

Huella de carbono en porcino: ¿cómo la podemos cuantificar?

■ Daniel Babot, Anna Vilà, Joan Cartanya,
Julia Baro, Sergio Carlos Espinoza y Gerardo
Blanco

Dpto. Ciencia Animal (Universitat de Lleida)
Imágenes cedidas por los autores



Tanya Plotnikova/shutterstock.com

► **Resumen**

La sostenibilidad se presenta como un desafío clave para el futuro del sector porcino, tanto a nivel mundial como español, y se vincula estrechamente con los ODS de la ONU. Esto implica la necesidad de integrar prácticas sostenibles en toda la cadena de producción de carne porcina.

La cuantificación de la huella de carbono se ha convertido en un método crucial para evaluar la sostenibilidad ambiental de la cría porcina. En España, diversos estudios han estimado la huella de carbono en alrededor de 4,8 kg de CO₂eq/kg de carne producida, destacando la importancia de factores como la obtención de materias primas para la alimentación animal y las fases previas al engorde. Comparativamente, los resultados de estudios en otros países europeos como Dinamarca y Bélgica varían, con algunos mostrando similitudes en los valores y otros presentando discrepancias significativas, probablemente debido a diferencias metodológicas en el cálculo y la consideración de factores.

Palabras clave. Sector porcino, producción mundial, carne de cerdo, sostenibilidad.

► **Abstract**

Pig carbon footprint: how do we quantify it?

Sustainability emerges as a key challenge for the future of the pork sector, both globally and in Spain, and is closely linked to the UN SDGs. This entails the need to integrate sustainable practices throughout the pork production chain.

Quantifying carbon footprint has become a crucial method for assessing the environmental sustainability of pork farming. In Spain, various studies have estimated the carbon footprint at around 4.8 kg of CO₂eq/kg of meat produced, highlighting the importance of factors such as sourcing raw materials for animal feed and pre-fattening phases. Comparatively, results from studies in other European countries like Denmark and Belgium vary, with some showing similarities in values and others presenting significant discrepancies, likely due to methodological differences in calculation and factor consideration.

Keywords. Pork sector, global production, pork meat, sustainability.

Contacto con los autores: Daniel Babot, Daniel.babot@udl.cat.

INTRODUCCIÓN

Según datos de FAO (2021), la cría porcina mundial aporta en torno a 120 millones de toneladas de carne de porcino, lo que representa aproximadamente el 30 % de la producción total de carne. Esto supone el aporte de proteína de alto valor a la cadena alimentaria y a la dieta de la población mundial. Asimismo, la producción de carne porcina ha crecido de forma sostenida en los últimos 20 años, con una media del 2,2 % entre 2010 y 2020. El continente asiático lideró el crecimiento hasta 2010 y en los últimos 10 años ha presentado un comportamiento errático, poco previsible, y tendiente a la baja. En España, en las últimas décadas, la producción de carne de porcino ha crecido de forma sostenida, con incrementos anuales cercanos al 5 %.

En términos generales, parece indudable la importancia del sector porcino mundial y español, tanto a nivel económico como social. El futuro del sector porcino dependerá de su sostenibilidad a nivel social, económico y ambiental. Así, la cría porcina y la producción de carne porcina deben tomar en consideración los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) identificados por la ONU en la Declaración del Milenio en el 2000, e integrarlos en el día a día del conjunto de acciones necesarias en toda la cadena de la carne.

En este contexto de sostenibilidad, la Comisión Europea publicó en 2019 el Pacto Verde Europeo (EC, 2019) que fue oficialmente presentado en 2020 (<https://audiovisual.ec.europa.eu/en/video/I-199819?&lg=EN>), una hoja de ruta a seguir con el objetivo de que Europa se convierta en un continente neutral para el clima en 2050. El objetivo principal es reducir las emisiones un 55 % en el año 2030 respecto a los niveles de 1990 y alcanzar la neutralidad climática para 2050. Así, la UE quiere acercarse a su meta de producir emisiones negativas a partir de 2050 y de esta manera poder confirmar su liderazgo en la lucha contra el cambio climático.

