

Nuevas estrategias de optimización en la producción porcina basadas en el uso de la alimentación líquida, la incorporación de herramientas de visión por computador y redes neuronales para el control y monitorización del peso

Resumen

El principal reto que se pretende abordar con el presente proyecto se basa en conseguir homogeneizar la producción porcina, según los parámetros relativos al Ganancia Diario de Peso (GDP) y de Conversión de Alimentos (CA). Ambos parámetros dependen de muchos factores, entre los que se destacan: genética, calidad / cantidad de alimento consumido; calidad / cantidad de agua consumida; condiciones de crianza.

La superación de estos retos permitirá incrementar la competitividad de los productores, una mejora del rendimiento en las líneas de producción y, en consecuencia, obtener un producto final de mayor calidad.

El sector porcino es un sector muy importante en Cataluña. Según el instituto de Estadística de Cataluña el sector porcino con unos 6.500.000 animales ocupa el segundo lugar en la tabla después del sector avícola con más de 43.000.000 animales. Gran parte de los cerdos son cerdos de engorde y por este motivo se escogió el marco para experimentar con técnicas de Smart Farming. El crecimiento de los cerdos se lleva a cabo en granjas de engorde. El engorde del cerdo dura unos 4 meses. El peso final de los cerdos es de 110- 120 kg y los llevan al matadero para su sacrificio. En este proyecto se han estudiado varios aspectos del engorde de los cerdos y se han instalado un conjunto de sensores (cámaras) tanto en la granja como en el matadero para obtener datos que ayudan a evaluar el proceso, hacer seguimiento y proponer mejoras en el mismo.

Un factor muy importante del proceso de engorde del cerdo es su alimentación. La manera clásica de alimentar a los cerdos es con pienso. Pero, hay unas tendencias que experimentan con otros tipos de alimentación como podría ser la alimentación líquida que es más fácil de digerir por los animales. Incluso, hay iniciativas que contemplan la introducción de este tipo de alimentación en las granjas. Por ello se ha considerado interesante definir un proyecto con diferentes actores que tienen un papel relevante en procesos a lo largo de la vida de los cerdos que se crían para el consumo de la carne. El clúster para desarrollar el proyecto estaba formado por:

- Catalana de Pinsos S. A
- Matadero Frigorífico del Cardoner S.A (MAFRICA)
- Setna
- Centre de Visió per Computador (CVC)
- Garage Lab (coordinadores del proyecto)

Objetivos

El principal objetivo del proyecto para hacer frente a este reto se ha centrado en mejorar el rendimiento de la producción de carne de porcino, a través de nuevas estrategias de alimentación animal para poder monitorizar su curva de crecimiento y engorde. El objetivo es asegurar una producción regular y homogénea mediante la incorporación de tecnologías de última generación en el campo de la inteligencia artificial, como son la visión por computador y las nuevas metodologías de aprendizaje profundo.

Los objetivos específicos se definen según:

1. Homogeneización del crecimiento de los animales en los corrales.
2. Automatización de los procesos de alimentación y adaptación a las necesidades de los animales.
3. Homogeneización de los pesos de los animales que entran en el matadero.
4. Integración de los datos a nivel de alimentación, genética, crecimiento y producción.

Descripción de las actuaciones llevadas a cabo en el proyecto

En un primer experimento se escogieron 25 cerdos de engorde en la granja "la Roquera" y se hicieron capturas de imágenes para la monitorización de su crecimiento durante el proceso de su ciclo de vida. Después de estas pruebas se hizo un montaje más definitivo en una granja experimental. Se montó una cámara sobre una báscula que forma parte de un circuito. Para comer el cerdo tiene que pasar por la báscula y cuando lo hace se registra su peso y se captura una imagen. De esta manera se crea un dataset para poder entrenar una red neuronal.

En la misma granja experimental se hicieron pruebas con alimentación líquida. Las granjas experimentales están conectadas con un lugar conocido como "la cocina" ya que es un depósito donde se preparan las nuevas fórmulas de alimentación. Con un sistema informático se puede controlar y dosificar la alimentación que llega a cada granja.

En Mafrica también se hicieron unos experimentos iniciales para definir las ubicaciones de las cámaras y también para determinar el tipo de cámaras a utilizar. Una vez instaladas las cámaras se hicieron unos datasets de la descarga de cerdos de los camiones. Las capturas se hicieron tanto con una cámara térmica como una cámara RGB para poder hacer el seguimiento de los cerdos y para poder estimar el nivel de suciedad de los animales.

Resultados finales y recomendaciones prácticas

Con los experimentos que se llevaron a cabo en un conjunto de 25 animales se pudo verificar que tiene bastante sentido hacer un sistema para estimar el peso de un cerdo a través de su volumen. Se concluyó que para aumentar la precisión del modelo pues debía generar un dataset más completo y por este motivo se montó un circuito para obtener estos datos (peso y volumen) con más frecuencia y de forma automática.

En la granja se ha podido implementar un sistema de alimentación de cerdos con pienso fermentado. Se ha podido concluir que este tipo de alimentación tiene ciertas ventajas, como una mejora del crecimiento diario de los animales y una mejor digestión (sobre todo una reducción de la frecuencia y de la gravedad de las diarreas). Además, se ha podido comprobar que el desperdicio de la alimentación líquida es inferior al del pienso que se utiliza normalmente.

