

# Diagnóstico de enfermedades reproductivas en reproductores de granjas porcinas de producción intensiva en Antioquia - 2016

## Práctica Privada

Ricardo Javier Piñeros Duque<sup>1</sup> - DMV, MSc, Esp.

Carlos Alberto Venegas Cortés<sup>2</sup> - DMV, Esp.

César Augusto Díaz Rojas<sup>3</sup> - DMV, MSc

Germán Rodríguez Martínez<sup>4</sup> - DMVZ, PhD

Carlos Adolfo Salazar Latorre<sup>5</sup> - DMV, MSc

Paola Andrea Barato Gómez<sup>6</sup> - DMV, PhD

Porcicultores APA SAS<sup>7</sup>

## Resumen

El presente estudio describe la exposición y presencia de enfermedades reproductivas en muestras de suero y semen de 40 reproductores de 20 granjas porcícolas de producción intensiva en el Departamento de Antioquia, periodo 2016. En exposición se utilizaron pruebas serológicas como Rosa de Bengala, ELISA, MAT. Para determinar presencia se utilizaron pruebas moleculares de PCR. Los análisis de las encuestas de remisiones indicaron que la mayoría de granjas encuestadas no hacían chequeos serológicos; hubo baja respuesta a la pregunta de la frecuencia con la cual se hacía monitoreo para enfermedades reproductivas en machos. Algunas granjas solo chequeaban PRRS e Influenza, y la no realización de chequeos serológicos en hembras y machos de reemplazo en algunas granjas. Con las pruebas de Rosa de Bengala para *Brucella* spp las muestras fueron negativas, igual que para PRRS y Aujeszky por ELISA. Todos los reproductores muestreados presentaron títulos a uno o más serovariedades de *Leptospira*; la mayoría a *Leptospira bratislava*, *grippytyphosa*, *canicola*; los títulos más altos a *Leptospira bratislava* (MAT). Se encontraron 18 granjas positivas con títulos variables a PVP. Se encontró relación entre la presentación de títulos serológicos altos en 10 predios y 11 animales para PVP > 512, y presencia de *Leptospira* con títulos 1:800 en granjas que tenían una frecuencia alta de uso de reproductores con más de dos veces por semana; al contrario, no se pudo encontrar relación entre la presentación de títulos y la edad de descarte del reproductor. Adicionalmente, no se evidenció asociación entre la presentación de cuadros clínicos (mediante la encuesta de enfermedad reproductiva, en donde se preguntaba si se habían presentado cuadros clínicos de enfermedades reproductivas en el periodo de un año), a pesar de que 10 predios presentaron títulos altos a PVP y *Leptospira*. El diagnóstico en semen con PCR fue negativo para Brucelosis, PRRS, Aujeszky y Parvovirus Porcino. Se detectaron *Leptospiras* patógenas en reproductores de 6 granjas, de las cuales en 5 granjas se encontró 1 reproductor positivo y en una se encontraron 2 positivos, para un total de 7 animales de 40 muestreados.

<sup>1</sup> Médico Veterinario - Universidad de la Salle. Magister en Microbiología, Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Anatomopatología Veterinaria, Universidad Nacional de Colombia. Especialización en Laboratorio Clínico Veterinario, UDCA. [rjpineros@unisalle.edu.co](mailto:rjpineros@unisalle.edu.co)

<sup>2</sup> Médico veterinario - Universidad de la Salle. Especialista en Docencia Universitaria UAN. Grupo de Investigación en Medicina y Sanidad Animal, Universidad de la Salle. [cavenegas@unisalle.edu.co](mailto:cavenegas@unisalle.edu.co).

<sup>3</sup> Médico Veterinario - Universidad de la Salle. Maestría en Reproducción Animal, Universidad Nacional de Colombia. [cadiaz@unisalle.edu.co](mailto:cadiaz@unisalle.edu.co)

<sup>4</sup> Médico Veterinario Zootecnista - Universidad Nacional de Colombia. Doctorado Epidemiología, Reading University England; Magister Microbiología, Universidad Nacional de Colombia. [gerodriguezm@unisalle.edu.co](mailto:gerodriguezm@unisalle.edu.co).

<sup>5</sup> Médico Veterinario - Universidad Nacional de Colombia. Magister en Ciencias, Universidad de Sao Paulo. [caadsalazar@unisalle.edu.co](mailto:caadsalazar@unisalle.edu.co).

