

Pérdidas económicas asociadas a la ileítis

Dr. Derald Holtkamp (USA)

ASPECTOS DESTACADOS

- En base a una encuesta realizada a veterinarios de porcino, el valor de las pérdidas en productividad y el aumento de los costes sanitarios en los cerdos afectados por ileítis en la fase de cebo se estimó en 4,65 \$ USA por cerdo comercializado.
- En base a los resultados de estudios realizados del tipo caso-control, así como los de infecciones experimentales, el valor estimado de las pérdidas de productividad causadas por la ileítis en la fase de cebo osciló entre US \$ 5,98 y US \$ 17,34 por cerdo comercializado.
- El coste de la desigualdad en el crecimiento causada por la ileítis hace que sea más difícil alimentar y comercializar los animales, lo que también aumenta el coste asociado a la enfermedad.
- El dinero gastado en intervenciones sanitarias, tales como vacunas, antimicrobianos, servicios veterinarios y pruebas diagnósticas, debe sopesarse contra el beneficio de reducir las pérdidas de productividad causadas por la ileítis.

INTRODUCCIÓN

Lawsonia intracellularis (*L. intracellularis*) es el agente causal de la enteropatía proliferativa porcina, o ileítis, una enfermedad que afecta a cerdos en todo el mundo (Lawson *et al.*, 2000). En cerdos en crecimiento, las lesiones, los signos clínicos y las pérdidas de productividad pueden variar de leves a graves. Los signos clínicos pueden incluir diarrea y las lesiones pueden oscilar desde un engrosamiento de la mucosa en el intestino delgado y el colon hasta una enteritis necrotizante o una enteropatía hemorrágica proliferativa en los cerdos con mayor grado de afectación (Rowland *et al.*, 1975). Los cerdos pueden verse afectados en cualquier momento durante la fase de crecimiento, pero las pérdidas de productividad relacionadas con la ileítis son más significativas en la etapa productiva de cebo, de aproximadamente los 20 kg de Peso Vico hasta el sacrificio (Bane *et al.*, 2001).

Los signos clínicos de los cerdos afectados por la ileítis incluyen diarrea y adelgazamiento severo. Sin embargo, con frecuencia los cerdos afectados muestran un crecimiento más lento y requieren más alimento por unidad de ganancia de peso sin mostrar diarrea o pérdida de peso severa. Esto es lo que se suele denominar como enfermedad subclínica, que significa que las pérdidas de productividad no se caracterizan por la presencia de signos clínicos evidentes.

La ileítis es un problema frecuente en todo el mundo. En base en una encuesta de 2012 de productores en los Estados Unidos, realizada por el Sistema Nacional de Monitoreo de Salud Animal (USDA, APHIS, NAHMS, 2016), la ileítis se reportó como un problema patológico en el 28.7 % de las explotaciones de engorde/cebo.

En un estudio de 2006 donde se encuestó a veterinarios para categorizar y cuantificar las pérdidas económicas y productivas en relación a los principales desafíos sanitarios en 19 grandes empresas de producción porcina en EE. UU., la ileítis se calificó como un desafío sanitario en 14 de las empresas (*Holtkamp et al., 2007*). En el mismo estudio, se estimó que el valor económico que corresponde a las pérdidas productivas y al aumento de los costes sanitarios en los cerdos afectados por ileítis en la fase de cebo era de 4,65 \$ US por cerdo comercializado con unas pérdidas totales estimadas en 56,1 \$ US millones anuales (datos no publicados).

ORIGEN DE LAS PÉRDIDAS ECONÓMICAS

Pérdidas productivas

La principal fuente de pérdidas económicas asociadas con la ileítis surge de las pérdidas de productividad causadas por la enfermedad. Los cerdos afectados por ileítis crecen más lentamente y convierten de manera menos eficiente el alimento en ganancia de peso. Un crecimiento más lento se mide por una reducción en la ganancia media diaria (GMD). Una conversión menos eficiente de pienso a ganancia de peso se mide por un aumento en el índice de conversión alimenticia (IC).

La enfermedad también puede dar como resultado un aumento en el porcentaje de cerdos que deben ser sacrificados y en algunos casos causa mortalidad, lo que genera un aumento en los índices de bajas y sacrificados.

