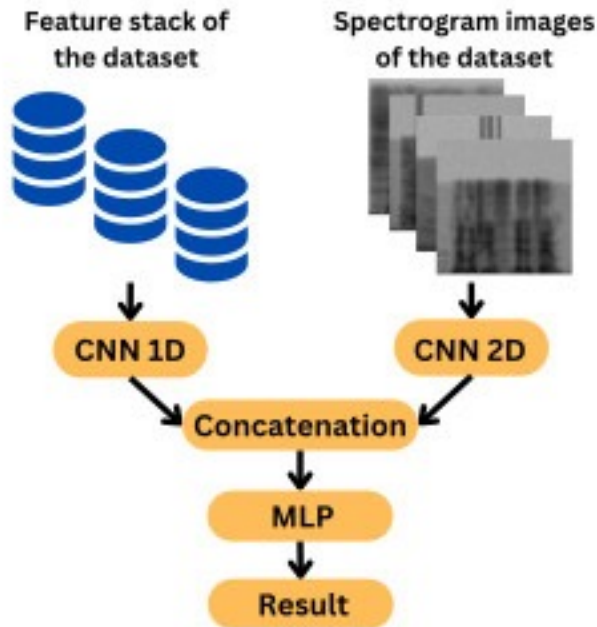
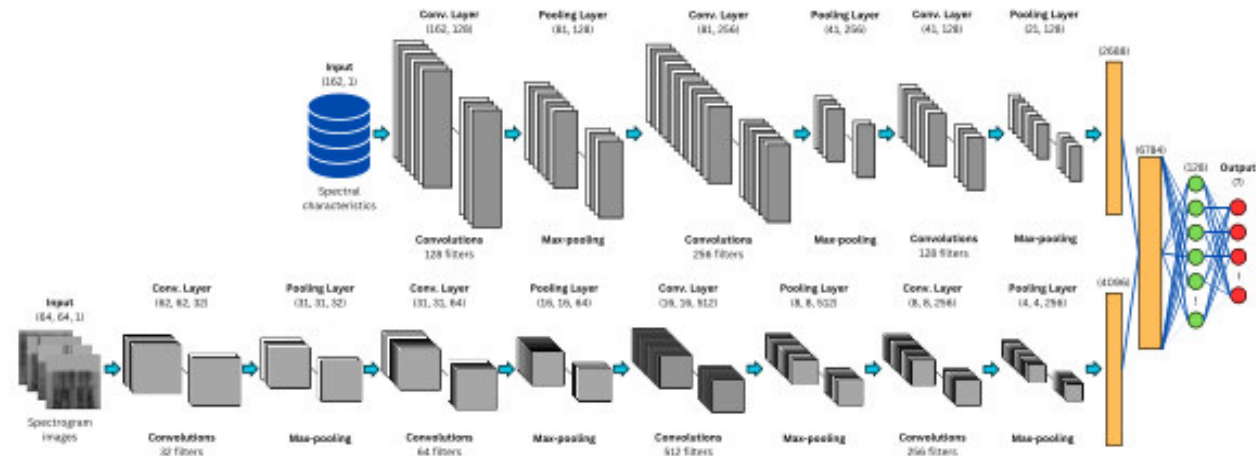
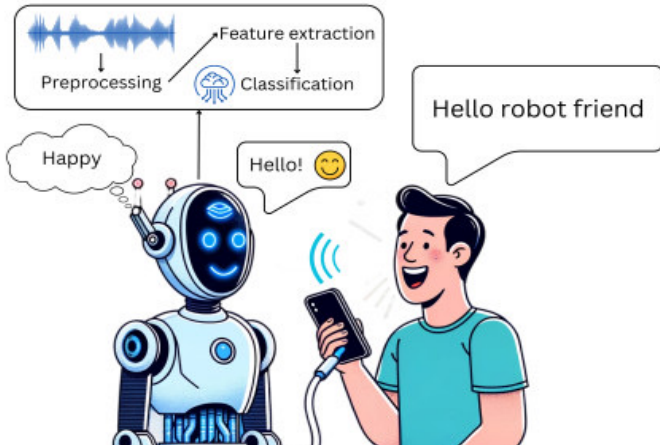
(d) Happiness (e) Sadness