<sup>6</sup> Médico Veterinario - Universidad Nacional de Colombia. Doctorado en Biotecnología, Universidad Nacional de Colombia. [paola.barato@corpavet.com](mailto:paola.barato@corpavet.com)

<sup>7</sup> Porcicultores APA SAS. Girardota - Antioquia. [asistenciaveterinaria@apa.com.co](mailto:asistenciaveterinaria@apa.com.co)

## Introducción

*El presente artículo se refiere a un estudio de enfermedades reproductivas en machos en granjas porcinas de producción intensiva en Antioquia, durante el periodo 2016, en respuesta a la escasa investigación y desconocimiento del estado sanitario de los reproductores y su papel en la transmisión de ese tipo de enfermedades. Se ha reportado que para el año 2016 existían 1'545.298 porcinos comerciales y 2.038 granjas (1). Sone M. (2) citado por (3), reportaron la existencia de 104 a 105 bacterias/ml en el semen de los verracos y en los procesos de inseminación artificial, de las cuales como patógenas se encontraron *Leptospira spp* y *Brucella suis*; en virus se ha podido encontrar por aislamiento y PCR, Aujeszky, contemplada en el listado de la OIE, y por RT-PCR, el virus PRRS, y dentro de los no listados por la OIE, encontraron el virus PVP (3). Los factores de riesgo para la exposición y presencia de estas enfermedades en los porcinos, indican que están relacionados con manejo, bioseguridad, malas prácticas de inseminación artificial, deficiencias en la toma de muestras de semen (4), baja sensibilidad de las pruebas diagnósticas (5), falta de monitoreo serológico, introducción de machos de reemplazo externo, deficiente control sanitario de enfermedades reproductivas, cercanía entre granjas, alta densidad de animales y deficiente vacío sanitario, coincidiendo con lo reportado por Tampa y Col. (2002) citados por (6) y deficiente estudio en la interfaz de vida silvestre y ganado (7) (8) (9). Sumariamente, se reportan fallas en implementación de buenas prácticas de bioseguridad en granjas de producción intensiva en Antioquia, según estudios de Díaz D., et al (10) y Salazar C. (11). Ampliando el contexto, en cuanto a enfermedades virales relacionadas, la prevalencia a Parvovirus Porcina (PVP) desde su aparición en Colombia, ha disminuido (12); un estudio de PVP en el municipio de Turbo, Departamento de Antioquia, de "87 sueros tomados a porcinos verracos y hembras no vacunados antes del beneficio, se encontró que de 44 verracos, 29 fueron positivos con títulos >1:6400, y de 43 hembras chequeadas, 14 fueron positivas con títulos >1:3200" (13).*

*Según el ICA, la seroprevalencia nacional para PRRS desde 1997-2011 (datos generales no discriminados en reproductores), estuvo en un promedio de 16% y en Antioquia una seroreactividad del 0,3% en el periodo de 1998-2002 (14). Mogollón y colaboradores (2003), analizaron 23 aislamientos obtenidos de casos de campo en diferentes zonas de Colombia, mediante la técnica de RT-PCR, donde todos los clasificaron dentro del genotipo americano y se encontraron en el mismo grupo de la cepa vacunal MLV Resp/PRRS Repro y la cepa de referencia VR-2332. Los autores precisaron que desde su llegada a Colombia, el virus de PRRS circulante no ha tenido variaciones (15). Para el año 2015 se reportó un aumento en seropositividad en Antioquia de 2,14% (2017/9632 sueros), con respecto al 2011, del 0,3% (16). Por otro lado, López H. et al (2015), describieron que PRRS afectaba la calidad del semen de los reproductores, permaneciendo endémica, con "alto grado de mutabilidad" del virus y "alta diversidad genética de las cepas norteamericanas y europeas", lo que según ellos ha afectado la homogeneidad y poca o nula antigenicidad cruzada para vacunas. Adicionalmente, como factor de riesgo fundamental, el virus vacunal modificado ha mostrado la capacidad de revertirse a patógeno, con replicabilidad y recombinación con virus de campo (17).*

