

Factores de riesgo asociados a las enfermedades zoonóticas derivadas de la producción porcícola: Una revisión exploratoria

Risk factors associated with zoonotic diseases derived from pig production: A scoping review

Adriana Pulido-Villamarín^{1,3}, Rubiela Castañeda-Salazar¹,
Angie Márquez-Hernández², Javier Martínez-Rodríguez², David Martínez-Triana²,
Francisco Palencia-Sánchez²

RESUMEN

La producción porcícola colombiana ha incrementado con el transcurso de los años; sin embargo, dadas las condiciones socioeconómicas del país, las personas que tienen relación con las granjas pueden adquirir patógenos zoonóticos y desarrollar enfermedad. Con el fin de identificar los factores de riesgo asociados a la transmisión de enfermedades zoonóticas se realizó una revisión de la literatura siguiendo los pasos de una «*scoping review*»; mediante la búsqueda de artículos científicos en las bases de datos MEDLINE, Web of Science y SciELO, aplicando términos DeCS. En total, 31 documentos cumplieron con los criterios de inclusión y fueron analizados. Para la transmisión de enfermedades zoonóticas desde los cerdos hacia los humanos, los factores de riesgo descritos fueron: deficientes hábitos higiénicos de los trabajadores, inadecuado manejo de las excretas de

¹ Semillero de Enfermedades Infecciosas Veterinarias y Zoonosis, Unidad de Investigaciones Agropecuarias (UNIDIA), Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

² Departamento de Medicina Preventiva y Social, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

³ E-mail: adriana.pulido@javeriana.edu.co

Proyecto financiado por la Vicerrectoría de Investigación Pontificia Universidad Javeriana, Proyecto de Investigación (ID: PTA ID 07685).

Recibido: 7 de septiembre de 2021

Aceptado para publicación: 18 de marzo de 2022

Publicado: 27 de abril de 2022

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

animales y humanos y la presencia de plagas en las granjas como roedores, entre otras; sin embargo, la información relacionada con este tipo de patologías es escasa, por lo que es necesario continuar con el desarrollo de estudios adicionales que permitan identificar nuevos factores de riesgo y profundizar en los ya existentes para prevenir su presentación.

Palabras clave: zoonosis, porcinos, factores de riesgo

ABSTRACT

Colombian pork production has increased over the years; however, given the socioeconomic conditions of the country, people who are related to these farms can acquire zoonotic pathogens and develop disease. To identify the risk factors associated with the transmission of zoonotic diseases, a review of the literature was carried out following the steps of a «scoping review»; by searching for scientific articles in the MEDLINE, Web of Science and SciELO databases, applying DeCS terms. In total, 31 documents met the inclusion criteria and were analyzed. For the transmission of zoonotic diseases from pig farming to humans, the risk factors described were: poor hygiene habits of workers, inadequate handling of animal and human excreta, and the presence of pests on farms such as rodents, among others; however, the information related to this type of pathology is scarce, so it is necessary to continue with the development of additional studies that allow identifying new risk factors and deepen the existing ones to prevent their presentation.

Key words: zoonoses, swine, risk factors

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades zoonóticas son infecciones transmitidas desde los animales al ser humano y viceversa (OMS, 2018), a partir las cuales se han realizado algunos estudios encaminados en la identificación de los patógenos asociados con su presentación, comprensión de su patogenia, reconocimiento y asociación con factores de riesgo, mecanismos de transmisión, diagnóstico, tratamiento y estrategias de prevención y control, constituyéndose en aportes importantes para el mantenimiento de la salud, tanto de las poblaciones humanas como en los establecimientos de producción animal (Marvin *et al.* 2010). Teniendo en cuenta lo anterior, la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para la

Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud Animal (OIE) desarrollaron el concepto de «*One Health*» o «*Una Salud*», para hacer alusión al abordaje integral de las problemáticas que no solamente afecta la salud de los humanos sino también la de los animales y del ambiente (OIE, 2020). Este concepto se enfoca en diseñar e implementar programas, políticas e investigación en el que múltiples sectores se comunican y trabajan juntos para lograr mejores resultados en salud pública, con particular relevancia en las áreas de seguridad alimentaria, control de las zoonosis y el control de la resistencia a antibióticos (Acha y Szyfres, 2001; Acero-Aguilar 2016).

Las necesidades nutricionales de la humanidad incluyen el consumo de proteína animal obtenida a partir de cadenas producti-

vas que en ocasiones favorecen la transmisión de patógenos. Es así que las zoonosis asociadas con la producción porcícola pueden ser causadas por agentes de tipo viral, bacteriano y parasitario. Dentro de los patógenos virales se encuentran influenza, rotavirus y hepatitis E (Acha y Szyfres, 2001; Chaussade *et al.*, 2013; de Schryver *et al.*, 2015; Ukuli y Mugimba 2017; Pulido-Villamarín *et al.*, 2020a); entre los de tipo protozooario se menciona a *Balantidium coli*, *Cryptosporidium* spp y *Toxoplasma gondii*, y entre los helmintos a *Taenia solium*/*Cysticercus cellulosae*, *Ascaris* spp, *Trichuris* spp y *Trichinella* spp (Pulido-Villamarín *et al.*, 2014, 2019; Mendoza-Gomez *et al.*, 2015), y entre las bacterias se ha reportado a *Brucella* spp, *Leptospira interrogans*, *Mycobacterium* spp, *Salmonella* spp y *Yersinia* spp (Acha y Szyfres, 2001; Djurkoviæ-Djakoviæ *et al.*, 2013; Uddin *et al.*, 2013; Rivera-Benitez *et al.*, 2014; Burniston *et al.*, 2015; Giraldo-Cardona *et al.*, 2019, Pulido-Villamarín *et al.*, 2019, 2021).

El diagnóstico de las patologías causadas por estos patógenos requiere especial atención, pues aunque en algunos países se cuenta con herramientas diagnósticas de laboratorio, el diagnóstico clínico diferencial puede ser difícil debido a la presencia de manifestaciones clínicas inespecíficas (Kitch y Meredith 2020), por lo que es importante reconocer sus particularidades y los factores de riesgo relacionados con cada patógeno, para lograr un diagnóstico definitivo preciso.

En Colombia, el sector porcícola ha presentado incrementos importantes en su producción durante los últimos años, situación que se refleja en la producción anual de la carne de cerdo, donde al cierre de 2019 (406 085 t) fue 10.4% superior con respecto a 2018 (367 895 t) (PorkColombia, 2019). Los establecimientos porcícolas productivos se encuentran ubicados principalmente en los departamentos de Antioquia (29.7%), Valle

del Cauca (14.4%), Cundinamarca (8.9%), Meta (6.0%), Córdoba (6.0%), Magdalena (4.2%), Sucre (3.3%) y Boyacá (3.1%), con una población nacional de 6 473 525 animales (ICA, 2010; González y González 2019).