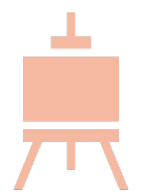
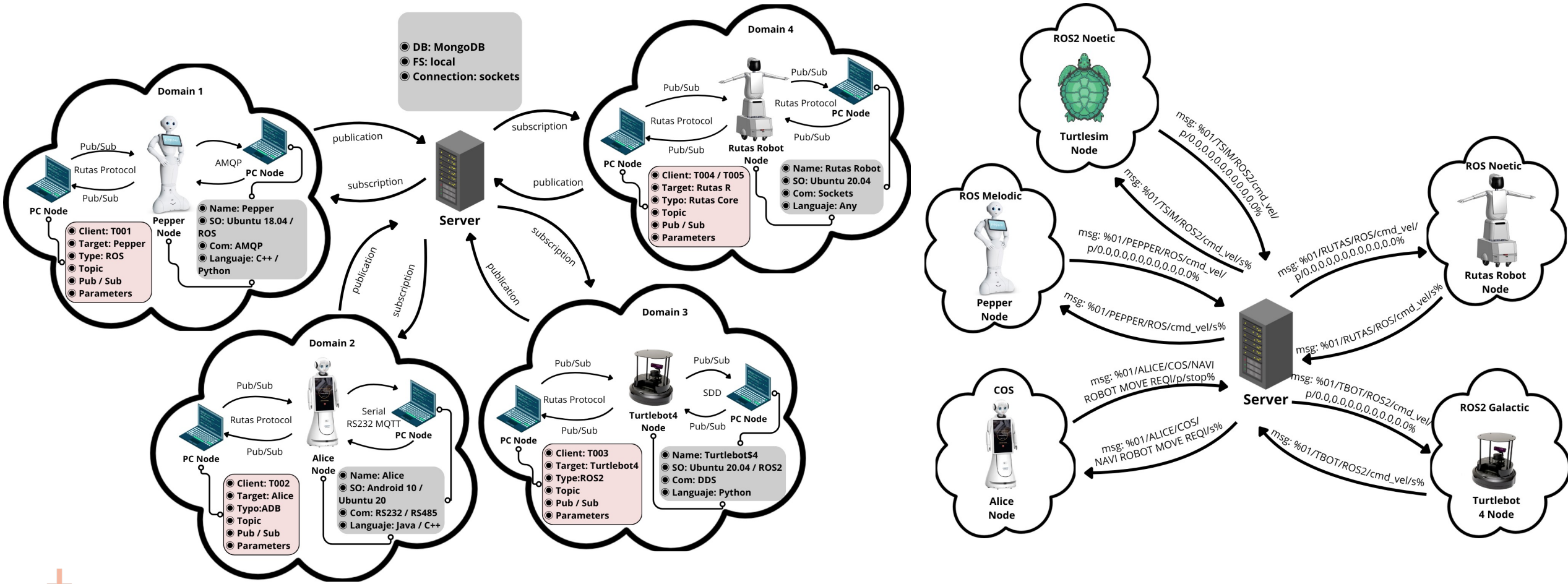
(f) Neutral (g) Surprise



T-ARTE: modelo combinado CNN de interacción humano-robot en función de la emoción detectada en voz



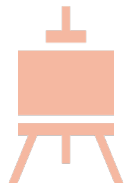
T-ARTE: Middleware basado en loRT para sistemas multi-robots heterogéneos en museos



T-ARTE: reconocimiento de manifestaciones rupestres de ANAR



	Mejor Modelo Base	Mejor Optimizado	modelo	Modelo detección de objetos
Tipo de modelo	Clasificación	Clasificación		Detección de Objetos
Arquitectura	CNN	CNN + Fully Connected Layers		CNN + Cross Stage Partial Networks + Bag of Freebies
Cantidad de parámetros entrenados	64 millones	365 millones		1.2 millones
Peso del modelo	732 MB	3.58 GB		71 MB
Precisión	90.16%	80.92%		80%
F1 Score (Promedio de clases) en Muestra de prueba	0.54	0.44		0.68
Estado de sobreajuste	Sobreajustado	Sobreajustado		Sin sobreajuste
Optimizador	ADAM	ADAM		ADAM
Función de pérdida	Sigmoid Focal Cross Entropy	Sigmoid Focal Cross Entropy		Mixta (Loss Class + Loss Focal + Loss Confidence)
Tiempo de entrenamiento del mejor modelo	1 hora	2.5 horas		9.2 horas
Épocas	33	120		300
Early stopping	Si	Si		No