*Dentro del convenio marco ICA-ASOPORCICULTORES-FNP, se realizó un monitoreo serológico para Aujeszky, empleando el suero porcino colectado en el 2011, a animales de ceba pertenecientes a explotaciones de traspatio y granjas tecnificadas. Se utilizó la técnica de ELISA de bloqueo (IDEXX PRV/ADV gl Ab Test®). Los resultados fueron negativos para el 100% de las muestras, dentro de las cuales se incluyeron 974 muestras de 60 predios de Antioquia y se concluyó que no existía circulación del virus (18). Dentro de los agentes patógenos bacterianos se reporta un estudio de prevalencia de la infección por *Leptospira* en operarios, bovinos y porcinos de explotaciones ganaderas y seropositividad asociada a variables ambientales de 23 granjas del municipio de Don Matías, Departamento de Antioquia, durante el periodo de 1997 - 1998, donde se tomaron muestras de sangre a 87 operarios y 68 cerdos de ceba; utilizando la técnica de MAT, se encontró una seroprevalencia de 10,3% en los cerdos de ceba, con serovares de *Leptospira pomona*, *bratislava* y *hardjo* (19), lo cual contrasta con la alta prevalencia 30 - 50%, en estudios realizados en Córdoba en el 2004 (20) y con lo reportado por Ayala A. et al (2015), donde los resultados fueron negativos para todos los sueros analizados (no específicos de reproductores) y con lo descrito por Pulido A., et al. (2016) en Facatativá (vacunada), donde todas las muestras de sangre presentaron positividad a 1 o 2 serovares. Los estudios de factores de riesgo asociados a presencia y ausencia para brucelosis en verracos, no se describen como significativos. Un estudio de incidencia de *Brucella suis* en Lomarena - Bolívar de una población de 753 porcinos, un n aleatorio de 44*

animales, a los cuales se les tomó muestras de sangre y se les hizo la prueba de Rosa de Bengala, 14 muestras pertenecían a verracos, 11 verracos mayores de un año y 3 verracos con edades entre 10 y 12 meses. Todas las muestras resultaron negativas (21). A partir de lo anterior, se evidencia en la revisión que en Antioquia y en Colombia existe poca investigación actualizada, relacionada con la calidad sanitaria del semen, la condición sanitaria de los reproductores y los factores de riesgo asociados a exposición y presencia a PRRS, Parvovirus, *Leptospira spp*, *Brucella spp* y *Aujeszky*, de tal manera que el objetivo buscaba describir el estado de enfermedad reproductiva (*Brucelosis*, *Leptospirosis*, *PRRS*, *Parvovirus Porcino* y *Aujeszky*), a partir de muestras de suero y semen de reproductores de unas granjas porcícolas de producción intensiva agremiadas en el Departamento de Antioquia, periodo 2016.

## Materiales y métodos

Se hizo un estudio descriptivo, y se siguieron los siguientes criterios de inclusión:

- Granjas de producción intensiva superiores a 100 madres de cría.
- Reproductores utilizados para la monta directa y colecta de semen.
- Tipos de enfermedades a estudio: Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino (PRRS), Parvovirus Porcino (PVP), *Aujeszky*, *Leptospirosis* y *Brucelosis*.
- Respuestas a la encuesta, remisiones frente a predios reactivos por serología.

Se utilizaron las variables de estudio:

VARIABLES	PRRS	PVP	Aujeszky	Leptospirosis	Brucelosis	INDICADOR
Exposición a una o todas las enfermedades de inclusión	ELISA IDEXX	HI	ELISA	MAT	Rosa de Bengala	Positivo o negativo
Presencia a una o todas las enfermedades de inclusión	qRT-PCR	PCR	PCR	PCR	PCR	Detección genómica

Tabla 1. Operativización de variables y metodología.

## Ubicación geográfica

Las granjas escogidas agremiadas están localizadas en el Departamento de Antioquia, en diferentes municipios de vocación porcina.

## Población de muestreo

Se efectuó un muestreo no probabilístico por selección intencionada (conveniencia), de 150 granjas del Departamento de Antioquia; se seleccionaron 20 granjas con inventario superior a 150 madres, de las cuales se colectaron 2 verracos por granja, para un total de 40 muestras de semen para el análisis molecular y 40 muestras de suero sanguíneo para los análisis serológicos. Las muestras fueron remitidas al Laboratorio Integrado de Salud (L.I.S) de La Universidad de la Salle en Bogotá y CORPAVET-Corporación Patología Veterinaria, para su análisis.

## Diagnóstico serológico (*Brucella*, *Leptospira*, PVP, PRRS, *Aujeszky*)

Se utilizaron las siguientes pruebas:

**Brucelosis:** Prueba serológica de aglutinación con antígeno Rosa de Bengala (*Brucella abortus*), siguiendo los lineamientos del instructivo Manejo de muestras de suero para uso en el laboratorio de Brucelosis. Código IO-LNDV-R-005; OIE.

