

# Relación entre el comportamiento animal y el microbioma fecal en porcino

Júlia Arias-Gil<sup>1\*</sup>, Isabela Cristina Colaço-Bez<sup>2</sup>, Raquel Río-López<sup>2</sup>, Adrià Clavell-Sansalvador<sup>1</sup>, Olga González-Rodríguez<sup>1</sup>, Yuliaxis Ramayo-Caldas<sup>1</sup>, Antoni Dalmau<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut de Recerca i Tecnologies Agroalimentàries (IRTA), Torre Marimon, 08140, Caldes de Montbui, Barcelona

<sup>2</sup> Institut de Recerca i Tecnologies Agroalimentàries (IRTA), Finca Camps i Armet s/n, 17121, Monells, Girona

\*julia.arias@irta.cat

## Resumen

El cerdo (*Sus scrofa domesticus*) es una especie social que establece jerarquías de dominancia, determinando el acceso a los recursos y generando estrés crónico en los animales subordinados. La intensificación productiva, con altas densidades y reagrupamientos forzados, compromete su bienestar y puede alterar la microbiota intestinal, con consecuencias sobre las funciones cognitivas y el estado emocional del animal a través del eje microbiota-intestino-cerebro. Intervenciones sobre la microbiota, como la administración de probióticos, podrían modular las respuestas conductuales y productivas.

El presente estudio explora la relación entre el microbioma fecal y el comportamiento animal en porcino bajo condiciones de estrés social experimental, trabajando con 53 cerdos Duroc comerciales en periodo de crecimiento (3–6 meses), distribuidos en tres grupos: *control*, *stress* y *stress\_bact* (n = 3 corrales de 6 animales). Los grupos estresados fueron alojados a 1 m<sup>2</sup>/animal y expuestos a mezclas entre corrales para inducir estrés agudo y romper jerarquías; el grupo *control* dispuso de 1,5 m<sup>2</sup>/animal sin reagrupamientos. El grupo *stress\_bact* recibió además un consorcio bacteriano como probiótico durante 60 días por vía oral. La jerarquía social se determinó mediante un test de pares, clasificando a los animales como dominantes, intermedios o subordinados. La evaluación conductual se realizó en un laberinto tipo Hampton Court, registrando vocalizaciones agudas y graves como indicadores afectivos y el tiempo de ejecución como medida de memoria espacial, en sesiones distribuidas durante y hasta un mes después de la intervención del grupo *stress\_bact*. Se registró el peso corporal periódicamente para calcular la GMD. El 14 de noviembre se recogieron muestras fecales (grupos *control*, *stress* y *stress\_bact*) para su caracterización mediante secuenciación metagenómica shotgun (Oxford Nanopore Technologies, PromethION P2), con análisis de comunidades y PLS-DA a nivel de especie.

Los resultados mostraron que el grupo *control* presentó consistentemente las menores tasas de vocalizaciones graves, mientras que el grupo *stress* registró las mayores. El grupo *stress\_bact*, durante la fase de tratamiento, aproximó su rendimiento productivo al del *control*, con una GMD significativamente superior a la del grupo *stress* en el periodo 29 septiembre – 21 octubre ( $0,957 \pm 0,036$  vs.  $0,770 \pm 0,034$  kg/día;  $p < 0,001$ ), superando incluso al grupo *control* ( $0,857 \pm 0,034$  kg/día;  $p = 0,048$ ). Los animales subordinados mostraron mayor reactividad emocional que los dominantes desde la primera exposición al laberinto, expresada como mayor tasa de vocalizaciones agudas en la sesión *open\_field* ( $p = 0,026$ ) y tendencia a tiempos de ejecución superiores ( $p = 0,057$ ). A nivel de microbioma, se identificaron 894 especies bacterianas pertenecientes a 368 géneros. Los modelos PLS-DA discriminaron con alta precisión entre los tres grupos (BER =  $0,10 \pm 0,03$ ; AUC = 0,60–1,00), entre *stress* y *stress\_bact* (BER =  $0,05 \pm 0,02$ ; AUC = 0,98) y entre dominantes y subordinados (BER =  $0,18 \pm 0,03$ ; AUC = 0,88).

Estos resultados confirman que el estrés social prolongado afecta tanto al comportamiento como al rendimiento productivo y a la composición del microbioma fecal en porcino, y que las estrategias de intervención basadas en consorcios bacterianos pueden mitigar estos efectos negativos.

*Keywords: cerdo; estrés; jerarquía social; probiótico; bienestar animal; microbioma; cognición; comportamiento animal.*

**Agradecimientos:** Esta investigación fue financiada con el proyecto PID2021-126555OB-I00 (MCIN/AEI) y un contrato predoctoral AGAUR “Joan Oro” otorgada a RRL.