

Estatus sanitario en sistemas de producción porcina. Efectos de las distintas enfermedades en los parámetros productivos y económicos.

Cappuccio, Javier. Grupo de Sanidad Animal, EEA Marcos Juárez, INTA. cappuccio.javier@inta.gob.ar

Palabras clave: Enfermedades, impacto productivo, costos de tratamiento

*Este informe forma parte de los resúmenes de disertaciones a presentarse en FERICERDO 2017 (INTA Marcos Juárez, 24-25 de agosto)

El impacto potencial de las enfermedades sobre los resultados productivos y económicos de un establecimiento porcino es muy grande. Generalmente, cuando se discute sobre este tema en los libros, eventos científicos y reuniones, se enfatiza en el impacto que puede representar el ingreso de un nuevo agente en nuestra explotación, no conociéndose con la misma certeza ni alertando sobre el costo que representan las enfermedades que son endémicas en nuestra granja.

En este resumen se presentan ejemplos de cómo y cuánto impactan, en los parámetros productivos y económicos, la aparición o expresión clínica de enfermedades y los costos de los planes de control utilizados en su control.

Ejemplo 1: *Mycoplasma hyopneumoniae* y complejo respiratorio porcino

La neumonía enzoótica porcina es una de las entidades que mayores pérdidas producen a nivel mundial. El mayor impacto de este agente es cuando se encuentra asociado a otras bacterias (tradicionalmente se usaba el termino neumonía enzoótica para esta asociación) o a virus (utilizándose el termino complejo respiratorio porcino en este caso). Hoy en día, se suele usar este último término: complejo respiratorio porcino cuando se habla de los problemas respiratorios desde el destete hasta la faena de los cerdos. Este enfoque multifactorial, considerando la participación de más de un agente en el cuadro, es más realista y se corresponde más con lo que se presenta en la realidad diaria de la granja porcina

Desde la década de 1990 existen diversos protocolos para erradicar *Mycoplasma hyopneumoniae* (Mh) a nivel granja, región o país. La erradicación se basa en que, con la ausencia de este agente en mi sistema productivo, se obtendrá una mejora en los índices productivos y concomitantemente se lograría una reducción de los costos sanitarios. Debemos mencionar, que los costos de erradicación o armado y mantenimiento de una granja libre de Mh son altos, dadas las particularidades en ubicación y bioseguridad, entre otros, que debemos cumplir.

En Estados Unidos, país donde más se trabajó en relación a este tema, se considera exitoso cuando una granja se mantiene libre por dos años al menos, ya que se estima que el riesgo de reintroducción del agente es alto. Existen muchos ejemplos de los beneficios económicos y productivos de trabajar en sistemas libres, a modo de ejemplo se muestran resultados de tres sistemas de producción libres y positivos del síndrome respiratorio y reproductivo porcino (PRRS) y/o Mh localizados en dicho país.

Tabla 1: resultados productivos y económicos 3 sistemas de producción intensivos comparados. Estos sistemas son libres de PRRS y/o Mh (adaptado de M Schwartz, 2015)

	GDP	CA	% mort	% livianos	Costo ATB			Costo Mh
					ATB premix	Otros ATB	Costo total ATB	
Granja 1 PRRS neg	0,821	2,79	2,78	2,78	0,74	1,15	1,89	2,58

Mh pos								
Granja 2 PRRS pos Mh pos	0,830	2,83	2,58	2,58	0,85	1,32	2,17	2,83
Granja 3 PRRS pos Mh neg	0,839	2,77	2,29	1,81	0,42	0,72	1,14	0

GDP: ganancia diaria de peso. CA: conversión alimentaria. % mort: porcentaje de mortalidad. ATB: antibióticos. PRRS: síndrome respiratorio y reproductivo porcino. Mh: *Mycoplasma hyopneumoniae*. Pos: granja positiva. Neg: granja negativa.

Como se puede apreciar en la tabla, la granja libre de Mh tienen mejores ganancias, conversión y menor mortalidad, sumado a un menor costo de medicación que aquellas positivas. Estimándose un costo extra de, al menos, U\$S 2,58 por cerdo vendido.