- *Leptospira spp*: Diagnóstico serológico por medio de la técnica MAT (Técnica de Micro Aglutinación) descrita por Myers en 1988, adaptada por (22) para *L. interrogans serovar canicola*, *Leptospira borgpetersenni serovar hardjobovis*, *serjoe*, *ballum*, *pomona*, *copenhageni* y *panama*. El título considerado positivo fue 1:200.
- PVP: Se utilizó la técnica de HI (Inhibición de la Hemaglutinación), según protocolo ICA (Instituto Colombiano Agropecuario).
- Enfermedad de *Aujeszky*: Se usó ELISA indirecto por medio del KIT IDEXX PRV/ADV gl®.
- PRRS: Para detección de anticuerpos PRRS en suero porcino se utilizó ELISA indirecto con el KIT IDEXX PRRS X®. Sensibilidad 100% y especificidad 100% (23).

## Diagnóstico molecular

- Para el diagnóstico molecular se realizó la extracción de ADN de PVPV, *Brucella sp* y *Leptospira sp*, por medio del KIT Genejet® Genomic DNA (Thermo Scientific) según indicaciones del fabricante y almacenado a -20°C hasta su uso.
- Para la obtención del ARN viral del PRRSV se utilizó RNeasy mini kit® (Quiagen), según indicaciones del fabricante y fue almacenado a -70°C, hasta su uso.
- *Brucella sp*: Para las pruebas de diagnóstico molecular de *Brucella sp* se utilizó una PCR convencional polivalente que permite detectar la presencia de *Brucella canis*, *Brucella suis* y *Brucella microti*, según protocolo descrito por (24).
- *Leptospira sp*: Para el diagnóstico de *Leptospira sp* se utilizó una PCR convencional que detecta de los genes rrl (Género específico) rrs (*Leptospiras* saprófitas) y hap-1 (*Leptospiras* patógenas), según protocolo descrito por (22).
- Para el diagnóstico del PVPV se utilizó PCR convencional del gen NS1, según protocolo descrito por (25).

- Para el PRRSV se utilizó RT-PCR con RevertAid H Minus First Strand cDNA Synthesis Kit® (Thermo Scientific) y la amplificación del ORF7, tomados de (26) por medio de qPCR-RT con Fast SYBR Green Master Mix® (Thermo Scientific), modificado en lo referente a la utilización de las sondas Taq-Man®.

## RESULTADOS

Resultados encuesta remisiones frente a predios reactivos por serología

Se encontró que la mayoría de granjas encuestadas no hacían chequeos serológicos; las respuestas a la frecuencia con la cual se hacía monitoreo para enfermedades reproductivas en machos, se constituyó en un aspecto a tener en cuenta como riesgo de presentación de títulos, particularmente cuando los monitoreos se hacen en tiempo > a un año. Algunas granjas solo chequeaban PRRS e Influenza, lo que dificultó determinar riesgo para el resto de enfermedades de estudio; sin embargo, la no realización de chequeos serológicos en hembras y machos de reemplazo, en algunas granjas puede considerarse como factor de riesgo. El no encontrar reproductores positivos para Brucella (*B. abortus*), PRRS y Aujeszky, no permitió establecer asociación con los otros factores de la encuesta. Se encontró relación entre la presentación de títulos serológicos altos en 10 predios y 11 animales para PVP >1:512, y presencia de *Leptospira* con títulos >1:800, en granjas que tenían una frecuencia alta de uso de reproductores con más de dos veces por semana; al contrario, no se pudo encontrar relación entre la presentación de títulos y la edad de descarte del reproductor. Adicionalmente, no se evidenció asociación entre la presentación de cuadros clínicos (mediante la encuesta enfermedad reproductiva en donde se preguntaba si se habían presentado cuadros clínicos de enfermedades reproductivas en el periodo de un año), a pesar de que 10 predios presentaron títulos altos a PVP y *Leptospira*.