El crecimiento del sector porcícola tecnificado y semitecnificado representa un importante beneficio económico para el país (PorkColombia, 2019, 2020); sin embargo, una mayor tasa de producción porcícola aunada a ciertas condiciones socioeconómicas, hábitos y en algunos casos, medidas deficientes de higiene, tanto por parte de la población humana como desde la misma producción porcícola, podrían tener un impacto negativo en la salud de las comunidades, desencadenando la aparición y/o rotación de patógenos causantes de enfermedades zoonóticas. Ante esto, el presente trabajo tuvo como objetivo identificar los factores de riesgo ocupacionales asociados a la transmisión de enfermedades zoonóticas relacionadas con la porcicultura mediante una revisión de la literatura tipo panorámica para tener un acercamiento inicial a la problemática de la transmisión de estas patologías en el contexto particular de trabajadores de granjas porcícolas no tecnificadas o informales en «traspatio» y que pueda ayudar a la comprensión de esta situación en la comunidad porcicultora de Colombia y de otros países en vías de desarrollo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una «Scoping review» (Munn *et al.*, 2018; Sucharew y Macaluso, 2019), mediante una búsqueda de artículos científicos publicados en revistas indexadas disponibles en las bases de datos MEDLINE, Web of Science y SciELO a partir de términos DeCs y términos libres teniendo en cuenta las temáticas de Zoonosis o enfermedades transmitidas por cerdos, Factores de riesgo y Cerdos/Porcinos o granjas porcícolas traspatio

Los términos utilizados en las bases de datos MEDLINE y Web of Science fueron: «*Risk Factor**», «*Zoonoses*», «*Disease transmitted by swine*», «*Swine*», «*Backyard breeding pigs*», «*Farmyard pigs*» y se excluyeron de la búsqueda términos que se asociaran a animales silvestres como: «*Feral*», «*Wild*» o «*Boar*». Adicionalmente se realizaron búsquedas mediante las fórmulas: «*risk factor**» AND (*zoonoses* OR «*diseases transmitted by swine**») AND (*swine* OR «*backyard breeding pigs*» OR «*farmyard pigs*») NOT (*feral* OR *wild* OR *boar*). Los términos usados en la base de datos SciELO fueron: «*Factores de riesgo*», «*Enfermedades zoonóticas*» y «*Cerdos*»; con las fórmulas «*Factores de riesgo enfermedades zoonóticas*» y «*Factores de riesgo cerdos*».

Posteriormente se revisó el título y resumen/abstract de cada artículo y se procedió a seleccionar aquellos que cumplían con los criterios de inclusión/exclusión

Criterios de inclusión:

- Artículos en español, inglés o portugués.
- Artículos publicados entre 2000 y 2019.
- Artículos relacionados con factores de riesgo para transmisión de enfermedades zoonóticas en trabajadores de granjas porcícolas.
- Artículos relacionados con condiciones de higiene y medidas de bioseguridad en granjas porcícolas.
- Artículos relacionados con enfermedades zoonóticas transmitidas por cerdos.
- Artículos que establecieran un nexo de contagio para una enfermedad zoonótica entre cerdo y humano.

Criterios de exclusión:

- Artículos que se limitaran a enfermedades en cerdos sin establecer un nexo epidemiológico con el ser humano.
- Artículos enfocados a las técnicas utilizadas para el diagnóstico de enfermedades en cerdos.

- Artículos que se enfocaran exclusivamente en la fisiopatología de una enfermedad zoonótica

RESULTADOS

Inicialmente, se obtuvo un total de 544 artículos en MEDLINE y en Web of Science y 24 artículos a partir de SciELO. Luego de la revisión y de tener en cuenta los criterios de inclusión y exclusión establecidos, así como de revisar el resumen y el texto completo, 16 artículos no cumplían con lo definido y fueron eliminados. Finalmente se seleccionaron y se analizó en detalle el texto completo de 31 documentos (Figura 1).

La mayor cantidad de reportes (29%) correspondió a artículos que asociaban diferentes patógenos zoonóticos como riesgo para la salud pública (n=9), así como en patologías relacionadas con Cisticercosis/Teniasis (n=9), seguido de Influenza (n=7) y en menor proporción aquellos relacionados individualmente con patógenos como *Toxoplasma gondii* (n=2), *Trichinella* spp, *Ascaris* spp, *Salmonella* spp y Hepatitis E, cada uno con un solo documento (Cuadro 1).

Influenza

Es causada por un virus ARN de la familia Orthomyxoviridae. Posee un genoma segmentado. Se reconocen los serotipos A, B, C y D y, adicionalmente, se clasifican en subtipos de acuerdo con el tipo de Neuraminidasa (NA) y Hemaglutinina (HA) presentes en su superficie. Pueden afectar más de una especie animal; sin embargo, los cerdos se consideran como reservorios importantes del patógeno (López-Robles *et al.*, 2012; Fragaszy *et al.*, 2016).

Los trabajadores de granjas porcícolas presentan mayor riesgo de seropositividad frente al virus de la influenza con respecto a la población control. Myers *et al.* (2006) en-

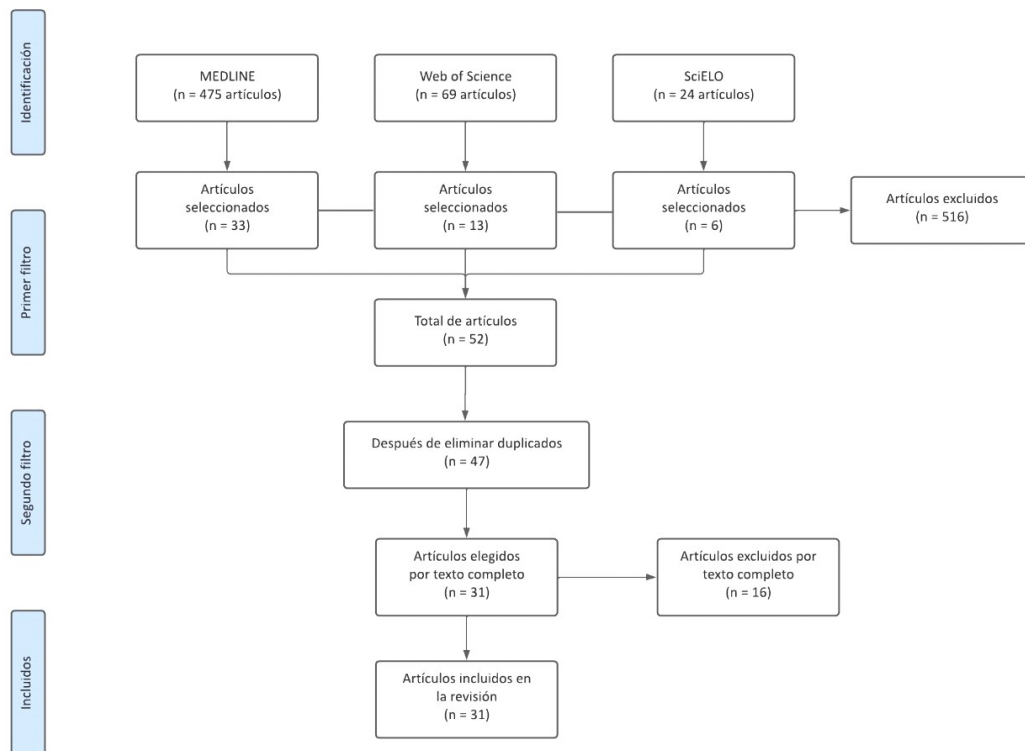


Figura 1. Esquema PRISMA- ScR. Estrategia de selección de artículos

contraron que personas que trabajaban en granjas porcícolas tuvieron una mayor probabilidad de ser seropositivos frente al virus H1N1 (17.4 vs. 0%) y al H1N2 de origen porcino (20.7 vs. 1.3%) que la población control; resultado similar a lo reportado por Gray *et al.* (2007). Adicionalmente, se determinó una asociación entre el contacto específico con cerdos de cría y la presencia de altos títulos de anticuerpos contra los virus de influenza H1N1 de origen porcino (Ramírez *et al.*, 2006; Terebuh *et al.*, 2010; López-Robles *et al.*, 2012; Corrales *et al.*, 2016; Fragaszy *et al.*, 2016). Por otro lado, Corrales *et al.* (2016) en Colombia, determinaron una mayor predisposición a la seropositividad de anticuerpos contra el virus de influenza tipo A en cerdos de precebo con respecto a otros grupos etarios, incluyendo los lechones en lactancia:

A pesar de la relación reportada entre exposición a porcinos y mayor seroprevalencia frente a diferentes serotipos del virus de la influenza, dicho fenómeno no se acompañó en forma consistente con síntomas clínicos significativos (no se reportaron o no fueron evaluados), algo que podría explicarse por el desarrollo de anticuerpos contra este virus, fenómeno que podría haber condicionado el curso asintomático de la infección con cepas similares del virus (Terebuh *et al.*, 2010).