En nuestro país las granjas libres de *Mycoplasma hyopneumoniae* son pocas y tienen relativamente poco tiempo de producción. Dos empresas accedieron a compartir sus datos productivos para mostrar en esta presentación y compararlos con otros sistemas.

1.1- Comparación productiva entre granjas con diferentes estatus clínico y serológico en relación a *Mycoplasma hyopneumoniae*

En la tabla 2 se presentan algunos resultados productivos y de inspección en frigorífico comparativos de 4 situaciones sanitarias en relación a Mh. Granja libre (Mh neg, #1): sin anticuerpos ni cuadro clínico compatible desde su poblamiento. Granjas positivas (granja #2 y granja #3): serología positiva, cuadro clínico presente en menos del 3% de los animales, detección de lesiones en frigorífico y presencia de lesiones microscópicas compatibles en pulmones de animales muertos por neumonía.

Tabla 2: comparación de datos productivos en 3 granjas intensivas. Una granja libre de *Mycoplasma hyopneumoniae* y 2 granjas positivas, pero con distinta situación sanitaria.

Granja	#1 Mh neg	#2 Mh pos		#3 Mh pos	
Año	2016	2016	2017	2015	2016
Costos sanitarios/costo producción	2,30	6,51	--	--	5,40
GDP nacimiento-venta	0,730	0,642	0,633	0,747	0,737
Conversión alimentaria	2,47	2,65	2,72	2,51	2,35
% mortalidad	4,2	4,48	3,87	4,34	2,52
Inspección de pulmones en frigorífico					
% de animales con lesiones de Mh	0	29,76	45,28	23,97	22,47
Extensión media de lesiones	0	8,88	8,90	8,54	8,63
% de animales con pleuritis	0	5,03	5,03	2,61	2,97
% de animales con pleuroneumonía	0	0,00	2,51	0,00	0,00

Si bien estos resultados representan 3 granjas puntuales y no deberían considerarse como valores representativos a nivel nacional, de la observación de los mismos surgen una serie de preguntas que trataremos de responder:

a-. ¿Hay beneficios económicos o productivos por ser una granja libre de *Mycoplasma hyopneumoniae*?

La mayor diferencia entre las granjas se observa en el porcentaje del costo de producción total que representa el costo sanitario. Este porcentaje es mucho menor en la granja Mh negativa que en las granjas positivas. Lo que se asociaría con la reducción del uso de vacunas y tratamientos, considerando el buen nivel sanitario de la granja.

b-. ¿hay diferencias en la productividad entre la granja negativa y las positivas a *Mycoplasma hyopneumoniae*?

Hay diferencias leves entre la granja #1 y la #3, ambas granjas son de tamaño, genética, bioseguridad y sanidad similar, sólo se diferencian en su estatus en relación a Mh. Ambas granjas tuvieron problemas sanitarios no relacionados con Mh que repercutieron en los incrementos de los porcentajes de mortalidad observados. La granja #2 tiene un nivel de sanidad, bioseguridad y manejo totalmente distinto a las anteriores y eso se expresa en los resultados productivos observados.

c-. ¿Pueden asociarse, al menos en parte, las diferencias productivas al impacto de *Mycoplasma hyopneumoniae*?

Esto se observa muy claramente en los datos de la granja #2, la cual es una granja intensiva, que si bien respeta el sistema todo dentro-todo fuera, no calificaría como granja de alto estatus sanitario. En esta situación la exposición a agentes respiratorios es persistente y eso impactaría directamente en los parámetros productivos. Se puede inferir que el aumento en los costos sanitarios se asocia a mayores costos de medicación y/o vacunación. Además, en esta granja (#2) al comparar los resultados productivos de ambos años, se observa una caída en los valores de GDP y CA. Al analizar las inspecciones de pulmones en frigorífico, herramienta que se utiliza para evaluar la situación respiratoria general, realizadas en esos años, se observa un empeoramiento de la situación sanitaria respiratoria. Este cambio representa un incremento de casi el doble en el porcentaje de animales con lesiones de neumonía enzoótica y la aparición de lesiones de pleuroneumonía asociada a *Actinobacillus pleuropneumoniae*.

d-. ¿La detección de *Actinobacillus pleuropneumoniae* y los cambios en las lesiones pulmonares se asocian al ingreso de un nuevo agente?