Es difícil hacer buenas estimaciones de las pérdidas de productividad debidas a la ileítis como consecuencia de la falta de datos suficientes, recogidos por los productores de cerdos. La falta de datos surge en gran medida debido a la dificultad de clasificar grupos de cerdos en crecimiento como afectados o no afectados por la ileítis. Hay herramientas de diagnóstico disponibles para determinar si los cerdos están excretando *L. intracellularis*, si tienen anticuerpos frente a *L. intracellularis* que indican infección previa y si la bacteria está asociada con lesiones. Sin embargo, las pruebas diagnósticas se suman a los costes de producción y se realizan con poca frecuencia y rara vez de forma rutinaria. Cuando se realizan los diagnósticos, la industria carece de una definición ampliamente aceptada para clasificar los grupos de cerdos como afectados o no según los resultados diagnósticos.

En la práctica, la observación de los signos clínicos es menos costosa que la realización de diagnósticos, pero es subjetiva y la falta de signos clínicos manifiestos en los casos subclínicos hace que sea imposible confiar en los signos clínicos para clasificar a los grupos como afectados o no. Sin embargo, a falta de buenos datos de los productores, los estudios observacionales publicados y ensayos de infecciones experimentales controladas, pueden proporcionar una base para hacer una estimación razonablemente aproximada.

Reducción de Ganancia Media Diaria y empeoramiento del Índice de Conversión

Los estudios publicados proporcionan una base para estimar cuánto afecta la ileítis a la GMD y al IC (*Tabla 1*). Un estudio de caso-control que comparó poblaciones afectadas por la ileítis con poblaciones no afectadas por la enfermedad informó que la GMD en los sistemas de destete-venta se redujo en un 9 % y el IC se vio incrementado en un 7 % (*Fourchon et al., 2000*). Las explotaciones se clasificaron como positivas o negativas en función de su estado serológico.

También se han publicado varios estudios con infecciones experimentales, que comparan cerdos no infectados (control negativo) con cerdos infectados experimentalmente (control positivo). Todos los estudios, que se muestran resumidos en la Tabla 1, incluyeron un control negativo y como mínimo un grupo de cerdos infectados y ninguno de los estudios incluyó ningún grupo de animales vacunados o tratados con antimicrobianos. La edad de los cerdos en el momento de la infección experimental y la dosis utilizada varía en cada estudio. En general, el impacto en GMD y IC es mayor en cerdos jóvenes y aumenta a medida que aumenta la dosis aplicada.

En estudios donde se realizó la infección experimental en cerdos menores de 42 días en el momento de la prueba (Guedes et al., 2003; Paradis et al., 2012; Shurson, 2002a) la reducción en GMD varió de 37 al 79% y el IC aumentó de 37 a 194 %. Sin embargo, las infecciones experimentales realizadas en cerdos con una edad de 42 días (6 semanas) o más, se asemejan más al momento de infección que se observa a nivel de campo. En estudios donde los cerdos tenían 42 días o más en el momento de la infección (Shurson et al., 2002b, Beckler et al., 2012, Collins et al., 2014a, b) la reducción en GMD fue entre el 3 - 19 %. El impacto en el IC solo se detectó en uno de los estudios con cerdos de mayor edad (Collins et al., 2014a) donde se registró un aumento del 7 %.

La repercusión registrada sobre la GMD y el IC a partir de estudios de caso-control y de infecciones experimentales en cerdos de mayor edad, posiblemente proporcione estimaciones más similares a las pérdidas experimentadas en las condiciones de producción.

El rango del impacto en los cerdos afectados en la fase de cebo en los estudios donde los cerdos tenían 42 días en el momento de la infección fueron:

- Reducción en GMD: 3 a 19 %
- Incremento del IC: 7 %

Bajas y sacrificados

En las formas más graves de la enfermedad, también pueden producirse bajas, especialmente en la parte final de la etapa de crecimiento. En el estudio de casos -controles realizado por Fourchon (Fourchon et al., 2000), la tasa de mortalidad en el sistema de destete-venta fue de 5.4% en granjas negativas y aumentó en 1.3% hasta el 6.7% en explotaciones positivas, un incremento del 24%. El % de sacrificados también puede aumentar ya que los cerdos más afectados pueden no crecer lo suficientemente rápido como para alcanzar el peso aceptado por los mercados principales.