Solamente el trabajo de Ramírez *et al.* (2006) en Estados Unidos se enfocó en algunos factores de riesgo asociados a la transmisión de influenza en trabajadores de la industria porcícola, quienes encontraron que aquellos trabajadores que nunca u ocasionalmente usaban guantes cuando tenían contacto

Cuadro 1. Documentos incluidos en la revisión de literatura sobre factores de riesgo ocupacionales en la porcicultura asociados a la transmisión de enfermedades zoonóticas

ID	Agente infeccioso	Base de datos	Referencia	País
1	Varios patógenos	MEDLINE	Cole <i>et al.</i> (2000)	Varios
2		MEDLINE	Fosse <i>et al.</i> (2009)	Europa
3		MEDLINE	Fraser <i>et al.</i> (2010)	Reino Unido
4		MEDLINE	Adesiyun <i>et al.</i> (2011)	Trinidad y Tobago
5		Web of Science	Nahar <i>et al.</i> (2012)	Bangladesh
6		SciELO	Benavides <i>et al.</i> (2012)	Colombia
7		MEDLINE	Holt <i>et al.</i> (2016)	Laos
8		MEDLINE	Brioudes y Gummow (2017)	Islas del Océano Pacífico
9	Tenia / Cisticercos	SciELO	Villacé <i>et al.</i> (2018)	Argentina
10		SciELO	Palacios-Flores y Borneo-Cantalicio (2005)	Perú
11		MEDLINE	Sikasunge <i>et al.</i> (2007)	Zambia
12		SciELO	Villalobos-Perozo <i>et al.</i> (2007)	Venezuela
13		MEDLINE	Assana <i>et al.</i> (2013)	África
14		Web of Science	Zirintunda y Ekou (2015)	Uganda
15		MEDLINE	Thys <i>et al.</i> (2016)	Zambia
16		SciELO	Toquero <i>et al.</i> (2017)	Venezuela
17	Influenza	Web of Science	Acevedo-Nieto <i>et al.</i> (2017)	Brasil
18		MEDLINE	Tsotetsi-Khambule <i>et al.</i> (2018)	Sudáfrica
19		MEDLINE	Myers <i>et al.</i> (2006)	Estados Unidos
20		MEDLINE	Ramirez <i>et al.</i> (2006)	Estado Unidos.
21		MEDLINE	Gray <i>et al.</i> (2007)	Estados Unidos
22		MEDLINE	Terebuh <i>et al.</i> (2010)	Estados Unidos
23		MEDLINE	López-Robles <i>et al.</i> (2012)	México
24		MEDLINE	Fragaszy <i>et al.</i> (2016)	Reino Unido
25	Toxoplasma gondii	SciELO	Corrales <i>et al.</i> (2016)	Colombia
26		MEDLINE	Klun <i>et al.</i> (2012)	Serbia
27		MEDLINE	Ortega-Pacheco <i>et al.</i> (2013)	México
28	Trichinella spp	MEDLINE	Takumi <i>et al.</i> (2009)	Europa Occidental
29	Ascaris spp	MEDLINE	Bendall <i>et al.</i> (2011)	Reino Unido
30	Salmonella spp	MEDLINE	Hill <i>et al.</i> (2016)	Europa
31	Hepatitis E	MEDLINE	Lopez-Lopez <i>et al.</i> (2008)	España

con cerdos, presentaban una mayor probabilidad (OR 30.3) de tener títulos altos de anticuerpos contra influenza con respecto a la población general, así como frente a los trabajadores que casi siempre usaban guantes. Por otro lado, aquellos trabajadores que fumaban también presentaban un riesgo mayor (OR: 18.7) para presentar títulos de anticuerpos elevados frente al virus de la influenza H1N1 respecto a sus colegas no fumadores.

Por último, se resalta el aporte de Gray *et al.* (2007), quienes determinaron que aquellas personas sin exposición directa a los cerdos, pero con contacto con trabajadores porcícolas (en su mayoría cónyuges de los trabajadores) presentaban un riesgo elevado (OR: 28.2) para la presentación de altos títulos de anticuerpos frente a los subtipos H1N1 y H1N2 de los virus de influenza de origen porcino con respecto a los controles.

Teniasis-Cisticercosis

Es causada por el cestodo *Taenia solium* - *Cysticercus cellulosae*. Enfermedad zoonótica de gran importancia debido a su alta prevalencia en zonas endémicas de los países latinoamericanos y a la gravedad del cuadro clínico en el caso de la neurocisticercosis (NC) (Toquero *et al.*, 2017). El hospedero definitivo es el ser humano y el intermediario es el cerdo, y en ocasiones el humano. Su principal mecanismo de transmisión es por vía oral-fecal y esta se encuentra relacionada con las medidas de higiene y los sistemas de crianza de los cerdos (Agudelo-Flórez *et al.*, 2009; Holt *et al.* 2016).

La seroprevalencia en cerdos cobra relevancia debido a que representa un factor de riesgo para la población humana, ya sea que su transmisión ocurre a través del consumo de la carne mal cocinada o mediante el contacto humano/cerdo durante la crianza (Agudelo-Flórez *et al.*, 2009; Holt *et al.* 2016). Las prevalencias y seroprevalencias en la población porcina y humana difieren de

forma importante entre estudios. Por ejemplo, en estudios realizados en el estado de Zulia, Venezuela, se encontró 15.2% de seroprevalencia en la población humana, siendo de 28.9% en áreas rurales (Villalobos-Perozo *et al.*, 2007; Toquero *et al.*, 2017), mientras que Acevedo-Nieto *et al.* (2017) en Minas Gerais, Brasil, evidenciaron una prevalencia de cisticercosis porcina del 5.3%. En estudios en África, Sikasunge *et al.* (2007) reportaron prevalencias de 30 a 52% en cerdos infectados con *T. solium*/*C. cellulosae* mediante pruebas como Ag-ELISA en Zambia, donde las unidades de producción tenían mínimo un cerdo positivo para cisticercosis porcina. Por su parte, en Soroti, Uganda, la prevalencia *post mortem* de cisticercosis en cerdos criados a campo abierto fue de 18.0% (Zirintunda y Ekou, 2015).

Los aspectos socioculturales se encuentran asociados al manejo de los porcinos. En Guanteng, Sudáfrica, se determinó que menos del 20% de los productores conocían el complejo de teniasis-cisticercosis (Tsoetsi-Khambule *et al.*, 2018), en tanto que Sikasunge *et al.* (2007) encontraron que entre 85.5 y 98.0% de los participantes encuestados en Zambia no conocían la relación entre la teniasis humana y la cisticercosis porcina. En este estudio, más del 70% de los criadores sacrificaban sus animales para el autoconsumo, pero solo 14% inspeccionaba la carne en busca de cisticercos. Por otro lado, Thys *et al.* (2016) identificaron que, frente a las condiciones de escasez de alimento, los cerdos eran soltados al campo, lo que favorecía su exposición al consumo de heces humanas. Asimismo, se reconoció que la principal limitación para mejorar las medidas de higiene era de carácter económico.