Los métodos cuantitativos más conocidos, y utilizados, para valorar la sostenibilidad se basan en el análisis del ciclo de vida de los productos y en la cuantificación de la huella ambiental de los mismos. En 2010, la Comisión Europea y el Joint Research Centre publican la Guía general detallada para la cuantificación de los ciclos de vida (EC, 2010). En el contexto de

cambio climático y de sostenibilidad ambiental de la cría porcina, los indicadores más utilizados son la huella de carbono y la huella hídrica. Estos indicadores, poco a poco, deben irse incorporando en la toma de decisiones a nivel sectorial y también a nivel de empresa y granja.

La cría porcina, aporta proteína a la cadena alimentaria y aporta valor añadido a los entornos rurales, pero también debe ser considerada como una actividad que tiene impacto sobre el medio ambiente en el que se desarrolla (Calvet *et al.*, 2020). La ganadería porcina requiere recursos (capital, agua, energía, materias primas, etc.) y produce subproductos (deyecciones sólidas y líquidas, etc.), materiales residuales (medicamentos, materiales plásticos, materiales metálicos, etc.) y genera emisiones de gases (NH_3 , CO_2 , CH_4 , SH_2 , N_2O , etc.) que deben ser gestionados de forma oportuna y con el mínimo impacto ambiental.

OBJETIVOS

El Objetivo del presente trabajo es poner de manifiesto la posibilidad de cuantificar la huella de carbono en las condiciones comerciales de cría porcina. Además, se pretende comparar los resultados obtenidos con los resultados de otros estudios similares realizados en otros países de Europa.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para cuantificar y estimar la huella de carbono asociada a las condiciones de

cría porcina se han considerado los datos disponibles en condiciones de granja piloto (CEP: Centro de Estudios Porcinos) y de granja comercial (Granja Marquillas-Compte).

En el caso de la granja CEP, situada en Torrelameu (Lleida), se disponía de los datos detallados de un ciclo de engorde, realizado en 2021, con 80 animales distribuidos en 4 salas independientes (4 corrales por sala) y con gestión independiente de los animales, la alimentación, el control ambiental y el control de purines y emisiones de gases. En este caso se cuantificó cada semana el peso de los animales de forma individual, el consumo de pienso por corral de forma semanal y los parámetros de confort ambiental (temperatura, humedad relativa, caudal de ventilación, concentración de amoníaco) por sala diariamente.

En el caso de la granja Marquillas-Compte, se disponía de los datos de 4 naves de engorde con una capacidad total de 2.810 cerdos de engorde. Se utilizaron los datos de dos ciclos de engorde realizados durante 2021 y 2022 y contabilizados a nivel de nave y granja.

En los dos escenarios, la alimentación de los animales se realizó utilizando piensos comerciales y siguiendo las recomendaciones de alimentación en fases que proponen los fabricantes. El manejo, instalaciones y alojamientos fue similar al realizado en las granjas de engorde de las empresas comerciales de España.



LittlePerfectStock/shutterstock.com

Tabla 1. Resultados comparativos de huella de carbono asociados a la cría porcina en España.

| | España | | | |
|-------------------------|---|--------------------------|------------------------|----------------|
| | Vilà y Babot (2023) | Espinoza y Blanco (2021) | Martínez-Valero (2019) | Valores medios |
| | Emisiones (g CO ₂ eq/kg canal) | | | |
| Respiración animal | - | - | - | - |
| Fermentación entérica | - | - | - | - |
| Emisiones metano | 910,87 | | 247,9 | 579,39 |
| Emisiones óxido nitroso | 4 | | 940,3 | 472,15 |
| Emisiones cama de paja | - | - | 39,9 | 39,90 |
| Transporte ganado | 8,17 | 51,43 | - | 29,80 |
| Consumo eléctrico | 4,1 | 110,29 | 579,5 | 231,30 |
| Consumo de agua | 1 | 0,41 | 2,9 | 1,44 |
| Consumo calefacción | 45,71 | - | - | 45,71 |
| Materias primas | 2.238,64 | 2.350,37 | 1.529,80 | 2.039,60 |
| Transporte | 97,19 | 52,37 | | 74,78 |
| Fases previas engorde | 1.142,29 | 1.318,55 | | 1.230,42 |
| Matadero | 131,61 | 129,32 | 131,6 | 130,84 |
| Total | 4.583,58 | 4.012,74 | 3.471,90 | 4.875,33 |



Para el cálculo de la huella de carbono se ha utilizado la metodología de análisis del ciclo de vida y al guía publicada por el MAPA (2018). Los detalles metodológicos y de cálculo pueden encontrarse en los Trabajos Final del Máster en Sanidad y Producción Porcina presentados por Sergio Carlos Espinoza y Gerardo Blanco (2021) y Anna Vilà y Daniel Babot (2023).