No, la granja era serológicamente positiva a este agente desde hace varios años y no hubo ingreso de animales en los últimos dos años. La reaparición de *Actinobacillus pleuropneumoniae* y el incremento de lesiones de neumonía se asociaron con cambios en el flujo de producción (menor tiempo de vacío sanitario, mayor densidad) debido al incremento en el número de lechones paridos y destetados que tuvo esa granja.

Conclusiones:

- En granjas de similares características sanitarias, productivas y de bioseguridad las diferencias productivas entre granja positiva y negativa a Mh son mínimas.
- La granja libre de *Mycoplasma hyopneumoniae* tiene menores costos sanitarios que las positivas, debería evaluarse el impacto de esta diferencia en la rentabilidad de la empresa.
- Cambios productivos o en el sistema pueden favorecer la aparición de agentes que estaban presentes, pero de forma subclínica en nuestra granja, con el consiguiente riesgo de aumentos de mortalidad o costos de medicación asociados. Esto demuestra la importancia de las medidas de bioseguridad interna para controlar la diseminación de agentes entre mis animales.

1.2-. Ingreso de *Mycoplasma hyopneumoniae* en una granja libre:

Como se mencionó previamente, en los países con más experiencia en el manejo de granjas libres de Mh se considera exitoso un plan de erradicación cuando la granja se mantiene libre por dos años luego de la erradicación. En Argentina, encargados de dos granjas pobladas como libres informaron que ese fue el tiempo aproximado de permanencia de estatus de libre. Sin embargo, se conoce de, al menos, otros dos casos que persisten libres por períodos más largos. En esas situaciones el mayor riesgo es la introducción del agente y todo el protocolo de bioseguridad apunta a reducir el ingreso de este y otros agentes a la población porcina.

En la tabla 3 se comparan los datos productivos de lotes vendidos previo y luego del ingreso de Mh a un establecimiento intensivo. Se estimó la media para cada uno de los grupos y posteriormente se realizó un análisis estadístico utilizando la prueba t de Student.

Tabla 3: resultado del análisis de la media de 4 variables productivas en lotes vendidos antes (Mh negativo) y después (Mh positivo) de la infección con *Mycoplasma hyopneumoniae* en una granja previamente libre.

Variable	Mh negativo	Mh positivo	Diferencia	Valor <i>p</i>
GDP sitio III	0,953	0,845	-0,108	0,016
% mortalidad sitio III	2,85	3,69	0,84	0,044
Peso medio venta	106,09	112,12	6,02	0,065
Días en la fase	70,36	83,91	13,55	0,17

Hubo una reducción, con diferencias estadísticas significativas, en la ganancia diaria de peso. Esta diferencia fue de más de 100 gr/día. Además, hubo un incremento de casi 1% en el porcentaje de mortalidad. No se consideraron para el análisis los costos de medicación, los cuales, según los responsables de la empresa, eran prácticamente nulos previo al ingreso de Mh. Finalmente se resalta que, basándose en las lesiones observadas en frigorífico, a los 5 meses de la detección se estabilizó la infección a niveles aceptables para un cuadro endémico. Nunca se determinó el origen de la infección, pero aun siguiendo estrictos protocolos de bioseguridad no se puede evitar con un 100% de certeza que un agente no ingrese a un establecimiento.

Conclusiones:

- Aun con excelentes protocolos de bioseguridad, no estamos exentos de sufrir el ingreso de un patógeno.
- Ante el contacto con poblaciones sin inmunidad Mh genera un cuadro agudo a subagudo con aumento de mortalidad y gran diseminación entre los cerdos.
- La granja, si bien logró la estabilidad productiva, no alcanzó nunca los resultados productivos de cuando eran libres. Este hecho demuestra la importancia de la bioseguridad para, al menos, mantener mis resultados productivos.

1.3- Análisis de diferentes estrategias de control mediante medicación estratégica de *Mycoplasma hyopneumoniae*:

La utilización de antibióticos como medicación estratégica profiláctica o metafiláctica es de uso muy frecuente en producción porcina. Para su aplicación debería tenerse en cuenta: el momento de la infección o cuadro clínico en cada granja en particular, la sensibilidad del/los agentes microbianos presentes, la capacidad operativa del personal y finalmente el costo de dicho tratamiento. En la práctica, no todas estas variables se consideran al momento de seleccionar un plan de medicación.