En varios estudios, el sistema de crianza de los cerdos fue identificado como un factor de riesgo para el desarrollo de esta enfermedad, principalmente en aquellos sistemas que permitían que los cerdos vagaran libremente. Sikasunge *et al.* (2007) encontraron que 83.2% de 788 productores mantenía los cerdos en campo abierto, conducta

que determina un riesgo, principalmente debido al hábito de coprofagia por parte de los cerdos que favorece la ingestión de heces humanas contaminadas con los huevos del cestodo. En este sentido, Acevedo-Nieto *et al.* (2017) determinaron que los cerdos criados en libertad tenían 17 veces más probabilidades de convertirse en seropositivos para cisticercosis que aquellos que siempre se mantenían confinados; asimismo, granjas donde las heces humanas era regadas en campos o en áreas abiertas tenían una probabilidad 7.6 veces mayor de presentar cisticercosis porcina que aquellas en las que las heces se descartaban en pozo séptico.

Se han implementado estrategias educativas para mejorar el conocimiento de los factores de riesgo relacionados con la cisticercosis en la población y así prevenir la presentación de la enfermedad. En Perú, se realizó una intervención educativa durante seis meses en una comunidad rural evidenciándose que la población aumentó su conocimiento sobre los factores de riesgo para contraer teniasis/cisticercosis (Palacios-Flores y Borneo-Cantalicio, 2005).

Toxoplasmosis

El agente etiológico es *Toxoplasma gondii*, protozoo que pertenece al filo Apicomplexa, cuyo hospedero definitivo es el gato doméstico y posee múltiples hospederos intermediarios.

En Serbia se reportó una seroprevalencia en cerdos de 29%, determinándose la edad como factor de riesgo para el desarrollo de la infección (<8 meses: 15%; >8 meses: 41%) con un OR de 3.87, probablemente debido a la exposición constante al microorganismo en los cerdos de mayor edad. Así mismo, las granjas de engorde o ceba representan un mayor riesgo (OR=3.96) con respecto a las granjas de ciclo completo (Klun *et al.*, 2012).

En México, Ortega-Pacheco *et al.* (2013) encontraron seroprevalencias de 94.2% y prevalencias de 50.8% para *T. gondii* mediante ELISA y PCR, respectivamente, indicando que casi la mitad de los animales se encontraban en una fase reactiva crónica, atribuyéndolo a una exposición constante al microorganismo y al contacto constante con ooquistes. Asimismo, encontraron que granjas con menos de 400 cerdos tenían un riesgo de 27.9 veces mayor de transmisión del parásito que granjas con un número de cerdos superior; posiblemente debido a un mejor manejo, higiene e infraestructura. Por otro lado, la alimentación manual fue un factor de protección en comparación con alimentadores automáticos, donde el alimento puede quedar almacenado por periodos más largos, favoreciendo su contaminación.

Los trabajadores agropecuarios, tanto los relacionados con prácticas de campo como aquellos que laboran en plantas de beneficio, son considerados como un grupo laboral de alto riesgo para toxoplasmosis, habiéndose determinado presencia de anticuerpos para *T. gondii* de hasta de 38.1% en ganaderos/trabajadores agrícolas y de 44.4% en trabajadores de plantas de beneficio (Adesiyun *et al.*, 2011).

Brucelosis

Enfermedad causada por bacterias del género *Brucella*, perteneciente a la familia Brucellaceae. Benavides *et al.* (2012) encontraron una seropositividad de 8% mediante la prueba Rosa de Bengala en 37 operarios de una planta de beneficio en Pasto, Colombia, identificando como factores de riesgo el no usar guantes (OR=3.11) o delantal (OR=2.94) durante el proceso de beneficio de bovinos y porcinos, denotando la importancia del establecimiento de medidas de bioseguridad y el aumento en el riesgo de transmisión ante la falta de esta. Sin embargo, Adesiyun *et al.* (2011) en Trinidad no hallaron positividad frente a *Brucella* spp en los grupos de trabajadores evaluados.

Trichinellosis

Esta patología es causada por nematodos del género *Trichinella*, siendo *Trichinella spiralis* la de mayor frecuencia en cerdos. Su hospedero definitivo suele ser el humano y el hospedero intermediario es el cerdo y otras especies incluyendo al humano.

La presencia de ratas (hospedero intermediario) en granjas tipo traspatio en Europa Occidental representa un factor diseminador de triquinelosis. Un consumo mínimo de larvas por la rata diseminadora puede, si la rata es consumida por el cerdo y la carne de este es consumida cruda por el humano, asociarse con una tasa de triquinelosis del 5% en la población humana expuesta (Takumi *et al.*, 2009). Por otra parte, Holt *et al.* (2016), en un estudio en Laos, reportaron seroprevalencias para *Trichinella* spp entre 40 a 59% en la población humana y entre 9.3 a 14.4% en porcinos, encontrándose los valores más altos frente al parásito en aquellas personas con mejores prácticas de higiene y mejores condiciones sociales; sin embargo, atribuyeron esta alta positividad a que dicha población tiene mayor y frecuente acceso al consumo de carne, posiblemente contaminada con el parásito.

Hepatitis E (VHE)

Esta patología es ocasionada por un virus RNA que pertenece a la familia Caliciviridae, y se encuentra presente en todo el mundo.

En el sur de España, Lopez-Lopez *et al.* (2018) encontraron una prevalencia general en las granjas de 76.9%, pero al realizar la evaluación individual en cada granja, esta estuvo entre 0 a 95%. Entre los factores de riesgo identificados fueron la crianza de cerdos en espacios abiertos (OR= 2.239), ausencia de medidas de bioseguridad, especialmente la ausencia del «sanitary ford» o vacío sanitario (OR=3.597), ausencia de un periodo de cuarentena (OR=2.723) y el contacto con otros animales domésticos

(OR=3.893). También es importante destacar que la transmisión del virus de la hepatitis E puede estar vinculada al consumo de agua contaminada y su alta correlación con la exposición ocupacional (Holt *et al.*, 2016).

Leptospirosis

Enfermedad causada por diferentes serovares de la *Leptospira interrogans*, perteneciente a la familia Leptospiraceae.

En la investigación desarrollada por Adesiyun *et al.* (2011) en Trinidad se detectaron inmunoglobulinas (IgM) contra *Leptospira* spp en 1.3% de los ganaderos/trabajadores agrícolas y 1% en trabajadores de una planta de beneficio, no pudiendo determinar factores de riesgo debido al escaso número de casos positivos. En el mismo sentido, Benavides *et al.* (2012) en Pasto, Colombia, no reportaron positividad frente a *Leptospira* spp en trabajadores de una planta de beneficio.

Salmonellosis

Conjunto de enfermedades causadas por *Salmonella* spp, bacteria perteneciente a la familia Enterobacteriaceae. Fosse *et al.* (2009), en su trabajo de revisión calcularon una prevalencia individual de 6.2% en heces y de 21.8% en granja. Estos autores determinaron que la presencia de la bacteria en la granja y su excreción fue favorecida por la administración de alimento seco contaminado, medidas de bioseguridad deficientes y tratamiento antibiótico profiláctico durante el periodo de engorde.

