

# Integración de algoritmos de visión por computadora y sistema RFID para la identificación y seguimiento de animales alojados en grupo: un ejemplo con cerdos

M. Mora<sup>1,2</sup>, M. Piles<sup>1</sup>, I. David<sup>3</sup>, G.J.M. Rosa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute of Agrifood Research and Technology (IRTA) - Animal Breeding and Genetics, Caldes de Montbui, Barcelona, Spain 08140

<sup>2</sup> Department of Animal and Dairy Sciences, University of Wisconsin-Madison, Wisconsin, USA 53706

<sup>3</sup> GenPhySE, Université de Toulouse, INRAE, ENVT, Castanet Tolosan, France 31326

Corresponding author: grosa@wisc.edu

## Resumen

La ganadería de precisión tiene como objetivo monitorear de manera individual y automática la actividad de los animales para garantizar su salud, bienestar y productividad. La visión por computadora ha surgido como una herramienta prometedora para este propósito. Sin embargo, el seguimiento preciso de individuos mediante imágenes sigue siendo un desafío, especialmente cuando los animales se encuentran alojados en grupo y presentan apariencias similares. La interacción entre los animales puede provocar la pérdida o al intercambio de identificaciones, comprometiendo la calidad del seguimiento. En este trabajo, para abordar este desafío, combinamos un método de seguimiento por detección (*tracking-by-detection*) con un sistema de identificación por radiofrecuencias (RFID). Como ejemplo ilustrativo aplicamos este enfoque a un corral con 12 cerdos. Tres de estos cerdos tenían marcas naturales distintivas en el pelaje, lo que permitía su identificación visual dentro del grupo. Los cerdos restantes compartían patrones de color de pelaje similares o eran completamente blancos, lo que los hacía visualmente indistinguibles entre sí. Empleamos la última versión de los algoritmos You Only Look Once (YOLOv8) y BoT-SORT para la detección y el seguimiento, respectivamente. YOLOv8 fue ajustado con un conjunto de datos de 3,600 imágenes para detectar y clasificar las diferentes clases de cerdos, logrando una precisión media del 99%. El modelo YOLOv8 ajustado y el algoritmo de seguimiento BoT-SORT se aplicaron a un video de 166.7 minutos que comprendía 100,018 fotogramas. Los resultados mostraron que los cerdos con marcas distintivas en el pelaje podían ser rastreados el 91% del tiempo en promedio. Para los cerdos que no se podían distinguir a simple vista, se utilizó el sistema RFID para identificar a los animales cada vez que entraban en el comedero, y esta identificación RFID se vinculó a toda la trayectoria del cerdo, tanto en fotogramas pasados como futuros. Los dos cerdos con marcas similares pudieron ser rastreados durante un promedio de 48.6 minutos, mientras que los siete cerdos blancos pudieron ser rastreados durante un promedio de 59.1 minutos. En todos los casos, el tiempo de seguimiento asignado a cada cerdo coincidió con realidad empírica el 90% del tiempo o más. Por lo tanto, nuestro sistema de trabajo propuesto permitió un seguimiento confiable de cerdos alojados en grupo durante períodos prolongados, ofreciendo una alternativa prometedora al uso independiente de enfoques de imagen o RFID por sí solos. Este enfoque representa un paso significativo en la combinación de múltiples dispositivos para la identificación, seguimiento y trazabilidad animal, particularmente cuando los animales alojados en grupo presentan características físicas homogéneas.

*Keywords: BoT-SORT, electronic tags, cámara 2D, PLF, tracking-by-detection, YOLO*