

## SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL PARA MONITORIZAR LA ACTIVIDAD Y EL COMPORTAMIENTO DE CONEJOS ALOJADOS EN JAULAS COLECTIVAS

Sánchez<sup>1\*</sup>, J.P., Muñoz<sup>2</sup>, I., González<sup>1</sup>, O., Pascual<sup>1</sup>, M., Perucho<sup>3</sup>, O., Alsina<sup>1</sup>, P. y Piles<sup>1</sup>, M.

<sup>1</sup>Programa de Genética y Mejora Animal, IRTA, 08140 Caldes de Montbui, España. <sup>2</sup>Programa de Calidad y Tecnología Alimentaria, IRTA, 17121 Monells, España. <sup>3</sup>Programa de Infraestructuras Experimentales del Área de Producción Animal, IRTA, 08140 Caldes de Montbui, España  
\*juanpablo.sanchez@irta.es

### INTRODUCCIÓN

Un importante porcentaje de los recursos usados por el animal en crecimiento se destina a la actividad física que desarrolla. En porcino se ha demostrado que la selección para mejorar la eficiencia alimentaria ha conducido a animales que desarrollan menos actividad física (Gilbert *et al.*, 2019), en conejo podría ocurrir lo mismo. Estamos desarrollando un sistema de visión artificial para cuantificar el grado de actividad física de forma individual en conejos de engorde. Nuestro objetivo último sería registrar de forma individual la actividad física para poder considerarla en las evaluaciones genéticas para eficiencia alimentaria. Podríamos disponer adicionalmente de información para evaluar y cuantificar el comportamiento y las interacciones entre los animales del grupo, o la detección precoz de brotes patológicos. El objetivo de esta comunicación es presentar el sistema, describiendo los métodos que implementa y mostrando resultados de su capacidad de detección y seguimiento individual.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La identificación de objetos en una imagen consiste en asignar cada píxel a alguna de las distintas clases que hayamos definido y agrupar los píxeles cercanos de una misma clase. Una de las herramientas más avanzadas y eficientes para realizar esta tarea es la librería MaskR-CNN (He *et al.*, 2018), que se basa en redes neuronales profundas. MaskR-CNN genera una tabla con tantas filas como objetos detectados, recogiéndose su clase y las coordenadas del rectángulo más pequeño que lo puede englobar. Los rectángulos de los sucesivos fotogramas se han de ordenar para que la asignación de cada rectángulo corresponda siempre al mismo individuo. Para esto se empleó la librería SORT (Bewley *et al.*, 2017) que máxima el grado de solapamiento de los rectángulos en las sucesivas imágenes. El entrenamiento de la red neural se realizó con fotos de una cámara de 3280 x 2,464 píxeles colocada en el techo de la nave. La cámara registraba la superficie de 4 jaulas (6 gazapos por jaula) de 75 cm de lado, la imagen de cada jaula tenía 840 píxeles de lado. Las imágenes para el entrenamiento se recogieron en 4 lotes de producción, y dentro de cada uno de ellos las imágenes representaban, de forma aleatoria, distintos momentos del engorde (35-56 días). En los primeros lotes las imágenes se escogieron para distinguir de forma precisa los animales, en el último lote se usaron imágenes en las que los gazapos se amontonaban dificultándose su identificación individual. En el último lote de entrenamiento se emplearon técnicas de aumento de datos. En cada lote se reservó un grupo de imágenes anotadas para poder validar las identificaciones que el sistema generaba.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La precisión de la identificación en imágenes donde los individuos se situaban alejados unos de otros, fue muy elevada (*mean Average Precision* (mAP)  $\geq 0,95$ ). La utilización de imágenes en las que unos individuos se sitúan sobre otros dificulta de manera notoria la localización (mAP  $< 0,70$ ). No obstante, aumentando el número de imágenes de entrenamiento e incluyendo procedimientos complejos de aumento de datos, se consiguieron unas mejoras importantes la localización (mAP = 0,83). Con respecto al seguimiento de los animales en sucesivos fotogramas, en este enlace se ve que las identificaciones asignadas en el primer fotograma se mantienen de forma casi constante a lo largo de todo el video.

### CONCLUSIÓN

Se dispone de un sistema de visión artificial que nos puede permitir identificar y seguir gazapos alojados en grupo. Esta información puede servir para cuantificar la variación individual que puede haber en la actividad física. Se trata de un desarrollo en ciernes que esperamos mejorar en los próximos meses, implementándolo en unidades gráficas de proceso (GPUs) y enriqueciendo el entrenamiento.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bewley, A. *et al.* 2017. <https://arxiv.org/pdf/1602.00763>
- Gilbert, H. *et al.* 2019. *Animal* 11(9): 1427-1439.
- He, K., *et al.* 2018. <https://arxiv.org/pdf/1703.06870v3>
- <https://youtu.be/LVPEWSoh-zk>

**Agradecimientos:** Financiado por los proyectos PID2021-128173OR-C21 y RTI2018-097610-R-I00.