Tabla 1. Resumen de las pérdidas productivas de los estudios de casos-control e infecciones experimentales.

Study name	Edad / duración del estudio (días) ¹	Dosis infectiva ²	GMD Control Neg. (g/día)	GMD Infectado (g/día)	% variación respecto control negativo	IC Control negativo	IC Infectado	%
Estudios Caso Control								
Fourchon et al., 2000	Destete-venta	IN (Infección Natural)	605 ³	550 ⁴	-9%	2.56 ³	2.75 ⁴	7%
Estudios de Infección Experimental								
Guedes et al., 2003	35 / 20	H: 5.4 x 10 ¹⁰ M: 5.4 x 10 ⁹ L: 5.4 x 10 ⁸	440	A: 91 M: 186 B: 259	A: -79% M: -58% B: -41%	1.7	A: 5.0 M: 2.9 B: 2.4	A: 194% M: 71% B: 41%
Paradis et al., 2012	14 / 21	B: 2.4 x 10 ⁸ C: 7.2 x 10 ⁷ D: 2.2 x 10 ⁶ E: 3.8 x 10 ⁵ F: 3.2 x 10 ⁴	A: 396	B: 155 C: 190 D: 237 E: 234 F: 249	B: -69% C: -52% D: -40% E: -41% F: -37%	A: 1.63	B: 2.92 C: 2.51 D: 2.24 E: 2.1 F: 2.01	B: 79% C: 54% D: 37% E: 29% F: 27%
Shurson, 2002a	40 / 21	1.56 x 10 ⁹	600	311	-48%	2.27	3.22	42%
Shurson, 2002b	45 / 21	No presentado	799	672	-16%	1.6	1.7	7%
Beckler et al., 2012	66 / 24	A: 1.08x10 ⁷ M: 1.83x10 ⁵ B: 3.45x10 ⁴	838	Alto: 700 Med: 762 Bajo: 809	A: -17% M: -9% B: -3%	No presentado	No presentado	No presentado
Collins et al., 2014a	63 / 21	5.9x10 ⁹	793	664	-16%	Not Reported	No presentado	No presentado
Collins et al., 2014b	42 / 21	5.9x10 ⁹	688	558	-19%	No presentado	No presentado	No presentado

¹Edad de los cerdos fue la edad cuando se realizó la infección experimental. La duración del estudio es el tiempo durante el cual se midieron GMD e IC tras la infección.

²B = bajo, M = medio, A = alto

³Clasificadas como explotaciones negativas (control) por serología

⁴Clasificadas como explotaciones positivas (casos) por serología

Valor económico de las pérdidas de producción estimadas. Para estimar el valor de los cambios en la producción causados por la ileítis, se realizó un análisis económico utilizando un modelo productivo y económico.

Se modelaron tres escenarios:

- 1) No afectado por ileítis
- 2) Afectado por ileítis utilizando el límite inferior de las estimaciones de los estudios de caso- control e infecciones experimentales en cerdos de 42 días o más
- 3) Afectado por ileítis utilizando el límite superior de las estimaciones de los estudios de casos y controles e infecciones experimentales en cerdos de 42 días o más

Para el escenario "No afectado por ileítis", el valor inicial para GMD fue 0,90 kg / día, 2,950 para IC y 4,0% para mortalidad. Los límites inferior y superior para la reducción en GMD fueron del 3 y 19%. Debido al número limitado de estudios con información sobre IC, el incremento del 7 % se utilizó para los escenarios de límite inferior y superior. La tasa de mortalidad del límite inferior, establecida en un 4%, no cambió respecto al grupo de "no afectado" y se aumentó al 5.0% para el límite superior, un incremento del 24.0%, basado en los resultados del estudio de Fourchon (*Fourchon et al., 2000*).

Se utilizó un peso de inicio promedio de 22 kg y 115 días de consumo de alimento en todos los escenarios. Por lo tanto, a medida que GMD disminuyó, el peso promedio al sacrificio también disminuyó. En el modelo se utilizó un precio de cerdo comercializado de US \$ 1,76 / kg y un precio del alimento de 190 \$ US por tonelada. El precio del alimento fue un precio promedio considerando el precio de los diferentes piensos utilizados durante todo el periodo de engorde. Solo la GMD, el IC y la tasa de mortalidad cambiaron entre cada uno de los escenarios. Los valores de todos los demás parámetros se mantuvieron constantes para los tres escenarios. Los resultados del análisis económico se presentan en la Tabla 2. El valor de los peores IC, GMD y tasa de mortalidad se calcularon como la variación respecto al escenario de los "No afectados por la Ileítis". El valor estimado asociado a las pérdidas productivas causadas por la ileítis varió de 5.98 \$ para el escenario del límite inferior a 16.94 \$ para el límite superior.