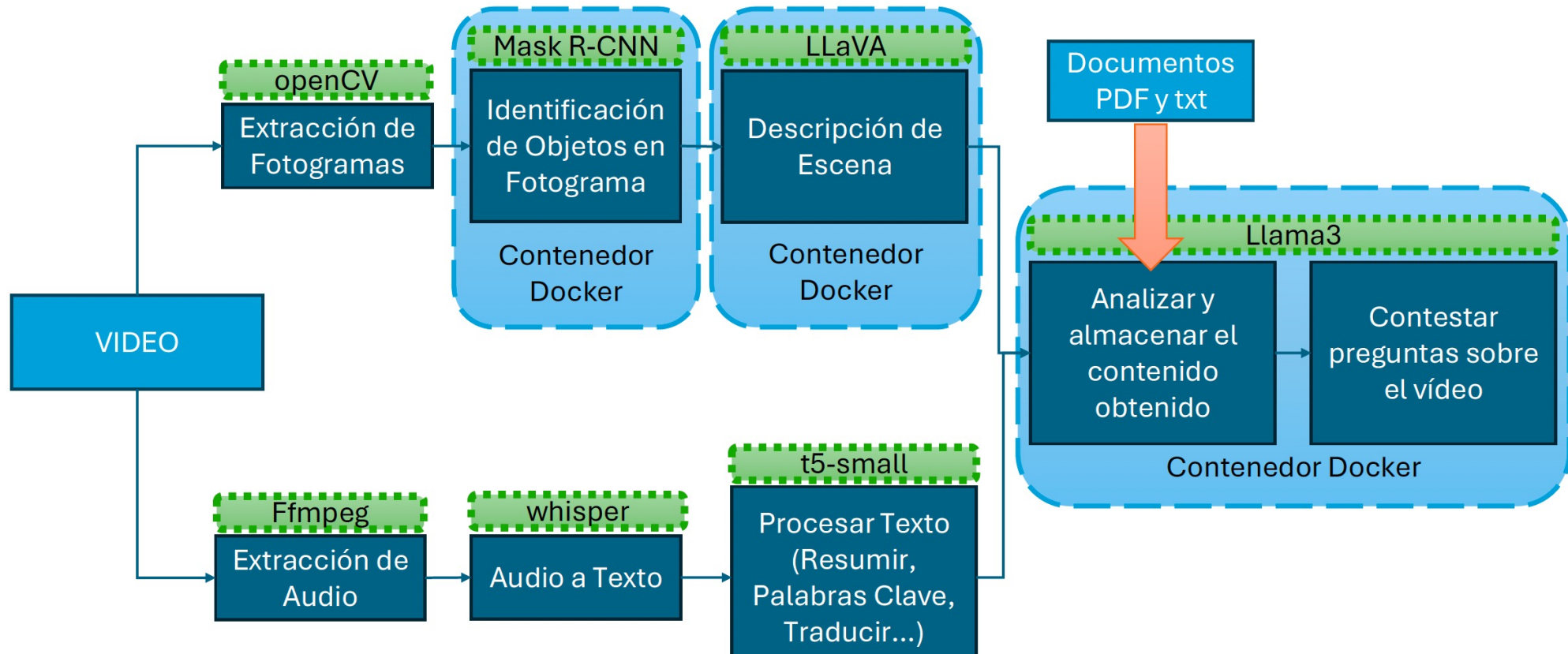


- **Objetivo:** Diseñar aplicaciones de apoyo a la educación a partir de técnicas de minería de datos en documentos multimedia, de técnicas de procesamiento de lenguaje natural y de modelos de aprendizaje automático para extraer conocimiento
- **Resultados:**
 - Sistema autónomo comprensivo de clasificación y consulta de contenidos multimedia → **Presentación Martín C. Rodríguez**
 - Framework para mejorar la recuperación de información de la prensa con el fin de hacer que la información sea más digerible y con el objetivo final de reducir la desinformación → **Presentación Bogdan A. Baltes**
 - Agente inteligente que simula un jugador real en el juego Continental en la primera de sus manos
 - Herramienta de asistencia a los empleados del Centro Tecnológico de Componentes en la resolución de consultas relativas a proyectos de investigación para automatizar tareas que se llevan a cabo internamente a la hora de elaborar nuevos proyectos



T-EDUC: Sistema autónomo comprensivo de clasificación y consulta de contenidos multimedia (1)

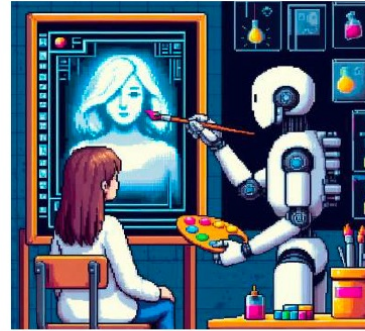
- Desarrollo de un software para la visualización, comprensión y extracción de información de vídeos



T-EDUC: Sistema autónomo comprensivo de clasificación y consulta de contenidos multimedia (2)