## Resultados serológicos

Las pruebas serológicas para agentes bacterianos como *Brucella* spp y virales, PRRS y Aujeszky arrojaron resultados negativos. En cuanto a *Leptospira*, se encontró que, de los 40 reproductores muestreados, todos presentaron títulos a uno o más serovariedades de *Leptospira*: 29 a *Leptospira pomona*, 28 a *Leptospira grippotyphosa*, 12 a *Leptospira tarassovi*, 33 a *Leptospira bratislava*, 4 a *Leptospira icterohemorrhagiae*, 24 a *Leptospira canicola*, 10 a *Leptospira hardjobovis*, 7 a *Leptospira serjoe*, 14 a *Leptospira ballum*, 10 a *Leptospira hadjoprajitno*, 9 a *Leptospira autumnalis*, 7 a *Leptospira copenhageni* y 6 a *Leptospira panama*, figura 1.



Figura 1. Comportamiento de los títulos por serovariedad de *Leptospira*.

La dinámica de los anticuerpos a *Leptospira* sp se puede observar en la figura 2, donde se puede ver que los títulos considerados negativos, entre 1:50 y

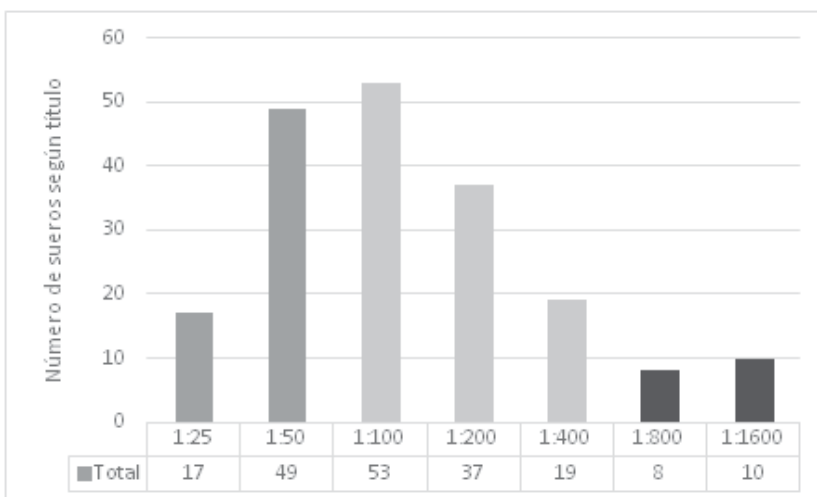


Figura 2. Títulos a diferentes serovares de *Leptospira*..

1:100 fueron el 61.66% (119/193) y las muestras positivas fueron el 38.34% (74/193); las muestras para diferentes serovares con títulos críticos de 1:800 y 1:1600, fueron 18 de 193 (9.32%).

En la figura 3, se describen por granja, los títulos serológicos a *Leptospira* >1:800; indican posible infección en campo (se debe considerar que animales que tengan títulos altos >1:800 se pueden asociar a vacunaciones previas e infección de campo). Los títulos vacunales para las vacunas distribuidas en Colombia en su mayoría oscilan entre 1: 50 - 1:400 y por lo general su permanencia no supera los cuatro a cinco meses, descendiendo paulatinamente. Se encontraron reproductores que presentaron uno o varios serovares con títulos >1:800, lo que sugiere posible exposición y diferencia de multi - infección frente a los serovares.

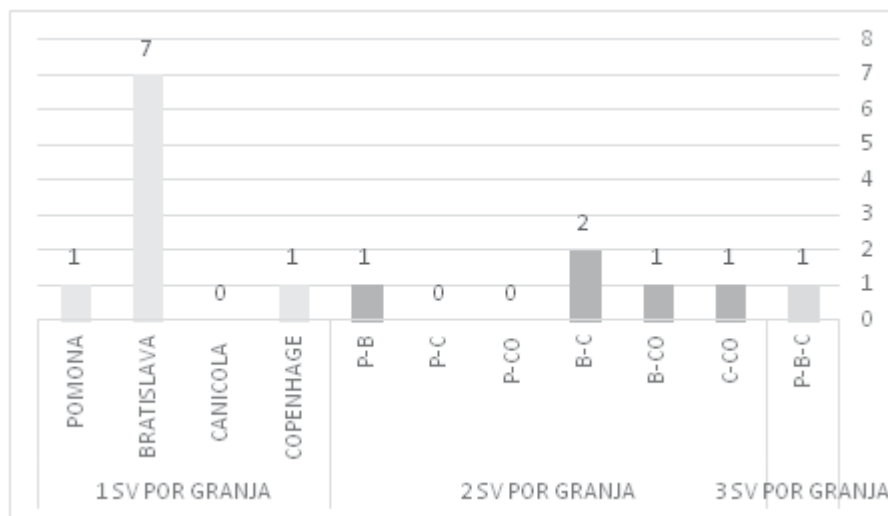


Figura 3. Por granja, títulos a *Leptospira* >1:800.