El siguiente ejemplo muestra los resultados de un ensayo con tres esquemas de medicación, dos vía agua de bebida, de aplicación a edad temprana y el tercero con una combinación de medicación en agua de bebida y productos vía alimento.

En los 3 casos se trata de productos indicados para el tratamiento de las enfermedades respiratorias. El esquema de medicación y la dosis se presenta en la tabla 5. Se siguieron los animales, desde el destete hasta la venta y se consideraron para su análisis las variables productivas presentadas en la tabla 4.

Tabla 4: resultados productivos y análisis estadístico para cada uno de los tratamientos en el sitio II y sitio III. Se presenta el promedio y entre paréntesis el desvío estándar.

	Sitio II				Sitio III			
	A	B	C	Valor <i>p</i>	A	B	C	Valor <i>p</i>
Peso ingreso	5,94 (±0,056)	5,76 (±0,049)	6,165 (±0,049)	0,18	23,58 (±0,452)	23,865 (±2,453)	26,55 (±0,141)	0,18
N cerdos ingresados	2241	2206	2227	NA	2011	1978	1524	NA
N cerdos salidos	2131	2098	2167	NA	1919	1876	1426	NA
Peso final	24,04 (±0,395)	24,33 (±2,361)	26,95 (±0,176)	0,18	109,595 (±2,128)	110,61 (±0,579)	118,045 (±0,586)	0,18

Edad Salida	68,56 (±0,100)	67,85 (±0,516)	69,11 (±0,791)	0,156	173,81 (±0,848)	174,03 (±0,169)	175,37 (±2,319)	0,86
% mortalidad	4,85 (±1,824)	4,93 (±1,873)	2,7 (±0,919)	0,156	3,39 (±1,308)	3,22 (±2,008)	4,52 (±1,350)	0,651
GDP	0,360 (±0,014)	0,375 (±0,049)	0,420 (±0,000)	0,171	0,785 (±0,021)	0,780 (±0,028)	0,800 (±0,014)	0,62
CA	1,61 (±0,014)	1,42 (±0,042)	1,44 (±0,028)	0,156	2,89 (±0,084)	2,76 (±0,155)	2,88 (±0,070)	0,62
Consumo diario	0,57 (±0,021)	0,53 (±0,084)	0,61 (±0,014)	0,165	2,26 (±0,014)	2,15 (±0,028)	2,305 (±0,021)	0,101

Los altos niveles de mortandad en el sitio II para los tratamientos A y B se asociaron a un brote de poliserositis que afectó a todos los galpones del ensayo. Se considera que dicho cuadro tuvo impacto en la ganancia diaria de peso (GDP) y peso final en dicho sitio.

Ninguna de las variables analizadas presentó diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo, en el sitio II, el tratamiento C presentó mejores valores de GDP, CA y % de mortalidad que ambos tratamientos tempranos. Mientras que en el sitio III la mortalidad y la CA fueron mejores para los esquemas de medicación temprana.

Los resultados más sorprendentes se vieron al momento de analizar los costos de medicación por cerdo vendido, esto es imputando el valor del tratamiento de todo el lote, sólo a los cerdos que llegaron a faena (tabla 5). Este análisis mostró que el uso de un esquema de medicación temprana, vía agua de bebida sólo representó entre el 9,54-13,2% del costo de un esquema de medicación tradicional vía alimento.

Tabla 5: costo total de medicación por cerdo vendido para cada uno de los tratamientos.

