

# APLICACIONES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (MACHINE LEARNING) A LA DETERMINACIÓN DE INDICADORES DE CALIDAD EN EL JAMÓN IBÉRICO



UNIVERSIDAD  
DE SALAMANCA



INSTITUTO  
TECNOLÓGICO  
AGRARIO



Junta de  
Castilla y León

Moreno V.<sup>1</sup>, Martínez, B.<sup>2</sup>, Vieira C.<sup>2</sup>, Rodríguez M.J.<sup>3</sup>, Curto B.<sup>2</sup>, García E., Juan A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>GIR "Robótica y Sociedad". Universidad de Salamanca.

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, Estación Tecnológica de la Carne. Guijuelo, Salamanca.

<sup>3</sup>Consejo Regulador de la D.O.P. Guijuelo. 37770 Guijuelo, Salamanca.

vieiralce@itacyl.es

## INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos de la industria 5.0 es situar al cliente-consumidor como elemento central del proceso productivo. La aplicación de la inteligencia artificial (IA) es clave para modelar el comportamiento del consumidor. El jamón ibérico con calidad diferenciada tiene como desafío considerar los hitos de la industria 5.0 e incorporarlos para garantizar su futuro y mejorar su posicionamiento.

## OBJETIVOS

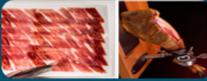
Disponer de herramientas para realizar de forma semiautomática la percepción sensorial mediante Redes Neuronales Artificiales (RNA).

Desarrollar procedimientos de control para la diferenciación de factor racial o régimen de alimentación, elementos clave de la valoración de los productos del cerdo ibérico.

## MATERIAL Y MÉTODOS

GUIJUELO

- Paletas y jamones
- Alimentación: Bellota
- Porcentaje racial:
  - 75% ibérico
  - 100% Ibérico



### COMPOSICIÓN QUÍMICA

- pH, actividad de agua
- Humedad, grasa, proteína, hidratos de carbono
  - Perfil de ácidos grasos
  - Sali, minerales

### Análisis sensorial

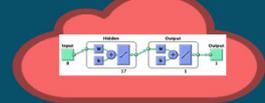
Panel de catadores entrenados:  
Perfil descriptivo de 13 atributos para evaluar las características de los productos D.O.P. Guijuelo

- Color del magro y de la grasa
- Brillo del magro y de la grasa
- Untuosidad
- Infiltración grasa
- Olor característico



- Fibrosidad, desmenuzabilidad
- Sabor dulce y salado
- Flavor características
- Rancidez

### Análisis sensorial inteligente



## RESULTADOS – Predicción racial

### RNA para predicción FACTOR RACIAL (% Raza ibérica)

Entrada: Análisis Físico-Químico (40 parámetros, incluye perfil de ácidos) junto con el Análisis Sensorial (13 parámetros).

Dataset: 89 muestras años 2021 y 2022

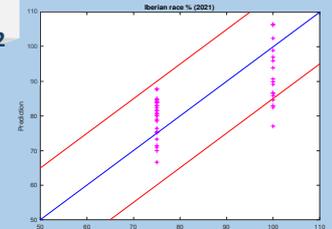
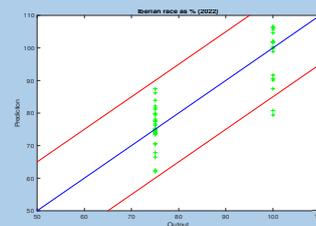
Capa Oculta: 25 Neuronas

Salida: Predicción Factor Racial en %. Otras técnicas instrumentales no han proporcionado resultados satisfactorios.

Entrenamiento: Regularización Bayesiana con Matlab R2024

¡La precisión depende de la añada!

85 % - 2021 y 95 % - 2022



## RESULTADOS – Predicción alimentación

### RNA para predicción Alimentación (Bellota vs Cebo de campo)

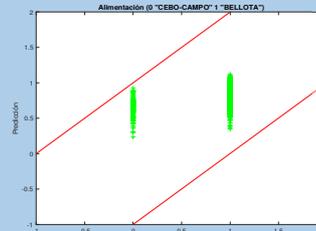
Entrada: Análisis Sensorial (13 parámetros).

Dataset : 766 catas sensoriales de jamones de 4 añadas

Capa Oculta: 13 Neuronas

Salida: Alimentación (Bellota vs Cebo Campo). Responde a la cuestión (¿OBVIA?): ¿Tienen diferente percepción sensorial las piezas con calificación Bellota?

Entrenamiento: Levenshtein-Marquandt con Matlab R2024



**Precisión: 80 %**  
Demuestra la capacidad clasificatoria de las ANN, pero sugiere mejorar la información de los DataSet

## CONCLUSIÓN

La IA es una herramienta que permite resolver tareas humanas. Se han desarrollado RNA que permiten obtener la percepción sensorial de los atributos de los productos de cerdo. Se han obtenido resultados prometedores de cómo la IA permite descubrir dos atributos claves en los productos del cerdo ibérico: el factor racial o el indudable efecto de la alimentación. Como en todo trabajo de IA, la mejora vendrá dada por la incorporación de más conjuntos de datos experimentales.

## AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido realizado dentro del proyecto INNOGUIJUELO (financiación FEADER). Asimismo, agradecer la colaboración de la D.O.P. Guijuelo



XII Congreso  
Mundial del Jamón  
05-07 JUN. 2024  
ZAFRA - ESPAÑA