Ascariasis

Causada por nematodos del complejo *Ascaris lumbricoides* / *A. suum*, cuyos hospederos definitivos son el humano y el cerdo, respectivamente. Bendall *et al.* (2011) indican que, aunque su implicación zoonótica ha sido poco cuantificada, la presencia de esta parasitosis en la región de Cornwall (Reino Unido) estuvo asociada con el hecho de vivir

cerca de granjas de cerdos (22%, OR=4.65). En este estudio, tanto los nematodos de humanos como de los cerdos estuvieron emparentados desde el punto de vista filogenético, considerándose inicialmente una fuente porcina.

DISCUSIÓN

Con respecto al conocimiento de las zoonosis en general, el reporte de Villacé *et al.* (2018) evidencia, que, en la ciudad de Córdoba, Argentina, mediante una encuesta sobre el concepto «enfermedades zoonóticas», 94% de las personas reconocía que el ser humano puede contraer algún tipo de enfermedad a través del contacto con animales; sin embargo, solo 14% conocía el concepto y su definición. Asimismo, los encuestados indicaron que las medidas para evitar la transmisión de estas enfermedades fueron: lavado de manos luego de tocar al animal (82%), mantenimiento de la limpieza en los espacios donde habita el animal (71.3%) y consulta al veterinario (57.3%). Además, mencionaron conocer enfermedades zoonóticas del ámbito urbano como sarna, toxoplasmosis, psitacosis y salmonelosis; sin embargo, con excepción de la rabia, no fue clara su explicación con respecto a la forma como ocurre el contagio. El estudio demostró, por otro lado, un mayor conocimiento sobre el concepto de zoonosis y zoonosis más frecuentes entre mayor fuese el grupo etario y mayor el nivel socioeconómico o educativo.

La exposición ocupacional relacionada con la producción porcícola ha sido asociada con un diverso grupo de enfermedades cuyas implicaciones epidemiológicas se relacionan con la salud, tanto de los trabajadores expuestos como de las comunidades cercanas a las granjas. El conocimiento y las estrategias para divulgarlo han sido variadas. En Colombia se diseñó una estrategia pedagógica (Peña-Herrera *et al.*, 2019) y se cuenta con una cartilla divulgativa que promueve la prevención de enfermedades zoonóticas relacionadas con la producción porcícola

(Pulido-Villamarín *et al.*, 2020b). En Canadá, el personal relacionado con la industria porcícola encuestado expresó que los microorganismos zoonóticos principalmente relacionados con esta industria eran *Salmonella* spp y el Virus de la Influenza (Marvin *et al.*, 2010); situación que se puede extrapolar con los hallazgos de la literatura en el presente trabajo, donde 9 de 31 documentos son relacionados con el virus de la influenza. No obstante, para importantes patógenos zoonóticos como *Salmonella* spp, *Leptospira interrogans* y *Brucella* spp solo se halló un documento para cada uno, por lo que esta información permite inferir sobre la necesidad de realizar más y nuevos estudios. Por otro lado, este escaso hallazgo se puede atribuir al planteamiento metodológico y a la estrategia de búsqueda establecidas en el presente estudio.

Para facilitar la presentación y comprensión de los hallazgos, los factores de riesgo se dividieron en cuatro categorías:

Adopción y cumplimiento de medidas de bioseguridad en la granja porcícola

Las medidas de bioseguridad favorecen a la disminución de varios factores de riesgo compartidos por diversas enfermedades zoonóticas. Entre los factores de riesgo asociados a la mayoría de estas infecciones se encuentran: La disposición inadecuada de heces humanas y animales, el acceso a agua contaminada y el ineficiente control de plagas, potenciales transmisores de patógenos. La disposición inadecuada de heces fue abordada principalmente en artículos de cisticercosis, aspecto evidente considerando que el cerdo se infecta al ingerir heces humanas contaminadas con huevos de *Taenia solium*. Si bien el estudio de Sikasunge *et al.* (2007) no encontró diferencias significativas en cuanto a teniasis humana entre los hogares que tenían letrinas y aquellos que no, esto podría estar influenciado por las prácticas de higiene de la comunidad y la contaminación de fuentes hídricas comunes. Por el contrario,

en concordancia con la teoría etiopatogénica de la enfermedad, Acevedo-Nieto *et al.* (2017) hallaron una mayor frecuencia de cisticercosis porcina en granjas donde los propietarios desechaban sus propias heces a campo abierto, en lugar de hacerlo en un pozo séptico.

En cuanto al control de plagas y vectores, se identificó a los roedores, especialmente a la rata, como el factor de riesgo común para la transmisión de triquinosis, toxoplasmosis y leptospirosis, entre otras (WHO y International Leptospirosis Society, 2003; Takumi *et al.*, 2009; Klun *et al.*, 2012; Pulido-Villamarín *et al.*, 2021b), concluyendo con esto que la presencia de roedores expone a la población humana y animal a la presencia de un sin número de patógenos zoonóticos, por lo que su control contribuye a disminuir la prevalencia de enfermedades zoonóticas en granjas porcícolas.

Sistema productivo y condiciones de manejo

El manejo de los animales incluye instalaciones, prácticas y características particulares en cada granja relacionadas específicamente con el sistema de cría de los animales, como el tipo de granja (engorde o de ciclo completo), el establecimiento del periodo de cuarentena al ingreso, la separación de grupos etarios y la presencia de animales en libre pastoreo.

Las granjas de ciclo completo manejan todas las etapas de crecimiento y desarrollo del cerdo, desde el nacimiento hasta que alcanzan el peso requerido para salir a beneficio (285 libras o 130 kg), mientras que en las granjas de engorde los cerdos ingresan con 40-50 libras y son llevados al peso en pie del mercado. Klun *et al.* (2012) demostraron que las granjas de engorde representan un mayor riesgo de infección por *T. gondii* que las de ciclo completo, probablemente debido a que estas últimas poseen mejores condiciones de manejo y bioseguridad (acceso restringido, almacenamiento del alimento en sitios de difícil acceso para otros animales, infraestructura del

corral, comederos especializados y medidas activas para el control de plagas). Adicionalmente, el mismo estudio identificó un mayor riesgo de toxoplasmosis en cerdos mayores de ocho meses que en aquellos de menor edad, por lo que se postula que la separación por grupos etarios reduciría la probabilidad de tener una granja infectada en su totalidad.

El estudio de Holt *et al.* (2016) abordó la cuarentena de animales recientemente adquiridos como medida de control para enfermedades zoonóticas, específicamente para hepatitis E; sin embargo, el estudio no menciona la duración específica del aislamiento. Adicionalmente, aunque el reporte de Giraldo-Cardona *et al.* (2019) no fue uno de los estudios incluidos en los hallazgos bajo la estrategia metodológica establecida, los autores indican que la infraestructura y las condiciones de manejo en el corral pueden estar relacionadas con la presencia de *Salmonella* spp en granjas, especialmente cuando el agua suministrada a los cerdos proviene de fuentes superficiales y el suelo de los corrales es rugoso.

En cuanto a la presencia de animales en libre pastoreo, Acevedo-Nieto *et al.* (2017) encontraron que este sistema de crianza se correlaciona con una mayor tasa de seropositividad para *Taenia solium*/*Cysticercus cellulosae*, similar a lo reportado por Sikasunge *et al.* (2007) dada la posibilidad de que los cerdos pueden ingerir heces humanas.

Medidas de bioseguridad del trabajador

La presente revisión no reveló estudio alguno que estableciera una relación directa entre el lavado de manos y el riesgo de transmisión de infecciones zoonóticas; sin embargo, en varios artículos esta se considera una de las medidas que hace parte de las adecuadas conductas de higiene y sigue siendo un pilar fundamental en la prevención de enfermedades infecciosas en general. No obstante, como indican Tsotetsi-Khambule *et al.* (2018), si bien el lavado de manos es una

práctica común, no necesariamente se realiza de manera adecuada, lo que favorecería el direccionamiento de medidas pedagógicas enfocadas en enseñar un adecuado lavado de manos (Pulido-Villamarín *et al.*, 2020b).