La figura 4, por granja, indica posibles títulos vacunales por sus valores entre 1:100 a 1:400, en coherencia



Figura 4. Títulos relacionados con vacunación.

con los títulos que generan las cepas vacunales que contienen Ag de *pomona* (P), *grippotyphosa* (G), *bratislava* (B) y *canicola* (C). Son el resultado del análisis serológico contra 18 serovares.

La figura 5, indica posible infección a tres serovares (los animales fueron vacunados con biológicos que los contienen), y un reproductor con un serovar que no se incluye en las vacunas con títulos.

La figura 6 describe la distribución de predios por debajo de títulos 1:256 y >1:256, donde el 90% representan títulos asociados a vacunación o infección de campo y el 10% granjas que tienen animales enfrentados a posible baja presión de infección de campo o deficiencias en la cobertura vacunal.

Se encontraron 31 animales positivos (77,5%), de los cuales 26 (65%) presentaron títulos mayores o iguales a 1:1024; de 9 animales restantes, 6 no presentaron títulos y 3 presentaron títulos de 1:32 a 1:512.

La figura 7 describe la distribución de predios y reproductores con posibles coinfecciones determinadas por serología (HI para PVP y MAT para *Leptospira*) demostrando que el 50% de los predios presentaban coinfecciones con un 25% de reproductores.

### Diagnóstico molecular

Los resultados de presencia por diagnóstico molecular de Brucelosis, PRRS, Aujeszky y Parvovirus, en las 40 muestras de semen arrojaron resultados negativos. Para la prueba de PCR convencional para *Leptospiras* patógenas, gen *rrl* y gen *hap 1*, se detectó genoma en 7 reproductores de las 6 granjas; por la naturaleza de la técnica de PCR, no se puede diferenciar hasta el nivel de serovar, sólo permite diferenciar entre *Leptospiras* ambientales de las patógenas.

### Discusión

Según los resultados serológicos de las pruebas realizadas para Brucella, PRRS y Aujeszky, los animales muestreados fueron negativos, coincidiendo para Aujeszky con lo reportado en la Revista Colom-

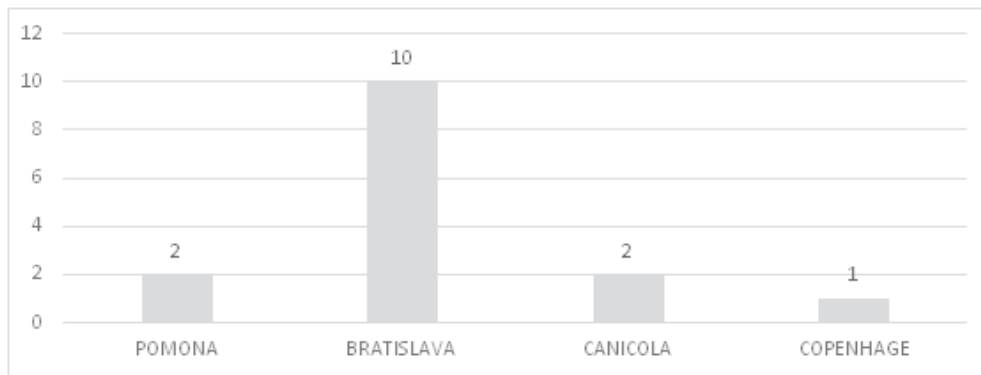


Figura 5. No. de granjas con títulos  $\geq 1:800$  según serovar.

biana de Porcicultores (27); corrobora lo reportado por el ICA. La variación del virus de PRRS continúa baja, coincidiendo con Mogollón y colaboradores (2003) (28). Según análisis en el departamento de Antioquia (16) se encontró que en 2632 muestras evaluadas, el 2,14% arrojaron resultados positivos por ELISA indi-

al grado de exposición y presencia (títulos serológicos y detección por PCR), aunque las deficiencias en la implementación de buenas prácticas de manejo se consideran factores de riesgo relacionados con la presentación de enfermedades; adicionalmente, se debe considerar el grado de especificidad y sensibilidad de las pruebas diagnós-

ticas así como el tipo de protocolos de implementación y validación. En el presente estudio los resultados arrojaron animales positivos para PVP y con diferentes grados de exposición (títulos) e infección activa.

