

MEDICIÓN MASIVA Y AUTOMATIZADA DE DATOS AMBIENTALES EN GRANJAS AVÍCOLAS Y PORCINAS ESPAÑOLAS

Méndez, D.A., Jarque, M., Gil, E., Vega, N., Calvet, S. y Costantino*, A.

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

*acostan@upvnet.upv.es

INTRODUCCIÓN

Conocer las condiciones ambientales de crianza de los animales es fundamental para garantizar su bienestar y reducir las emisiones gaseosas. Gracias a los avances en tecnologías IoT, tanto de sensores como de protocolos de comunicaciones, es posible desplegar sistemas de medición masiva y automatizada de temperatura, humedad y concentración de gases. Este despliegue, sin embargo, requiere por una parte asegurar la correcta medición de los sensores, y por otra parte generar modelos de utilidad de la información obtenida. Este trabajo tiene como objetivo analizar el potencial de las bases de datos masivas de condiciones ambientales en granjas de ganado porcino y avícola con fines productivos, ambientales y de bienestar.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha instalado una red multisensorial basada en tecnologías IoT en 15 explotaciones ganaderas intensivas a lo largo de la península. En la actualidad se están monitorizando alrededor de 60 naves entre porcinas y avícolas. La instalación tipo en cada explotación se basa en sensores para monitorización de las condiciones ambientales en las diferentes naves. Estos sensores miden la temperatura, humedad relativa y concentraciones de gases, concretamente de CO₂, a través de un sensor infrarrojo, y de NH₃, a través de un sensor electroquímico. Los sensores están conectados mediante red LoRa a un Gateway que a su vez los transmite a una base de datos en la nube cada media hora. En este trabajo se presentan los resultados contextualizados a una de las explotaciones monitorizadas, localizada en la provincia de Huesca y que cuenta con 2 naves porcinas para destete. La instalación cuenta con un total de 8 sensores de temperatura, humedad y CO₂ y un único sensor de NH₃. El dataset adquirido cuenta con un número masivo de datos, que ha requerido el desarrollo de un proceso estandarizado de análisis y limpieza que se aplica automática y sistemáticamente. En este proceso, se evalúa la completitud del dataset, para identificar eventuales problemas de comunicación de los sistemas instalados, se eliminan eventuales datos anómalos, se calculan los valores medios horarios y se efectúan análisis de frecuencia absoluta y acumulada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El dataset adquirido entre agosto 2024 y febrero 2025 ha sido tratado y presenta cerca de 40.000 datos horarios en total. Por lo que concierne a los sensores de temperatura, humedad y CO₂, el dataset resulta completo alrededor del 65%, en cuanto al NH₃, el dataset resulta completo alrededor del 10%. Este bajo porcentaje de completitud es debido a problemas en el protocolo de comunicación. Los datos analizados muestran que la concentración mediana de CO₂ en las dos naves fue de 1300 ppm y se ha mantenido por debajo de los 3000 ppm durante más del 94% del periodo considerado, indicando valores adecuados para la cría de los cerdos. Así mismo, la temperatura mediana del periodo considerado ha sido alrededor de 25 °C.

Los datos analizados permiten tener una panorámica de la situación actual de la calidad de ambiente interior de las naves ganaderas de la península. El dataset que se está adquiriendo, además, podrá ser usado para el cálculo dinámico de las emisiones de CO₂ y NH₃. El siguiente paso será nutrir un algoritmo de *machine learning* con este dataset para entrenar, evaluar y testear un modelo predictivo capaz de estimar las concentraciones de CO₂ y NH₃ a partir de datos ambientales y de manejo.

CONCLUSIÓN

El enfoque adoptado en el marco de este trabajo permite recopilar una cantidad masiva de datos ambientales de explotaciones ganaderas y abre la puerta a aplicar algoritmos predictivos de machine learning, teniendo en cuenta que la recogida de datos se prolongará hasta 2027 y que podrá combinarse con datos productivos y de bioseguridad generados en el proyecto Biotegania.

Agradecimientos: Proyecto PLEC2023-010275 financiado por MCIN/AEI /10.13039/501100011033. 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.