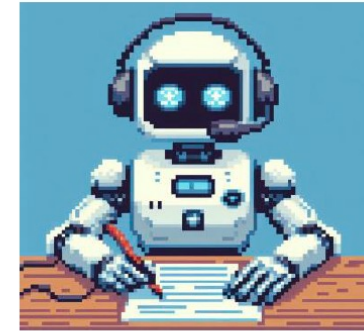
Extracción de Fotogramas



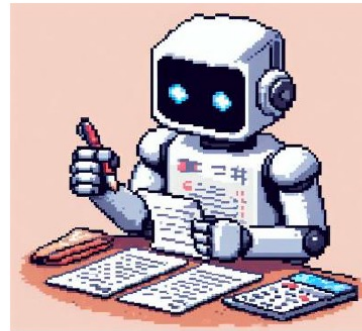
Identificación de Objetos en Fotograma



Descripción de Escena



Extracción y Transcripción de Audio



Procesar Texto (Resumir)



Analizar y almacenar



Contestar preguntas del usuario



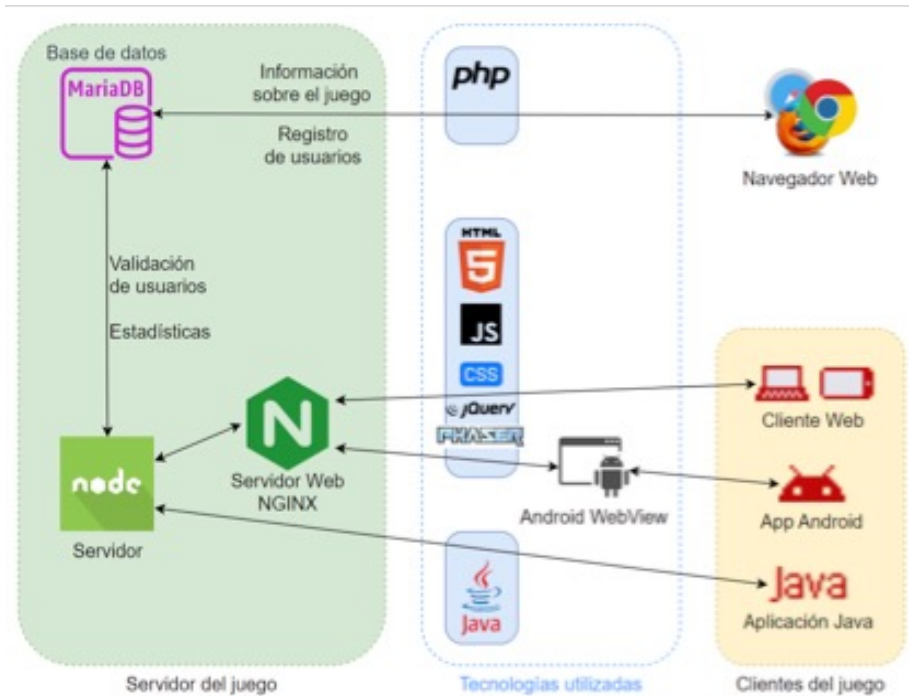
Devolver informe con respuestas



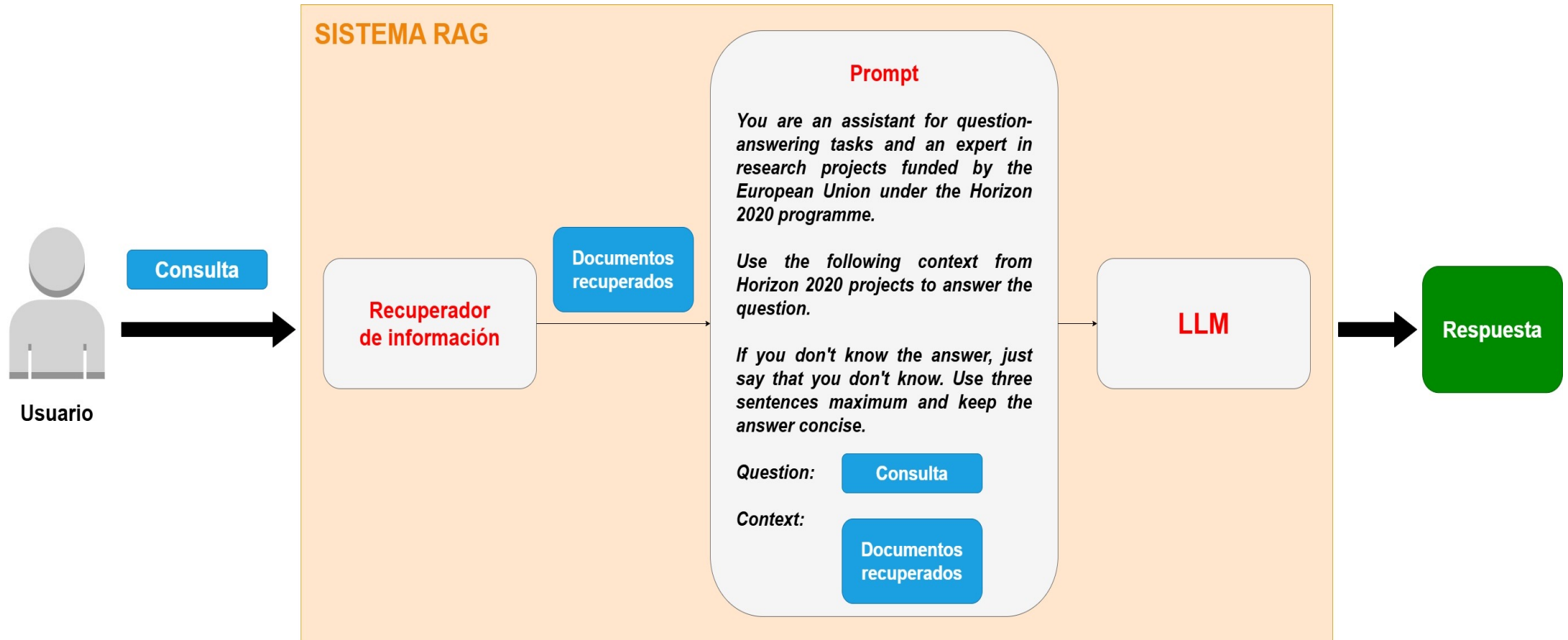
T-EDUC: agente inteligente para juego Continental



Modelo	Parámetros	Precisión obtenida
Árbol de decisión Individual	max_depth=2	13%
	max_depth=7	16,5% aprox.
	max_depth=14	19,7% aprox.
	max_depth=18	18% aprox.
Random Forest	n_estimators=3, max_depth=14	18,3%
	n_estimators=30, max_depth=14	28% aprox.
	n_estimators=50, max_depth=14	29% aprox.
XGBoost	(valores por defecto)	63,5%
	subsample=0.9, n_estimators=35, max_depth=8, learning_rate=0.01, gamma=0.5 y colsample_bytree=1.0	70,7%