Sitio 2						
	A (n= 2241)		B (n= 2206)		C (n= 2227)	
Edad (días)	Droga; dosis (mg/kg); vía	Costo U\$S	Droga; dosis (mg/kg); vía	Costo U\$S	Droga; dosis (mg/kg); vía	Costo U\$S
30-34	Tilvalosina; 5; agua	239,6	Tiamulina; 15; agua	142,25		
35-39					Florfenicol; 15; agua	251,71
49-53	Amoxicilina + ácido acetilsalicílico	289,12	Amoxicilina + ácido acetilsalicílico	284,58	Amoxicilina + ácido acetilsalicílico	287,39
Costo tratamiento sitio 2		528,72		426,83		539,1
Cerdos salidos		2131		2098		2167
Costo tratamiento 2/cerdo salido		0,24		0,20		0,24
Sitio 3						
	A (n= 2011)		B (n= 1978)		Control (n= 1524)	
70	Tilvalosina; 5; agua	853,16	Tiamulina; 15; agua	528,31	Amoxicilina; 400 ppm; alimento	3282,77
77						
84						
98					Clortetraciclina + tiamulina; 400 + 150 ppm; alimento	1819,28
105						
112						
126					Florfenicol;	1844,6

133					40 ppm;	
140					alimento	
Venta 174 días						
Costo tratamiento sitio 3	853,16			528,31		6946,65
Cerdos vendidos	1919			1876		1426
Costo tratamiento 3/cerdo vendido	0,44			0,28		4,87
Costo total tratamiento/cerdo vendido	0,72			0,50		5,24

Conclusiones:

- No se observaron diferencias productivas ni estadísticas entre los 3 esquemas de medicación, al menos en sitio III. Los resultados del sitio II se ven afectados por el cuadro de poliserositis.
- Los esquemas de medicación temprana demostraron ser igual de eficaces que los tradicionales a un costo mucho menor.
- El costo del antibiótico no debería ser el factor excluyente al momento de decidir un tratamiento. En este caso, se observó que aquellos productos con un mayor valor al momento de la compra generaron similares resultados productivos que aquellos más baratos, a un costo mucho menor por cerdo vendido.

Ejemplo 2: enfermedades entéricas

Las enfermedades entéricas son, también, causa de importantes pérdidas económicas y productivas a nivel mundial. Los agentes causantes de diarrea en cerdos varían según la edad o categoría. Así en cerdos lactantes *Escherichia coli*, coronavirus, rotavirus, *Isospora suis* y *Clostridium spp* son los agentes más frecuentemente reportados mientras que en las etapas de desarrollo-engorde la diarrea se asocia comúnmente a *Lawsonia intracellularis*, *Salmonella spp*, *Brachyspira spp*, *Trichuris suis* o *Ascaris suum*.

La mayoría de estos agentes son endémicos en las granjas porcinas, pero existen planes de erradicación y/o granjas libres de coronavirus y *Brachyspira spp*. En relación a coronavirus, en nuestro país sólo se reportó la presencia del virus de la gastroenteritis transmisible.

Esta situación epidemiológica hace que, en la práctica, nos veamos obligados a convivir con la mayoría de estos agentes en nuestras granjas.

Se presenta a continuación el impacto económico y productivo en relación a agentes productores de cuadros entéricos en cerdos.

2-. Impacto productivo y económico de las enfermedades entéricas

A nivel mundial existe abundante información sobre el impacto productivo de *Lawsonia intracellularis* y *Brachyspira spp*. Sin embargo, no existía información sobre su impacto productivo y económico. Como parte de una tesis doctoral (Dra Estefanía Perez, Estudios clínicos, anatomopatológicos y de biología molecular de cuadros entéricos en cerdos de crecimiento y terminación. Plan de tesis para optar al título de Doctor en Ciencias Veterinarias, FCV-UNLP) se realizó un estudio transversal en 8 granjas intensivas del país donde se evaluó mediante estudios de PCR la presencia de *Lawsonia intracellularis*, *Brachyspira hyodysenteriae*, *Brachyspira pilosicoli* y *Salmonella spp*. Se evaluaron, además, datos productivos y de utilización de antibióticos.