Con el dataset de imágenes que se ha capturado en las instalaciones de Mafrica, se ha visto que es posible hacer un seguimiento de los animales con una cámara térmica en condiciones normales. El sistema tiene algunos errores ya que algunos cerdos esconden su cabeza durante demasiado tiempo o en el caso que algún animal se mueve muy rápido, aumentando la velocidad de su movimiento. El sistema que estima el nivel de suciedad

funciona bastante bien, pero podría funcionar mejor incorporando algún mecanismo para controlar la iluminación del pasillo por donde deben pasar los cerdos para ir a las cuadras.

Conclusiones

Con el setup que se montó en la granja experimental "la Roquera" se pudo comprobar que con una cámara 3D se puede conseguir una aproximación del volumen de una parte de un cerdo que sirve para obtener una estimación del peso del animal.

Con el sistema de la alimentación líquida que se montó en la granja experimental "la Roquera" se pudo comprobar que este tipo de alimentación tiene unas ventajas respecto a la alimentación basada en sólo pienso.

Con las cámaras que se montaron en Mafrica a los datasets que se crearon con ellos se ha podido implementar tanto un sistema para hacer el seguimiento de los cerdos como un sistema para estimar el nivel de suciedad de los cerdos que llegan al matadero.

Líder del Grupo Operativo

ENTITAT: CATALANA DE PINSOS, SA

E-MAIL DE CONTACTE: gerencia@catpinsos.com

Coordinador del Grupo Operativo

ENTITAT: GARAGE LAB

E-MAIL DE CONTACTE: carmina.espinosa@garagelab.cat

Otros miembros del Grupo Operativo (perceptores de ayuda)

ENTITAT: MATADERO FRIGORÍFICO DEL CARDONER SA

E-MAIL DE CONTACTE: jordi.marti@mafrica.es

ENTITAT: SETNA NUTRICIÓN, SAU

E-MAIL DE CONTACTE: joangrau@setna.com

Otros miembros del Grupo Operativo (no perceptores de ayuda)

ENTITAT: Universitat Autònoma de Barcelona

E-MAIL DE CONTACTE: lgranena@cvc.uab.cat

Ámbito/s temático/s de aplicación

- ☒ Sistema de producción agraria
- ☒ Práctica agraria
- ☒ Equipamiento y maquinaria agraria
- ☐ Ganadería y bienestar animal
- ☐ Producción vegetal y horticultura
- ☐ Paisaje / Gestión del territorio
- ☐ Control de plagas y enfermedades
- ☐ Fertilización y gestión de nutrientes
- ☐ Gestión del suelo
- ☐ Recursos genéticos

☐	Silvicultura
☐	Gestión del agua
☐	Clima y cambio climático
☐	Gestión energética
☐	Gestión de residuos y subproductos
☐	Gestión de la biodiversidad y del medio natural
☒	Calidad alimentaria / procesamiento y nutrición
☐	Cadena de suministro, marketing y consumo
☐	Competitividad y diversificación agraria y forestal
☐	General

Ámbito/s territorial/es de aplicación

PROVINCIA/S	COMARCA/S
Barcelona	Beguedá, Bages

Difusión del proyecto (publicaciones, jornadas, multimedia...)

ACCIÓ se puso en contacto con el Centro de Visión por Computador porque para su estudio sobre la Industria 4.0 y su impacto en Cataluña necesitaban ejemplos de proyectos que engloban la Industria 4.0.

Al final se decidió incluir el caso de uso de la granja experimental "La Roquera" al estudio para el cual se colabora con la empresa IDOM. El estudio se presentó el miércoles 7 de abril 2021 bajo el título "Presentación de las capacidades del ecosistema de la Industria 4.0 en Cataluña".

El 29 de abril de 2021 se celebró el congreso AI for Industry (International Congress) organizado por SECPhO, el clúster de Fotónica. El Centro de Visión mostró la demo que se hizo en las instalaciones de Mafrica: www.cvc.uab.es/portfolio

El 15 de octubre de 2020 se presentó el proyecto a la Sesión "Campos y Aplicaciones Pioneras (Strong AI)" en el Big Data Congress de Eureka.

El 3 de marzo de 2020 el Centro de Visión participó en la sesión "Capacidades 4.0 para la empresa en Cataluña [Innovación KM 0]" de la Feria de Advanced Factories de la mano de Jordi Rebollo.

SETNA participó en el XL Congreso Anaporc que se celebró el 18 y 19 de septiembre de 2019 en Salamanca. Mostró un roll-up del proyecto.

Página web del proyecto

<https://www.mafrica.com/noticia6.html>

Otra información del proyecto

FECHAS DEL PROYECTO	PRESUPUESTO TOTAL
Fecha inicio (mes-año): junio 2018	Presupuesto total: 211.957,60 €

Fecha final (mes-año): septiembre 2020 Con prórroga: 28/5/2021	Financiación DARP: 86.622,67 €
Estado actual: Ejecutado	Financiación UE: 65.346,93 €
	Financiación propia: 59.988,00 €

Con la financiación de:

Proyecto financiado a través de la Operación 16.01.01 (Cooperación para la innovación) a través del Programa de desarrollo rural de Cataluña 2014-2020.

Orden ARP/133/2017, de 21 de junio, por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas a la cooperación para la innovación a través del fomento de la creación de grupos operativos de la Asociación Europea para la innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas y la realización de proyectos piloto innovadores por parte de estos grupos, y la Resolución ARP/1868/2017, de 20 de julio, por la que se convoca la citada ayuda.



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Agricultura,
Ramaderia, Pesca i Alimentació**



**Fons Europeu Agrícola
de Desenvolupament Rural:**
Europa inverteix en les zones rurals