El uso de guantes fue identificado como un factor protector frente la transmisión de enfermedades como influenza, brucelosis y hepatitis E (Ramírez *et al.*, 2006; Benavides *et al.*, 2012; Chaussade *et al.*, 2013). Por otro lado, el correcto uso y adecuado mantenimiento de los elementos de protección personal, como las botas de los trabajadores podrían disminuir la carga de patógenos en las granjas, tal como se identificó en el estudio de Giraldo-Cardona *et al.* (2019) con la presencia de *Salmonella* spp en granjas porcícolas.

Conductas de riesgo

En esta categoría se agruparon aquellos factores de riesgo particulares relacionados con el comportamiento de los trabajadores de las granjas. En la literatura revisada, se halló que tanto el hábito de fumar como el consumo de carne semicruda pueden estar asociados a un mayor riesgo de contraer infecciones zoonóticas. Concretamente, el cigarrillo se asoció a un mayor riesgo de infección por el virus de la influenza, fenómeno que podría estar relacionado con la exposición de mucosas al virus posterior al efecto lesivo de las micropartículas inhaladas (Rivera-Benitez *et al.*, 2014). El consumo de carne semicruda, como ya ha sido mencionado, supone un factor de riesgo para el desarrollo de cisticercosis, toxoplasmosis y trichinellosis, dado que se consumirían los estadios infecciosos de los microorganismos. Este último factor cobra especial relevancia en el contexto de las granjas porcícolas informales en las que en ocasiones el animal es sacrificado y consumido por el mismo criador o los vecinos del sector, sin la vigilancia y la preparación adecuadas (Sikasunge *et al.*, 2007). Al respecto, el estudio colombiano reportado por Agudelo-Flórez *et al.* (2009) reveló que algunas poblaciones describen que la carne poco cocida y que posea cisticercos

o «pepita»/«granalla» (nombre coloquial), la hace más jugosa, le da mejor sabor y que «al agregarle limón logra evitar cualquier infección», dejando en evidencia el riesgo al que muchas poblaciones se encuentran expuestas. De igual forma, en el estudio de Chaussade *et al.* (2013) se estableció que el consumo de hígado o salchichas de hígado mal cocidas se constituyeron como un factor de riesgo para la presentación de títulos altos de anticuerpos frente al virus de la hepatitis E.

En resumen, la revisión realizada permite proponer una estrategia de intervención integral efectiva para el control de factores de riesgo en poblaciones relacionadas con el sector porcícola. Dicha estrategia podría incluir, independientemente del tipo de sistema productivo, las siguientes medidas:

- Control de plagas mediante un plan definido y que sea amigable con el ambiente.
- Control del acceso y monitoreo de la calidad de las fuentes hídricas.
- Adecuada disposición y manejo de heces humanas y animales mediante la implementación y uso de letrinas/pozos sépticos o estercoleros/composteras para el manejo de los desechos porcinos.
- Lavado correcto y frecuente de manos.
- Uso de guantes cuando se tenga contacto con los animales.
- Educación sobre las conductas individuales identificadas como riesgosas: inadecuada higiene personal, hábito de fumar y consumo de carne mal cocida, entre otras.
- Separación de los cerdos por grupos etarios.
- Limitación a animales en libre pastoreo.

Finalmente, durante el proceso de revisión se halló un gran número de artículos relacionados con otras enfermedades zoonóticas emergentes asociadas con la producción porcícola, cuya aparición es relativamente reciente y que deberían ser incluidas en futuros análisis, entre ellas las infecciones por *Staphylococcus aureus* meticilino-resistente, *Streptococcus suis*, *Mycobacterium bovis*, Nipah virus y Norovirus (Smith *et al.*, 2011; Pulido-Villamarín *et al.*, 2021).

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Investigación Pontificia Universidad Javeriana por la financiación de Proyecto de Investigación (ID: PTA ID 07685).

LITERATURA CITADA

1. **Acero-Aguilar M. 2016.** Zoonosis y otros problemas de salud pública relacionados con los animales: reflexiones a propósito de sus aproximaciones teóricas y metodológicas. *Rev Gerenc Polit Salud* 15: 232-245. doi: 10.11144/Javeriana.rgyps15-31.zpsp
2. **Acevedo-Nieto EC, Pinto PSA, Silva LF, Guimarães-Peixoto RPM, Santos TO, Ducas CTS, Bevilacqua PD. 2017.** Prevalence and risk factors for porcine cysticercosis in rural communities of eastern Minas Gerais, Brazil. *Pesqui Vet Brasil* 37: 905-910. doi: 10.1590/s0100-736x2017000900001
3. **Acha PN, Szyfres B. 2001.** Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. Vol 1. 3rd ed. USA: Pan American Health Organization. 378 p.
4. **Adesiyun A, Campbell M, Rahaman S, Bissessar S, Stewart-Johnson A, Dookeran S, Gittens-St HM. 2011.** Frequency of detection of immunoglobulins of *Toxoplasma gondii*, *Leptospira* spp, and *Brucella abortus* in livestock/farm and abattoir workers in Trinidad. *J Agromedicine* 16: 200-209. doi: 10.1080/1059924X.2011.581541
5. **Agudelo-Flórez P, Restrepo BN, Palacio LG. 2009.** Conocimiento y prácticas sobre teniasis-cisticercosis en una comunidad colombiana. *Rev Salud Pública* 11: 191-199. doi: 10.1590/s0124-00642009000200004
6. **Assana E, Lightowlers MW, Zoli AP, Geerts S. 2013.** *Taenia solium* taeniosis/cysticercosis in Africa: risk factors, epidemiology and prospects for control using vaccination. *Vet Parasitol* 195: 14-23. doi: 10.1016/j.vetpar.2012.12.022
7. **Benavides B, Jiménez A, Riasco DF. 2012.** Factores de riesgo asociados a la seroprevalencia de brucelosis y leptospirosis en los operarios de la planta de beneficio de Pasto, Nariño. *Univ Salud* 1: 42-49.
8. **Bendall RP, Barlow M, Betson M, Stothard JR, Nejsun P. 2011.** Zoonotic ascariasis, United Kingdom. *Emerg Infect Dis* 17: 1964-1966. doi: 10.3201/eid1710.101826
9. **Brioude A, Gummow B. 2017.** Understanding pig and poultry trade networks and farming practices within the Pacific Islands as a basis for surveillance. *Transbound Emerg Dis* 64: 284-299. doi: 10.1111/tbed.12370
10. **Burniston S, Okello AL, Khamlome B, Inthavong P, Gilbert J, Blacksell SD, Allen J, et al. 2015.** Cultural drivers and health-seeking behaviours that impact on the transmission of pig-associated zoonoses in Lao People's Democratic Republic. *Infect Dis Poverty* 4: 1-12. doi: 10.1186/2049-9957-4-11
11. **Chaussade H, Rigaud E, Allix A, Carpentier A, Touzé A, Delzescaux D, Choutet P, et al. 2013.** Hepatitis E virus seroprevalence and risk factors for individuals in working contact with animals. *J Clin Virol* 58: 504-508. doi: 10.1016/j.jcv.2013.08.030
12. **Cole D, Todd D, Wing S. 2000.** Concentrated swine feeding operations and public health: a review of occupational and community health effects. *Environ Health Persp* 108: 685-699. doi: 10.1289/ehp.00108685
13. **Corrales J, Pineda Ortiz M del P, Ortiz Castro LF, Zambrano Moreno DC. 2016.** Asociación entre la seropositividad al virus de influenza porcina (VIP) y las características de las granjas tecnificadas porcícolas en Colombia. *Med Vet Zootec* 11: 10-22.