En la tabla 6 se presentan los resultados de la detección media (en porcentaje) de *Brachyspira hyodysenteriae* (Bh), *Lawsonia intracellularis* (Li) y *Salmonella spp* (Se) y porcentajes de mortalidad, peso de venta y ganancia diaria de peso (GDP) en las 8 granjas evaluadas

Tabla 6: resultados productivos y de detección media de los patógenos en estudio en cada una de las granjas evaluadas

Granja	Bh	Li	Se	% Mortandad	Peso Venta	GDP (kg)	Días a la venta
1	0	15,9	16,7	3,2	119	0,73	163

2	0	10,7	8,3	3,5	111	0,69	159,5
3	0	7,7	0	4,4	117,3	0,69	170
4	0	34,7	0	3,2	119	0,70	170
5	0	14,9	4,2	6,0	109	0,64	171
6	5,9	14,3	0,0	5	95,2	0,57	166
7	7,4	3,7	6,3	-	104,2	0,59	175,8
8	0	24,2	16,0	3,5	107	0,73	147

Sólo se observó una asociación estadística, correlación negativa, entre la detección de Bh y GDP. En las demás variables no se observó asociación lo que sugiere que, en las granjas en estudio, la relación entre la GDP o el % de mortandad y la detección de Li o Se es variable.

Esto podría indicar que en las granjas en estudio el impacto de Li es bajo o existen otros factores que reducen el impacto de dicha entidad.

Posteriormente se hizo un análisis teórico del impacto en el cual se consideró el impacto máximo y mínimo de la enteropatía proliferativa (EPP) enfermedad asociada a *Lawsonia intracellularis* y disentería porcina (DP) enfermedad asociada a *Brachyspira hyodysenteriae* y la tasa de detección en cada una de las granjas para cada agente. Además, se consideró el gasto en antibióticos general y el enfocado al control de las enfermedades respiratorias. Los resultados se presentan en la tabla 7.

Tabla 7: pérdidas económicas máximas y mínimas asociadas a EPP y DP y gastos de antibióticos en las 8 granjas evaluadas.

		# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6	# 7	# 8
EPP	Pérdida \$/cerdo (mínimo)	16,19	13,86	12,51	23,15	14,83	13,09	1,14	18,94
	Pérdida \$/cerdo (máximo)	30,16	23,42	18,68	54,16	27,00	23,49	3,93	41,31
DP	Pérdida \$/cerdo (mínimo)						46,14	2,53	
	Pérdida \$/cerdo (máximo)						56,46	15,70	
Gasto Antibiótico	Gasto antibióticos	13,59	28,88	21,14	26,25	15,85	34,53	51,98	25,48
	Gastos antibiótico enfermedad entérica	6,80	14,44	10,57	26,25	7,93	34,53	51,98	12,74
Costo total EPP ó EPP+DP	Costo total enfermedad/cerdo engordado mínimo	22,98	28,30	23,08	49,41	22,75	93,77	55,65	31,68
	Costo total enfermedad/cerdo engordado máximo	36,96	37,86	29,25	80,41	34,93	114,49	71,61	54,05

Como se puede observar no hay una relación directa entre la pérdida asignada a cada enfermedad, la GDP y el consumo de antibióticos. La excepción son las dos granjas en las cuales se identificó DP. En estas dos granjas #6 y #7 las GDP fueron las peores y los impactos y costos de medicación los más altos. Analizando las 6 granjas negativas a DP, se pudo observar que la granja 1 es la de mejor ganancia y la de menor gasto de antibiótico, esta granja era la de mejor bioseguridad y sanidad en general, sin embargo, la tasa de detección de EPP era alta (16%) lo que sugiere que en situaciones sanitarias buenas el costo de controlar la enfermedad es bajo. Debemos resaltar que la circulación del agente persiste y esto representa un riesgo ante cambios en manejo o medicaciones. Por otro lado, en la granja 4, una granja con ganancias similares a la 1, pero mayor circulación de Li, los gastos de medicación eran mucho más alto, lo que podría significar un cierto "abuso" de antibióticos dirigidos a reducir el impacto de este agente. Esta granja había tenido antecedentes de cuadro de EPP agudo y quizás eso repercutía en el uso de antibióticos.

Conclusiones:

- Las granjas con peores índices productivos y pérdidas económicas fueron aquellas en las que se detectó *Brachyspira hyodysenteriae*
- No se observó una relación entre el gasto de antibiótico y la productividad o tasa de detección de Li, lo que sugiere que, al menos en algunas granjas, se podrían ajustar las medicaciones para control de agentes entéricos.
- El impacto potencial de la EPP no debería desconocerse o ignorarse para reducir la probabilidad de sufrir un cuadro clínico agudo de alto impacto.