Tabla 2. Valor estimado de los resultados más desfavorables de GMD, IC y mortalidad causados por ileítis.

	No afectado	Afectado, Límite inferior ¹	Variación respecto a los no afectados	Afectado, Límite superior ²	Variación respecto a los no afectados
Peso vivo promedio a sacrificio (kg /cerdo)	126.2	123.1	-3.1	106.5	-19.7
Ingresos (\$ / cerdo comercializado)	\$165.38	\$161.33	-\$4.06	\$139.69	-\$25.70
Coste de producción (\$/cerdo comercializado)	\$146.54	\$148.46	\$1.92	\$137.79	-\$8.75
Beneficio neto (\$ /cerdo comercializado)	\$18.84	\$12.86	-\$5.98	\$1.90	-\$16.94

¹ Límite inferior:

- GMD disminuye de 0.90 a 0.87 kg / día (-3.0%)
- IC aumenta de 2.950 a 3.157 kg de alimento / kg de ganancia (+ 7.0%)
- La tasa de mortalidad no cambió

² Límite superior

- GMD disminuye de 0.90 a 0.73 kg / día (-19.0%)
- IC aumenta de 2.950 a 3.157 kg de alimento / kg de ganancia (+ 7.0%)
- La mortalidad aumentó de 4.0% a 5.0% (+ 24%)

En grupos de cerdos afectados por la ileítis, se produce una variabilidad individual en la ganancia media diaria de los cerdos, ya que algunos animales pueden verse más afectados que otros. Las limitaciones del sistema productivo contribuyen a las consecuencias económicas asociadas con esta variabilidad. Limitaciones comunes a la mayoría de productores surgen debido a que se dispone de recursos fijos limitados, como es el espacio construido, y las limitaciones impuestas por la administración en temas tales como el flujo de cerdos dentro del sistema. El número y tamaño de las instalaciones limita el número de animales y el tiempo que los animales pueden permanecer en cada instalación.

Cuando la desigualdad en el peso de los cerdos aumenta debido a la enfermedad durante el período de engorde, se vuelve más difícil alimentar y comercializar a los cerdos. Las dietas serán demasiado ricas para los cerdos más pesados y menos nutritivas de lo necesario para los cerdos más livianos. Dependiendo del tipo de dieta que los productores utilizan en cada fase del engorde, el coste de la alimentación aumentará si las dietas son nutritivas en exceso y el crecimiento y la conversión alimenticia sufrirán si las dietas están por debajo de lo necesario. Respecto a la comercialización, la mayor variación en el peso de los cerdos hace que sea más difícil comercializar a los cerdos del lote en el rango óptimo de peso. Los cerdos más pesados se pueden comercializar antes, pero los cerdos en el extremo más ligero de la distribución de peso son los que generan más problemas. Si hay espacio disponible, los cerdos más livianos pueden mantenerse en el engorde durante un período más prolongado, sin embargo, cuando el espacio es limitado, como suele ser el caso, estos cerdos de menor peso se comercializan a pesos inferiores a los óptimos, lo que resulta en una pérdida de ingresos y beneficios.

Dependiendo de si las instalaciones de cebo son contratadas o propias, la utilización del espacio por un período de tiempo más largo también puede aumentar los costes.

Aumento de los costes sanitarios

El coste de las intervenciones en salud animal, como las vacunas, los antimicrobianos, los servicios veterinarios y los diagnósticos, no son causados directamente por la ileítis, sino que ocurren en respuesta a la enfermedad. El dinero gastado en estas intervenciones debe sopesarse contra el beneficio de reducir los impactos de la enfermedad descritos anteriormente. Un análisis de costo-beneficio puede proporcionar información valiosa para ayudar a los productores y veterinarios a decidir qué intervenciones usar.