RESULTADOS

En la *tabla 1* se presentan los resultados de huella de carbono obtenidos en los estudios realizados con datos referentes a la cría porcina en España.

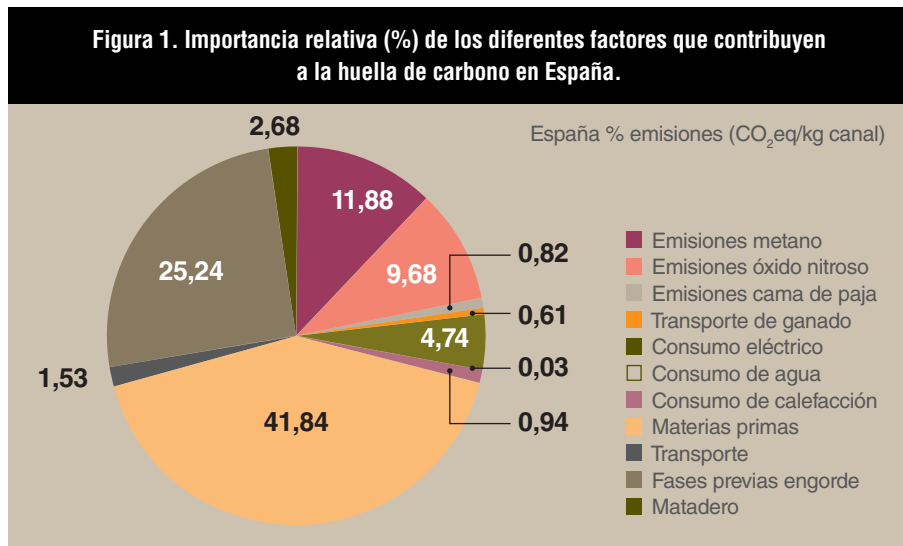
Para analizar los datos presentados en la *tabla 1*, ante todo, hay que hacer notar que en todos los estudios no se ha contabilizado la huella de la misma forma, ni se han contabilizado la totalidad de los factores que contribuyen a la huella de carbono. Con esta premisa, podríamos situar la media de la huella de carbono de la producción de carne en España en 4,8 kg de CO₂eq/kg de carne producida. En todos los casos, se presenta como factor principal en la huella de carbono

la obtención de materias primas para la alimentación animal (42 %), seguida por el efecto de las fases previas al engorde (25 %) en las que también tiene mucho peso la alimentación de los animales (figura 1). En la figura también se puede ver la relevancia de las emisiones de metano (12 %) y óxido nitroso (10 %).

Los resultados promedio obtenidos en estos tres estudios realizados en función de las condiciones de cría y producción de carne en España son algo inferiores a los valores (5,93 kg CO₂eq/kg carne canal), presentados por Coma *et al.* (2021, 2022) y obtenidos al valorar la huella de carbono a lo largo de la cadena de la carne de la empresa Vall Companys, empresa referente en el sector porcino español (figura 2). Los resultados de Coma *et al.* (2021, 2022) son muy similares a los obtenidos por Andon y Babot (2023) al estudiar el sistema de cría porcina convencional en Catalunya (5,49 kg CO₂eq/kg carne canal). Las diferencias entre estudios, en parte pueden ser debidas las variaciones en los aspectos metodológicos de cálculo y también en parte a la variabilidad existente en la cría comercial de porcino en España. Separar ambos efectos requerirá realizar más estudios en condiciones experimentales y homogeneizar los procedimientos y métodos de cálculo en condiciones comerciales.

