

ANÁLISIS COMPARATIVO DE ALGORITMOS DE VISIÓN ARTIFICIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE COMPORTAMIENTO EN CABRAS

Méndez, D.A., Fajardo, B., Gil, E., Calvet, S. y Costantino*, A.

¹Instituto de Ciencia y Tecnología Animal, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022, València

*acostan@upvnet.upv.es

INTRODUCCIÓN

El monitoreo continuo del comportamiento animal es esencial para optimizar la gestión de las explotaciones ganaderas. Entre las Tecnologías de Ganadería de Precisión, la visión artificial permite el monitoreo continuo del comportamiento animal con una intervención mínima de observadores humanos, como previamente se ha demostrado en aplicaciones en bovinos (Han *et al.*, 2023) y porcinos (Nasirahmadi *et al.*, 2017). Sin embargo, la aplicación de esta tecnología en la cría de pequeños rumiantes sigue siendo limitada. En este trabajo, se ha desarrollado un modelo de visión artificial para clasificar patrones de comportamiento de cabras a partir de diferentes algoritmos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para este propósito, se instaló en posición cenital una cámara RGB para grabar videos de un corral que alojaba ocho cabras de la raza Murciano-Granadina. El conjunto de datos cuenta con 1,247 imágenes RGB (resolución de 2,048 x 1,536 pixels) y 9,976 instancias (cabras). Dichas instancias se dividieron en tres diferentes subconjuntos para entrenar (70% de las instancias totales), validar (20%) y testar (10%) el modelo. El conjunto de datos completo se etiquetó manualmente usando un cuadro delimitador alrededor de cada cabra considerando como patrones de comportamiento "comiendo", "de pie", "bebiendo" y "tumbada". Posteriormente, se aplicó una ampliación de datos mediante una amplia variedad de técnicas, como volteo horizontal y vertical para mejorar la robustez del modelo. Se entrenaron, validaron y testaron diferentes modelos de visión artificial basados en redes neuronales convolucionales (como YOLO, ConvNeXt y Libra) y se evaluaron usando como métrica principal la *mean Average Precision* (*mAP*), evaluada considerando una Intersección sobre Unión de 0,5; es decir, un solape del 50% entre el cuadro delimitador definido por el modelo y el cuadro delimitador correspondiente a la cabra real.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La familia de modelos YOLO se ha caracterizado por las mejores prestaciones. Específicamente, YOLOvX (Ge *et al.*, 2021) ha destacado entre los otros algoritmos analizados ya a partir de 70 ciclos de entrenamiento. El modelo basado en este algoritmo ha provisionado una *mAP* de 0,96 y una velocidad de procesamiento de más de 50 imágenes por segundo, permitiendo la identificación de comportamiento en tiempo real. En general, todos los algoritmos tuvieron más complicaciones en identificar el comportamiento "bebiendo" en las cabras. Esto es debido a un desbalance en el conjunto de datos y a problemáticas relacionadas con la distorsión ojo de pez de la imagen.

CONCLUSIÓN

El modelo desarrollado usando YOLOvX es prometedor para la detección en tiempo real del comportamiento de cabras. El modelo puede ser mejorado compensando el desbalance del dataset en la clase "bebiendo" y corrigiendo la distorsión ojo de pez. Actualmente, este modelo puede ser usado en granjas comerciales para la monitorización en tiempo real del comportamiento grupal de las cabras. Trabajos futuros apuntarán a implementar algoritmos de tracking para poder rastrear individualmente cada cabra sin la necesidad de aplicar identificadores específicos a los animales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ge, Z. *et al.* 2021. arXiv:2107.08430 [cs.CV]
- Han, S. *et al.* 2023. Comput. Electron. Agr. 212:108044.
- Nasirahmadi, A. *et al.* 2017. Animal 11: 131-139.

Agradecimientos: Financiado con Ayuda a Primeros Proyectos de Investigación (PAID-06-23), Vicerrectorado de Investigación de la Universitat Politècnica de València (UPV)". La participación de Andrea Costantino ha sido posible gracias a la ayuda JDC2022-049782-I financiada por MICIU/AEI/10.13039/501100011033 y por la Unión Europea NextGenerationEU/PRTR, la de Daniel Alexander Méndez gracias a la ayuda TED2021-130759B-C31 financiada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por la "Unión Europea Next-GenerationEU/PRTR" y la de Eliseo Gil gracias al Proyecto PLF4ALL (CIAICO/2021/212) financiado por la Generalitat Valenciana.