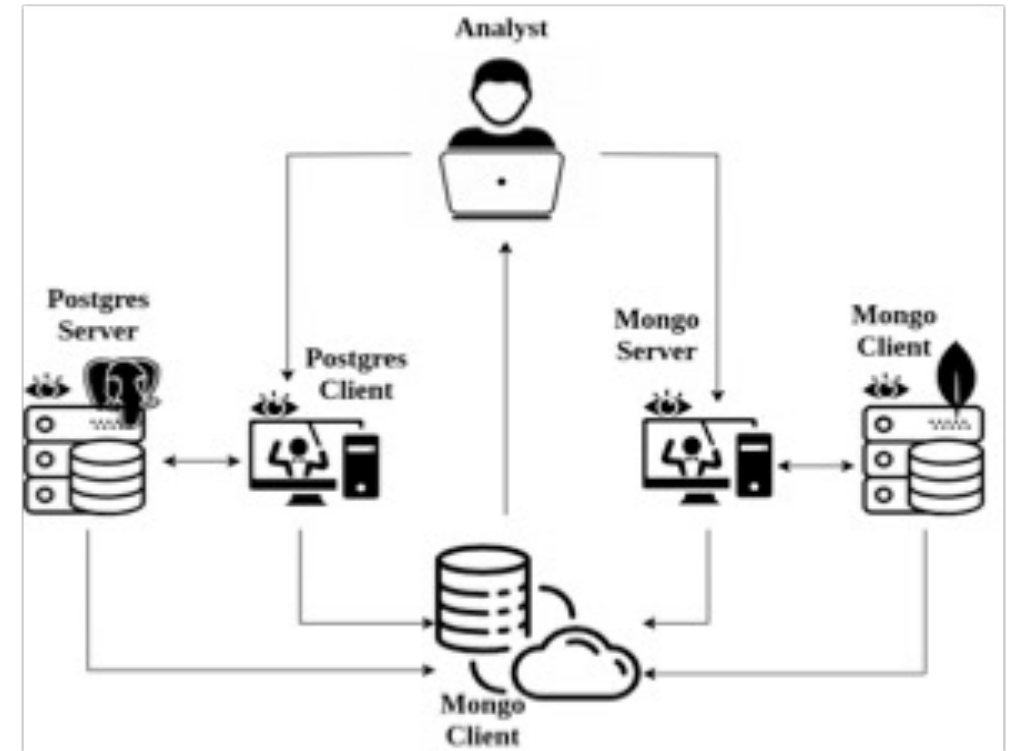
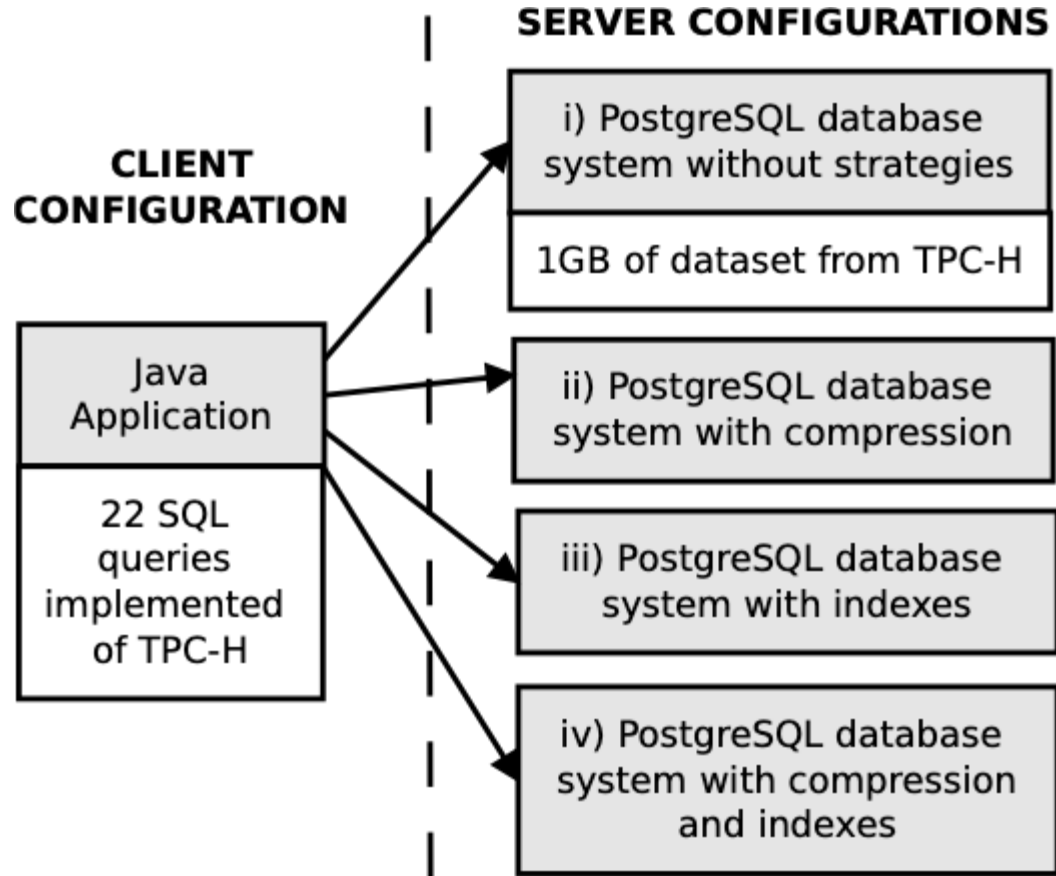


T-EDUC: herramienta para resolución de consultas de proyectos basada en LLM



- **Objetivo:** Desarrollar un middleware en escenarios IoT apoyados en Big Data incorporando algoritmos distribuidos que toman en cuenta la noción de ahorro de energía
- **Resultados:**
 - Middleware de distribución de tareas en ambientes IoT soportados en técnicas de Big Data, que consideran el consumo de energía