DISCUSIÓN

A continuación, en la tabla 2 se presentan los resultados de huella de carbono en España de forma comparada con los



Implicaciones

La valoración del impacto de la cría porcina en términos de huella de carbono es posible y necesaria para abordar el futuro del sector porcino, tanto a nivel nacional como internacional, ya que es previsible que sea un indicador que condicione la aceptación social de la carne porcina. Será necesario seguir avanzando en la estandarización de los procedimientos de cálculo para poder explicar las diferencias en huella de carbono asociadas a las diferentes condiciones de cría, sacrificio, transformación y comercio existentes en los diferentes países y zonas mundiales.

obtenidos en estudios realizados en Dinamarca (Jacobsen *et al.*, 2014) y Bélgica (Dalgaard *et al.*, 2007). Los valores presentados por Jacobsen *et al.* (2014) en Dinamarca (5,4 kg de

CO₂eq/kg de carne producida), son parecidos a los presentados en 2022 por Coma *et al.* (5,9 kg de CO₂eq/kg de carne producida) y son algo superiores a los valores medios de España (4,8 kg de

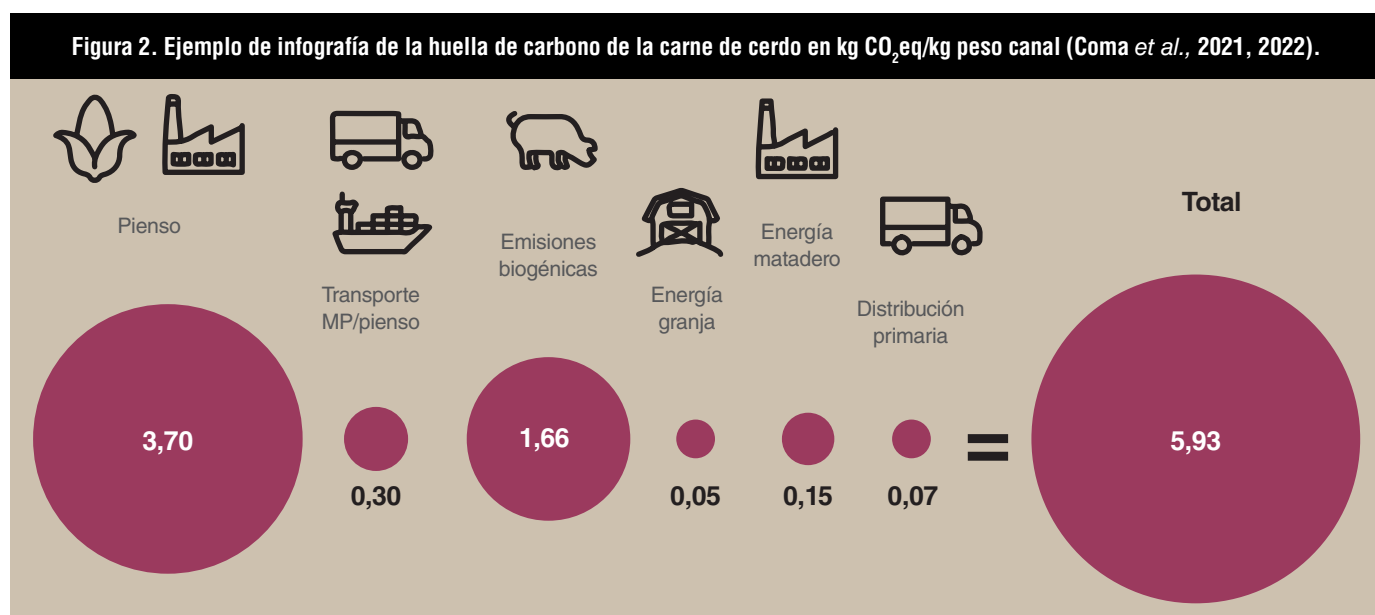


Tabla 2. Resultados comparativos de huella de carbono asociados a la cría porcina en España y otros países europeos.