Conclusiones

La principal fuente de pérdidas económicas asociadas con la ileítis surge de las pérdidas de productividad causadas por la enfermedad. En la fase de cebo, donde las pérdidas debidas a la ileítis son más significativas, los cerdos afectados por ileítis tendrán una GMD más baja, un aumento en el IC y ocasionalmente un aumento en el porcentaje de bajas y sacrificados. Otras pérdidas económicas surgen de una mayor variación en la ganancia media diaria de los cerdos, ya que algunos animales pueden verse afectados más que otros. La variabilidad en el crecimiento causada por la ileítis hace que sea más difícil alimentar y poder comercializar adecuadamente a los cerdos aumentando el coste de la enfermedad.

Se han publicado pocas estimaciones del coste de la ileítis. En un estudio, basado en una encuesta a veterinarios porcinos, el valor de las pérdidas productivas y el aumento de los costes sanitarios en los cerdos afectados por ileítis en la fase de cebo se estimó en 4,65 \$ US por cerdo comercializado.

Es difícil hacer buenas estimaciones de las pérdidas de productividad causadas por la ileítis debido a que no disponemos de suficientes datos recopilados por los productores. Al carecer de datos bien documentados por parte de los productores, los estudios observacionales publicados y los estudios de infecciones experimentales pueden proporcionar una base para realizar estimaciones razonables. Con base a los resultados de un único caso-control y varios estudios de infecciones experimentales, el valor estimado de las pérdidas productivas (GMD, IC y mortalidad) causadas por la ileítis en la fase de cebo se situó entre los 5.98 \$ y los 17.34 \$ por cerdo comercializado.

REFERENCES

- Lawson G.H., Gebhart C.J. Proliferative enteropathy. 2000. *J Comp Pathol*, 122 (2–3), pp. 77-100.
- Rowland, A.C., Lawson, G.H.K., 1975. Porcine intestinal adenomatosis: a possible relationship with necrotic enteritis, regional ileitis and proliferative haemorrhagic enteropathy. *Veterinary Record* 97, 178–180.
- Bane, D.P., Neumann, E., Gebhart, C.J., Gardner, I.A., Norby, B., 2001. Porcine proliferative enteropathy: a case-control study in swine herds in the United States. *Journal of Swine Health and Production* 9, 155–158.
- United States Department of Agriculture (USDA), Animal Plant Health Inspection Service (APHIS), National Animal Health Monitoring System (NAHMS). 2016. Swine 2012 Part II: Reference of Swine Health and Health Management in the United States, 2012. (https://www.aphis.usda.gov/animal_health/naahms/swine/downloads/swine2012/Swine2012_dr_PartII.pdf) (Accessed 6/15/2018)
- Holtkamp D.J., Rotto, H., Garcia R. 2007. The economic cost of major health challenges in large U.S. swine production systems. In: Proc. 38th American Association of Swine Veterinarians Annual Meeting, Orlando, Florida, March. pp. 85-89.
- Fourchon A, Chouet S. 2000. Technical results of swine herds and serological results on pigs for Lawsonia intracellularis. *Proc IPVS* 16, p 62.
- Guedes, RMC, Winkelman, NL, & Gebhart, C.J. 2003. Relationship between the severity of porcine proliferative enteropathy and the infectious dose of Lawsonia intracellularis. *Veterinary Record* 153, 432-433.
- Paradis, MA, Gebhart, C.J, Toole, D, Vessie, G, Winkelman, NL, Bauer, SA, Wilson, JB & McClure, CA. 2012. Subclinical ileitis: Diagnostic and performance parameters in a multi-dose mucosal homogenate challenge model. *Journal of Swine Health and Production* 20, 137-141.
- Shurson, GC. 2002. The value and use of distiller's dried grains with solubles (DDGS) in swine diets. *Proceedings from Caroline Nutrition Conference*.
- Beckler D, Armbruster G, Rutten-Ramos S. Evaluation of fecal shedding by a high-throughput qPCR assay in a Lawsonia intracellularis challenge. 2012. *Proc 43rd AASV*. Denver, Colorado. pp. 149–153.
- Collins AM, Barchia IM. 2014. The critical threshold of Lawsonia intracellularis in pig faeces that causes reduced average daily weight gains in experimentally challenged pigs. *Vet Microbiol* 168, pp. 455-458.