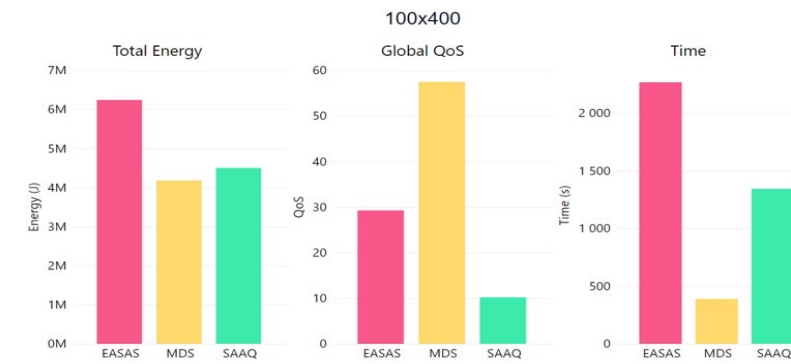
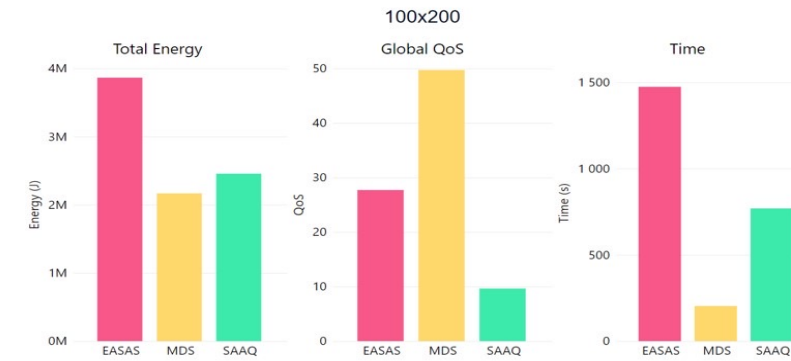
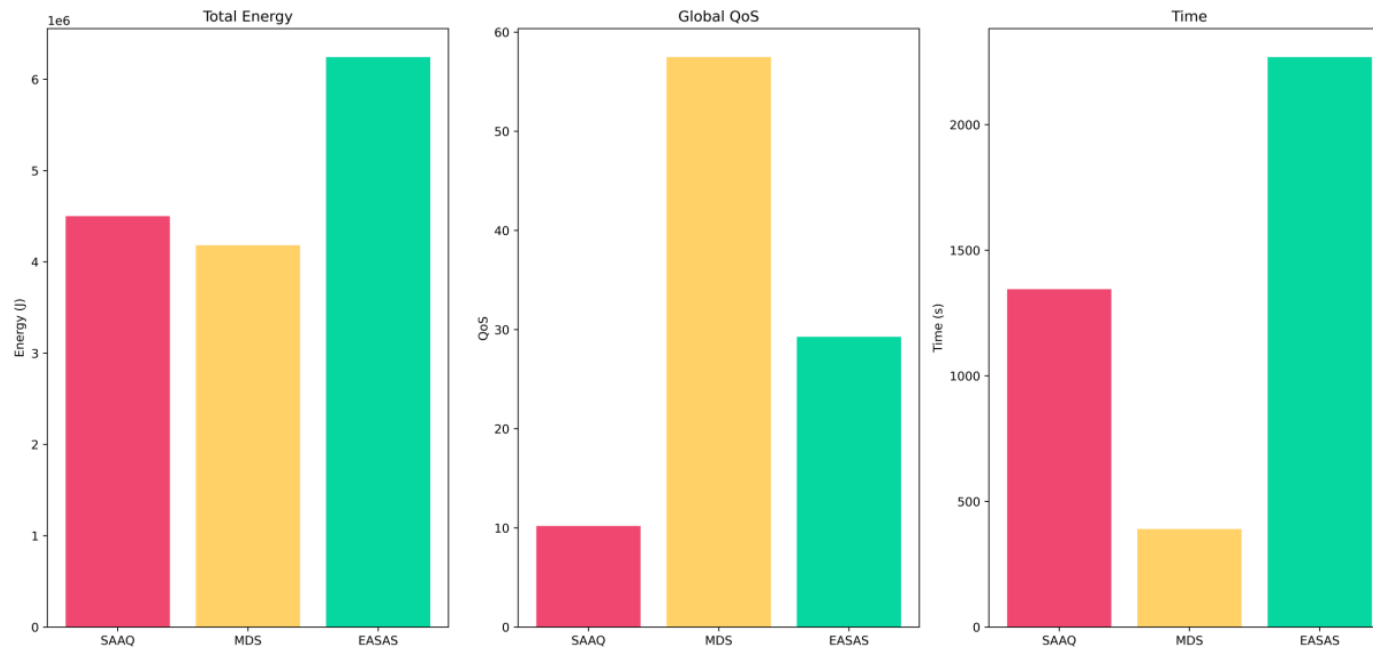




T-Middleware: evaluación de consumo energético en aplicaciones distribuidas

CPU	RAM	NIC	DISK	GPU
1.2GHz - 4.8GHz	2000MB - 32000MB	100 Bb/s - 1000 Mb/s	SSD: 101.0-800 Mb/s HDD: 80-160 Mb/s	0.4GHz - 3.8 GHz
Cap. 10pF Volt.12v	3-5W	Idle: 0.4944W Working: 1.1349W	Idle (SSD/HDD): 0.05/5.4W Working(SSD/HDD): 2.2/8.0W	75W-346W