14. **de Schryver A, de Schrijver K, François G, Hambach R, van Sprundel M, Tabibi R, Colosio C. 2015.** Hepatitis E virus infection: an emerging occupational risk? *Occup Med-C* 65: 667-672. doi: 10.1093/occmed/kqv154
15. **Djurković-Djaković O, Bobić B, Nikolić A, Klun I, Dupouy-Camet J. 2013.** Pork as a source of human parasitic infection. *Clin Microbiol Infect* 19: 586-594. doi: 10.1111/1469-0691-12162
16. **Fosse J, Seegers H, Magras C. 2009.** Prevalence and risk factors for bacterial food-borne zoonotic hazards in slaughter pigs: a review. *Zoonoses Public Hlth* 56: 429-454. doi: 10.1111/j.1863-2378.2008-01185.x
17. **Fragaszy E, Ishola DA, Brown IH, Enstone J, Nguyen-Van-Tam JS, Simons R, Tucker AW, et al. 2016.** Increased risk of A(H1N1) pdm09 influenza infection in UK pig industry workers compared to a general population cohort. *Influenza Other Resp* 10: 291-300. doi: 10.1111/irv.12364
18. **Fraser RW, Williams NT, Powell LP, Cook JC. 2010.** Reducing *Campylobacter* and *Salmonella* infection: two studies of the economic cost and attitude to adoption of on-farm biosecurity measures. *Zoonoses Public Hlth* 57: e109-e115. doi: 10.1111/j.1863-2378-2009.01295.x
19. **Giraldo-Cardona JP, Gualdrón-Ramírez D, Chamorro-Tobar I, Pulido-Villamarín A, Santamaría-Durán N, Castañeda-Salazar R, Zambrano-Moreno C, et al. 2019.** *Salmonella* spp. prevalence, antimicrobial resistance and risk factor determination in colombian swine farms. *Pesqui Vet Brasil* 39: 816-822. doi: 10.1590/1678-5150-PVB-6156
20. **González FA, González AC. 2019.** Boletín análisis de coyuntura del sector porcicultor del año 2018 y perspectivas 2019. [Internet]. Disponible en: https://www.miporkcolombia.co/wp-content/uploads/2019/03/Bol_Inf_2018.pdf
21. **Gray GC, McCarthy T, Capuano AW, Setterquist SF, Olsen CW, Alavanja MC. 2007.** Swine workers and swine influenza virus infections. *Emerg Infect Dis* 13: 1871-1878. doi:10.3201/eid1312-061323
22. **Hill AA, Simons RL, Swart AN, Kelly L, Hald T, Snary EL. 2016.** Assessing the effectiveness of on-farm and abattoir interventions in reducing pig meat-borne salmonellosis within E.U. member states. *Risk Anal* 36: 546-560. doi: 10.1111/risa.12568
23. **Holt HR, Inthavong P, Khamlome B, Blaszk K, Keokamphe C, Somoulay V, Phongmany A, et al. 2016.** Endemicity of zoonotic diseases in pigs and humans in lowland and upland lao PDR: identification of socio-cultural risk factors. *Plos Neglect Trop D* 10: e0003913. doi: 10.1371/journal.pntd-0003913
24. **[ICA] Instituto Colombiano Agropecuario. 2010. Censo Pecuario año 2019.** Censo. [Internet]. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>
25. **Kitch BB, Meredith JT. 2020.** Zoonotic infections. In: Tintinalli JE, Ma OJ, Yealy DM, et al. (eds). *Tintinalli's emergency medicine: a comprehensive study guide*. 9th ed. New York, USA: McGraw-Hill Education. p 1070-1078.
26. **Klun I, Djurković-Djaković O, Katić-Radivojević S, Nikolić A, Fragaszy E, Ishola DA, Brown IH, et al. 2012.** Cross-sectional survey on *Toxoplasma gondii* infection in cattle, sheep and pigs in Serbia: seroprevalence and risk factors. *Vet Parasitol* 35: 2307-2314. doi: 10.1016/j.vetpar.2005.08.010
27. **Lopez-Lopez P, Risalde M de LA, Frias M, García-Bocanegra I, Brieva T, Caballero-Gomez J, Camacho A, et al. 2018.** Risk factors associated with hepatitis E virus in pigs from different production systems. *Vet Microbiol* 224: 88-92. doi: 10.1016/j.vetmic.2018.08.020

28. **López-Robles G, Montalvo-Corral M, Caire-Juvera G, Ayora-Talavera G, Hernández J. 2012.** Seroprevalence and risk factors for swine influenza zoonotic transmission in swine workers from northwestern Mexico. *Transbound Emerg Dis* 59: 183-188. doi: 10.1111/j.1865-1682.2011.01250.x
29. **Marvin DM, Dewey CE, Rajia A, Poljak Z, Young B. 2010.** Knowledge of zoonoses among those affiliated with the ontario swine industry: a questionnaire administered to selected producers, allied personnel, and veterinarians. *Foodborne Pathog Dis* 7:159-166. doi: 10.1089/fpd.2009.0352
30. **Mendoza-Gómez MF, Pulido-Villamarín A, Barbosa-Buitrago A, Aranda-Silva M. 2015.** Presence of gastrointestinal parasites in swine and human of four swine production farms in Cundinamarca- Colombia. *Rev MVZ Córdoba* 20: 5013-5026.
31. **Munn Z, Peters MDJ, Stern C, Tufanaru C, McArthur A, Aromataris E. 2018.** Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach. *BMC Med Res Methodol* 18: 1-7. doi: 10.1186/s12874-018-0611-x
32. **Myers KP, Olsen CW, Setterquist SF, Capuano AW, Donham KJ, Thacker EL, Merchant JA, et al. 2006.** Are swine workers in the United States at increased risk of infection with zoonotic influenza virus? *Clin Infect Dis* 42: 14-20. doi: 10.1086/498977
33. **Nahar N, Uddin M, Gurley ES, Uddin KNS, Jahangir HM, Sultana R, Luby SP. 2012.** Pig illnesses and epidemics: a qualitative study on perceptions and practices of pig raisers in Bangladesh. *Vet Ital* 48: 157-165.
34. **[OMS] Organización Mundial de la Salud. 2018.** Zoonosis y medio ambiente. [Internet]. Disponible en: https://www.who.int/foodsafety/areas_work/zoonose/es/
35. **[OIE] Organización Mundial de Sanidad Animal. 2020.** Una sola salud: OIE - World Organisation for Animal Health. [Internet]. Disponible en: <https://www.oie.int/es/para-los-periodistas/una-sola-salud/>
36. **Ortega-Pacheco A, Acosta Viana KY, Guzmán-Marín E, Segura-Correa JC, Alvarez-Fleites M, Jiménez-Coello M. 2013.** Prevalence and risk factors of *Toxoplasma gondii* in fattening pigs farm from Yucatan, Mexico. *Biomed Res Int* 2013: 231497. doi: 10.1155/2013/231497
37. **Palacios-Flores E, Borneo-Cantalicio E. 2005.** Efecto de una intervención educativa sobre los conocimientos de teniasis-cisticercosis en una comunidad rural de Huánuco, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 25: 294-297.
38. **Peña-Herrera V, Palencia-Sánchez F, Castañeda-Salazar R, Rueda-Gomez AL, Rodríguez-Sanchez J, Matiz-Villamil A, Pulido-Villamarín A. 2019.** Diseño e implementación de una estrategia de educación en salud para la divulgación del conocimiento y la prevención de enfermedades zoonóticas relacionadas con la producción porcícola en Restrepo - Valle del Cauca. En: 2nd One Health Colombia International Symposium. Montería, Colombia.
39. **PorkColombia. 2020.** Boletín ronda de precios#3. [Internet]. Disponible en: <https://www.miporkcolombia.co/wp-content/uploads/2020/01/Semana-03de2020.pdf>
40. **PorkColombia Área Económica. 2019.** Boletín .eEconómico. Bogotá. [Internet]. Disponible en: https://www.miporkcolombia.co/wp-content/uploads/2019/12/Bol_Dic_19.pdf
41. **Pulido-Villamarín A, Mendoza-Gómez MF, Barbosa-Buitrago A, Cubillos-Azcárate R. 2014.** Gastrointestinal parasites of zoonotic potential semitech-

