

EFICACIA DEL USO DEL PERFIL LIPÍDICO Y LAS REDES NEURONALES ARTIFICIALES PARA LA CLASIFICACIÓN AVANZADA DE LA CARNE DE CORDERO DE LAS RAZAS AUTÓCTONAS MALLORQUINAS

García-Infante^{1*}, M., Delgado-Pertiñez¹, M., Corro², I., y Horcada¹, A.

¹Departamento de Agronomía, ETSIA. Universidad de Sevilla, Ctra. Utrera km 1, 41013, Sevilla;

²Institute for Medical Technology Assessment (iMTA), Erasmus University Rotterdam, Burgemeester Oudlaan 50, Rotterdam, 3062 PA, The Netherlands

*mgarcia53@us.es

INTRODUCCIÓN

El perfil de ácidos grasos de la carne de los rumiantes se viene utilizando para identificar el origen y el régimen alimenticio de estos animales de abasto (Horcada *et al.*, 2024). De hecho, popularmente, los ácidos grasos poliinsaturados vienen siendo identificados como biomarcadores dietéticos en pequeños rumiantes. Sin embargo, otros ácidos grasos menos abundantes como el C17:1 han sido propuestos en la carne como posibles biomarcadores asociados al origen de la dieta de los animales (Velasco *et al.*, 2004). En la actualidad, el desarrollo de la foodómica, junto al poder de análisis que ofrecen los algoritmos de inteligencia artificial permiten desarrollar nuevos métodos de autenticación del origen de la carne y sus sistemas productivos. El objetivo de este trabajo ha sido desarrollar un modelo de *machine learning* escalable utilizando los ácidos grasos como biomarcadores presentes en la carne de los corderos de las razas autóctonas Oveja Mallorquina y Roja Mallorquina para la clasificación de canales de acuerdo a su origen productivo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Mediante cromatografía gaseosa se analizaron los perfiles de ácidos grasos de 124 muestras de carne de cordero de las razas Oveja Mallorquina y Roja Mallorquina, clasificadas en cuatro grupos: Mallorquina lechal (ML; n=49), Mallorquina ternasco alimentado con pasto (MP; n=27), Mallorquina ternasco suplementado con concentrado (MC; n=24) y Roja Mallorquina suplementada con concentrado (RC; n=24). Para la clasificación de las canales obtenidas, se empleó una red neuronal artificial multicapa con funciones de *Dropout*, *L2* y *Batch Normalization*, optimizada con *Adam* y validada mediante validación cruzada estratificada en cinco pliegues. La selección de variables se realizó con *Recursive Feature Elimination* para reducir la dimensionalidad de los datos. Con idea de mejorar la generalización del modelo, se aplicó una estrategia de generación de datos sintéticos mediante *jittering*, agregando ruido aleatorio con distribución bayesiana. Para balancear las clases se utilizó *Random Over Sampler*, comparando datos reales y sintéticos para asegurar su representatividad. El conjunto de entrenamiento final incluyó 392 animales y 5 ácidos grasos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la clasificación de las canales ovinas obtenidas tuvieron una precisión general del 97%, con una estimación de clases del 95% para el grupo ML, el 100% para el grupo MP, el 100% para el grupo MC y el 95% para el grupo RC. Por el siguiente orden, los ácidos grasos, C17:1, C18:2n-6c, 10t12c CLA, EPA y DHA se identificaron como los de mayor poder discriminante. Estos resultados refuerzan estudios previos en la raza Oveja Mallorquina (García-Infante *et al.*, 2024), donde el ácido graso C17:1 se identificó como el principal biomarcador lipídico a partir de modelos de *machine learning* sin aumentación sintética de datos.

CONCLUSIÓN

El estudio muestra la viabilidad del uso de técnicas de aumentación sintética de datos para la generalización de modelos de redes neuronales clasificatorias de la carne de los corderos de las razas autóctonas Oveja Mallorquina y Roja Mallorca. A partir de modelos de redes neuronales clasificatorias basadas en el uso de técnicas de aumentación sintética de datos, el ácido graso C17:1 puede ser propuesto como un importante biomarcador dietético para la asignación del origen de la carne de los corderos baleares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Horcada, A., García-Infante, M., Jingjing, L., Álvarez, C. 2024. Cogent food agric. 10: 2359943.
- Velasco, S., Cañeque, V., Lauzurica, S., Pérez, C., Huidobro, F. 2004. Meat Sci. 66: 457-465.
- García-Infante, M., Castro-Valdecantos, P., Delgado-Pertiñez, M., Teixeira, A., Guzmán, J.L., Horcada, A. 2024. Food Biosc. 104104.

Agradecimientos: Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IRFAP) del Govern de les Illes Balears, Asociaciones de Ganaderos de las razas Oveja Mallorquina y Roja Mallorquina.