Resources	Workload (Min - Max)
CPU (GHz)	0.8 - 3.2
RAM (MB)	150 - 300
Network Upload (MB/s)	2 - 7
Network Download (MB/s)	3 - 9
Disk (MB/s) (both op.)	0.1 - 200
Workload's size (MB)	10 - 500
Data Package (Size)	1MB - 1000MB
Connections demand (average transfer rate)	1MBps - 50MBps



- **Publicaciones:**
 - **5 revistas:** 3 Q1 y 2 Q1
 - 1 artículo enviado
 - **4 artículos en congresos**
- **Dirección TFT:**
 - 6 TFM en el Máster U. en Desarrollo de Aplicaciones y Servicios Web
 - 4 TFM en el Máster U. en Big Data y Ciencia de Datos
 - 1 TFM en el Máster U. en Inteligencia Artificial
 - 2 TFG en el Grado en Ingeniería Informática

■ Publicaciones en revistas:

- Y. Cardinale, J. M. Negrete, I. Garamendi, and I. de Fez, "Streaming Processing for ADL Monitoring in Smart Home Environments", IEEE Access, vol. 12, pp. 100700-100724, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3430395 (revista Q1)
- A. Martín-Moliner, M. A. Rodríguez-Sánchez, Ò. Garibo-i-Orts, and Y. Cardinale, "IoT System for Monitoring Breeding Sows in Swine Farms", IEEE Internet of Things Journal, doi: DOI: 10.1109/JIOT.2025.3526358 (revista Q1)
- R. J. Begazo Huamani, A. Aguilera, I. Dongo, and Yudith Cardinale, "A Combined CNN Architecture for Speech Emotion Recognition", Sensors, vol. 24, no. 17, pp. 1–39, 2024. <https://doi.org/10.3390/s24175797> (revista Q1)
- P. Cárdenas, J. García, R. Begazo, A. Aguilera, I. Dongo, and Y. Cardinale, "Evaluation of Robot Emotion Expressions for Human-Robot Interaction. International", Journal of Social Robotics, 2024. <https://doi.org/10.1007/s12369-024-01167-5> (revista Q2)
- E. Cuadros-Zegarra, D. Barrios-Aranibar, and Y. Cardinale, "IoRT-Based Middleware for Heterogeneous Multi-Robot Systems". Journal of Sensor and Actuator Networks. 2024, 13(6), 87, pp. 1-21. <https://doi.org/10.3390/jsan13060087> (revista Q2)
- D. Ruiz, Y. Cardinale, A. Casas, V. Moscardó, "Leveraging Open Big Data from R&D Projects with Large Language Models", Enviado a revista Big Data and Cognitive Computing

■ Publicaciones en conferencias:

- Bogdan Andrei Baltes, Yudith Cardinale, and Benjamín Arroquia-Cuadros, “Automated Fact-checking based on Large Language Models: An application for the press”, Workshop COuntering Disinformation with AI (CODAI) co-located with the 27TH European Conference on Artificial Intelligence (ECAI), Santiago de Compostela, Spain, Octubre 2024
- Carlos Carangui, Juan Inga-Ortega, Esteban Ordoñez, Roger Clotet, Kelman Belloso, Jose-Ignacio Castillo-Velazquez, “Advanced Algorithm for Automated Red Rose Counting Using Image Processing Techniques”, in Proc. of the IEEE Colombian Conference on Communications and Computing (COLCOM), Barranquilla, Colombia, Agosto 2024
- Humberto Valera, Leonel Guerrero, Carlos Sivira, Alan Rojas, Lucas Aguilar, Marc Dalmau, Philippe Roose and Yudith Cardinale, “Energy Optimization through a Multidimensional Distributed Scheduling Approach”, in Proc. of the 23er IEEE International Symposium on Parallel and Distributed Computing, Chur, Switzerland, Julio 2024
- Cedeño, E., Aguilera, A., Muñante, D., Correia, J., Guerrero, L., Sivira, C. and Y. Cardinale, “An Evaluation of the Impact of End-to-End Query Optimization Strategies on Energy Consumption”, in Proc. of the 19th International Conference on Evaluation of Novel Approaches to Software Engineering (ENASE), pp 657-665, Angers, France, Abril 2024

UbiqData-EnergyAware: Ciencia de Datos para ambientes de Computación Ubicua conscientes del consumo energético



Universidad
Internacional
de Valencia

Yudith Cardinale, Ismael de Fez

1er Workshop ESenCIA
Valencia, 30/Enero/2025