- nified swine farms in Cundinamarca-Colombia. In: 23rd International Pig Veterinary Society Congress (IPV). Cancún, Mexico.
42. **Pulido-Villamarín A, Castañeda-Salazar R, Mendoza-Gómez MF, Vivas-Díaz L. 2019.** Presencia de anticuerpos frente a algunos patógenos de interés zoonótico en cuatro granjas porcícolas de Cundinamarca, Colombia. *Rev Inv Vet Perú* 30: 446-454. doi: 10.15381/riivep.v30i1.15702
43. **Pulido-Villamarín A, Castañeda-Salazar R, Mendez-Carranza KJ, Santamaría-Durán AN, Carrascal-Camacho AK, Cubillos-Azcárate R, Zambrano-Moreno C. 2020a.** Presencia de anticuerpos frente a Rotavirus en granjas porcícolas semitecnificadas de Cundinamarca, Colombia. *Rev Inv Vet Perú* 2020 31: e18176. doi: 10.15381/riivep.v31i3.18176
44. **Pulido-Villamarín A, Castañeda-Salazar R, Peña-Herrera V, Rueda-Gómez AL, Palencia-Sánchez F. 2020b.** Prevención de las enfermedades zoonóticas relacionadas con la producción porcícola. Por una buena salud humana, animal y ambiental. Ed Javeriana. Bogotá, Colombia. 20 p.
45. **Pulido-Villamarín AP, Santamaría-Durán AN, Castañeda-Salazar R, Chamorro-Tobar I, Carrascal-Camacho AK, Aranda-Silva M, Zambrano-Moreno C. 2021.** Evaluación de anticuerpos frente a tres bacterias zoonóticas y factores de riesgo asociados en explotaciones porcinas de Colombia. *Rev Sci Tech OIE* 39(3). doi: 10.20506/rst.39.3.3188
46. **Ramírez A, Capuano AW, Wellman DA, Leshner KA, Setterquist SF, Gray GC. 2006.** Preventing zoonotic influenza virus infection. *Emerg Infect Dis* 12: 996-1000. doi: 10.3201/eid1206.051576
47. **Rivera-Benitez JF, Rosas-Estrada K, Pulido-Camarillo E, De la Peña-Moctezuma A, Castillo-Juárez H, Ramírez-Mendoza H. 2014.** Serological survey of veterinarians to assess the zoonotic potential of three emerging swine diseases in Mexico. *Zoonoses Public Hlth* 61: 131-137. doi: 10.1111/zph.12055
48. **Sikasunge CS, Phiri IK, Phiri AM, Dorny P, Siziya S, Willingham AL. 2007.** Risk factors associated with porcine cysticercosis in selected districts of Eastern and Southern provinces of Zambia. *Vet Parasitol* 143: 59-66. doi: 10.1016/j.vetpar.2006.07.023
49. **Smith TC, Harper AL, Nair R, Wardyn SE, Hanson BM, Ferguson DD, Dressler AE. 2011.** Emerging swine zoonoses. *Vector-Borne Zoonot* 11: 1225-1234. doi: 10.1089/vbz.2010.0182
50. **Sucharew H, Macaluso M. 2019.** Methods for research evidence synthesis: the scoping review approach. *J Hosp Med* 14: 416-418. doi: 10.12788/jhm.3248
51. **Takumi K, Teunis P, Fonville M, Vallee I, Boireau P, Nöckler K, van der Giessen J. 2009.** Transmission risk of human trichinellosis. *Vet Parasitol* 159: 324-327. doi: 10.1016/j.vetpar.2008.10.044
52. **Terebuh P, Olsen CW, Wright J, Klimov A, Karasin A, Todd K, Zhou H, Hall H, Xu X, Kniffen T, et al. 2010.** Transmission of influenza A viruses between pigs and people, Iowa, 2002-2004. *Influenza Other Resp* 4: 387-396. doi: 10.1111/j.1750-2659.2010.00175.x
53. **Thys S, Mwape KE, Lefèvre P, Dorny P, Phiri AM, Marcotty T, Phiri IK, et al. 2016.** Why pigs are free-roaming: communities' perceptions, knowledge and practices regarding pig management and taeniosis/cysticercosis in a *Taenia solium* endemic rural area in Eastern Zambia. *Vet Parasitol* 225: 33-42. doi: 10.1016/j.vetpar.2016.05.029
54. **Toquero M, Morocoima A, Ferrer E. 2017.** Seroprevalencia y factores de riesgo de cisticercosis en dos comunidades rurales del norte del estado Anzoátegui, Venezuela. *Biomedica* 37: 66-74. doi: 10.7705/biomedica.v37i2.-2841

55. **Tsotetsi-Khambule AM, Njiro S, Katsande TC, Harrison LJS. 2018.** Risk factors associated with taeniosis-cysticercosis in rural farming communities in Gauteng Province, South Africa. *Trop Anim Health Pro* 50:1951-1955. doi: 10.1007/s11250-018-1627-2
56. **Uddin KS, Atanasova KR, Krueger WS, Ramirez A, Gray GC. 2013.** Epidemiology, geographical distribution, and economic consequences of swine zoonoses: a narrative review. *Emerg Microbes Infec* 2: 1-11. doi: 10.1038/emi.2013.87
57. **Ukuli AQ, Mugimba KK. 2017.** Seroprevalence of hepatitis E in swine abattoir workers. *Afr Health Sci* 17: 1022-1028. doi: 10.4314/ahs.v17i4.9
58. **Villacé M, Lopez L, Amieva MJ, Belfiore S, Estario M, Acosta LD. 2018.** Conocimientos, percepción de riesgo y comportamientos en relación con las zoonosis en adultos de la ciudad de Córdoba. *Rev Argent Salud Publica* 9: 28-34.
59. **Villalobos-Perozo R, Cheng R, Díaz O, Estévez J, Beauchamp S, José C. 2007.** Seroprevalencia y factores de riesgo de cisticercosis en trabajadores de granjas porcinas y criadores de cerdos artesanales del municipio Mara, estado Zulia, Venezuela. *Kasmera* 35: 26-37.
60. **[WHO] World Health Organization, International Leptospirosis Society. 2003.** Human leptospirosis. Guidance for diagnosis, surveillance and control. Malta. WHO Library. [Internet]/ Available in: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42667>
61. **Zirintunda G, Ekou J. 2015.** Occurrence of porcine cysticercosis in free-ranging pigs delivered to slaughter points in Arapai, Soroti District, Uganda. *Onders-tepoort J Vet* 82: 888. doi: 10.4102/ojvr.v82i1.888