| | España | | | Dinamarca | Bélgica |
|---|---------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | Vilà y Babot (2023) | Espinoza y Blanco (2021) | Martínez-Valero (2019) | Jacobsen <i>et al.</i> (2014) | Dalgaard <i>et al.</i> (2007) |
| Emisiones (g CO ₂ eq/kg canal) | | | | | |
| Respiración animal | - | - | - | - | - |
| Fermentación entérica | - | - | - | - | - |
| Emisiones metano | 910,87 | | 247,9 | 1.540 | 729 |
| Emisiones óxido nitroso | 4 | | 940,3 | | 171 |
| Emisiones cama de paja | - | - | 39,9 | - | - |
| Transporte ganado | 8,17 | 51,43 | - | - | - |
| Consumo eléctrico | 4,1 | 110,29 | 579,5 | | |
| Consumo de agua | 1 | 0,41 | 2,9 | 190 | 150 |
| Consumo calefacción | 45,71 | - | - | | |
| Obtención materia prima | 1.871,37 | 2.047,34 | | | |
| Traslado materia prima | 364,31 | 300,51 | 1.529,80 | 3.470 | 2.400 |
| Traslado pienso | 2,96 | 2,52 | | | |
| Transporte lechones | 2,5 | | - | - | - |
| Transporte a matadero | 52,83 | 51,43 | - | - | - |
| Transporte de los residuos | 14,43 | | - | - | - |
| Transporte carne a ciudad | 27,43 | 0,94 | - | - | - |
| Fases previas engorde | 1.142,29 | 1.318,55 | - | - | - |
| Matadero | 131,61 | 129,32 | 131,6 | 220 | 170 |
| Total | 4.583,58 | 4.012,74 | 3.471,90 | 5.420,00 | 3.620,00 |

CO₂eq/kg de carne producida; *tabla 1*) y a los valores presentados por Dalgaard *et al.* (2007) para Bélgica (3,6 kg de CO₂eq/kg de carne producida). Puede verse como algunos autores parece que no han contabilizado algunos de los

factores de huella (como puede ser el transporte) y en otros casos los valores obtenidos son claramente diferentes (por ejemplo, las emisiones de metano y óxido nitroso presentadas por Jacobsen *et al.* en 2014 son muy superiores a las pre-

sentadas por el resto de autores). Todo parece indicar que las variaciones en los aspectos metodológicos (factores considerados y procedimientos de estimación y cálculo) pueden explicar en parte algunas de estas diferencias.

BIBLIOGRAFÍA

M. Andon y D. Babot. 2023. Anàlisi del cicle de la vida en dos sistemes de producció porcina a Catalunya. Treball Fi de Màster Enginyeria Agronòmica, UdL.

Calvet, S. Estelles, F., Cartanya, J., Babot, D. (2020). Guía para la minimización de las emisiones en las granjas porcinas. Ediciones UdL. DOI 10.21001/minimización.emisiones.granjas.porcinas.2020.

Coma J., Aymerich P., Mendez J. (2021). Sostenibilidad de la cadena cárnica: Efecto de la alimentación. FEDNA

Coma J., Aymerich P., Mendez J. (2022). Sostenibili-

dad de la cadena cárnica: Implicaciones prácticas para la alimentación animal. FEDNA

Dalgaard, R., Halberg, N., & Hermansen, J. E. (2007). Danish pork production an environmental assessment. University of Aarhus. <http://www.lcafood.dk/djffhus82ny.pdf>

Espinoza Ávila, S. C.; Blanco, G. (2021). Desarrollo de una herramienta de Cálculo para cuantificar la huella de carbono en la granja experimental Centre d'Estudis Procins. [Treball final de màster]. Universitat de Lleida.

EC-European Commission (2010). Joint Research Center. ILCD International Life Cycle Data System. <https://eplca.jrc.europa.eu/icld.html>

Jacobsen, R., Vandermeulen, V., Van Huylenbroeck, G., & Gellynck, X. (2013). Carbon footprint of pigmeat in Flanders. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 12(1), 54–70. <https://doi.org/10.1080/14735903.2013.798896>

Q-porkChains. (2019). LCA of 1 kg Danish pork. Q-porkChains by the European Commission de http://qpc.adm.slu.se/7_ica/page_12.htm

Vila A., Babot D. (2023). Estudio y cuantificación de la huella de carbono de la explotación ganadera porcina Marquillas-Compte. (Trabajo Final de Máster, Universitat de Lleida)