### CONCLUSIONES

En los estudios de factores de riesgo externo e interno han utilizado tradicionalmente encuestas, con preguntas que conducen a aspectos generales de prevención, control y bioseguridad, los cuales son comunes para cualquiera de las enfermedades del estudio y no precisan encontrar factores particulares que se puedan asociar con la exposición y presencia a cada una de las enfermedades; por ende, la comparación de las repuestas a las preguntas de la encuesta (de las remisiones) con los datos de laboratorio serológicos (PVP y Leptospira) de granjas con títulos relacionados con infección de 8 granjas, 7 no realizan chequeos serológicos a los machos, constituyéndose en un factor potencial de riesgo para estas granjas. No se evidencia enfermedad en los machos de esas 8 granjas y ausencia de enfermedad reproductiva.

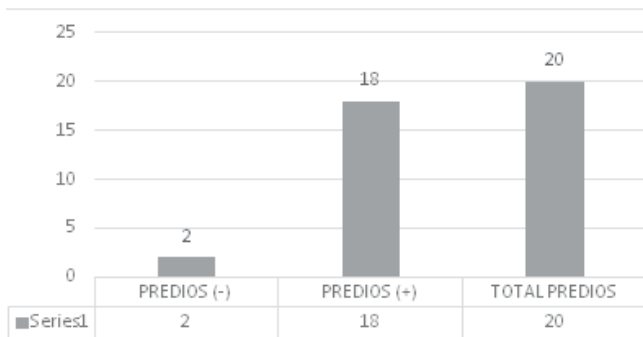


Figura 6. Predios (granjas) con títulos por debajo de 1:256 y  $\geq 1:256$ .

recta para PRRS; para PVP "ninguna muestra presentó títulos relacionados con virus de campo" y "negativos para Leptospira" contrario a lo que se obtuvo en el presente estudio, que para el caso de PVP se encontraron 31 animales positivos (77,5%), de los cuales 26 (65%) presentaron títulos mayores o iguales a 1:1024. Para Leptospira, por serovares 29 a pomona, 28 a grippotyphosa, 12 a tarassovi, 33 a bratislava, 4 a icterohemorrhagiae, 24 a canicola, 10 a hardjobovis, 7 a serjoe, 14 a ballum, 10 a hadjoprajitno, 9 a autumnalis, 7 a copenhageni y 6 a panama. Se resalta que la mayoría de muestras resultaron positivas a bratislava, grippotyphosa y canicola, y los títulos más altos se encontraron en muestras positivas a bratislava. Estos autores sugieren que los animales se encuentran bajo buenas prácticas de manejo; no se puede inferir que se asocien específicamente

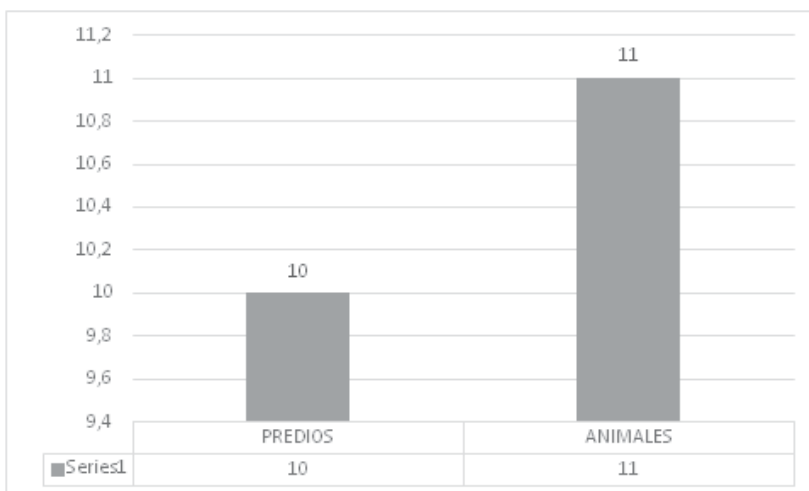


Figura 7. Predios con títulos a PVP mayores 1:512 y presencia de Leptospira con títulos mayores a 1:800.

Se evidencia la ausencia serológica y molecular de infección o exposición y presencia de las enfermedades de Brucelosis y Aujeszky, lo cual coincide con la baja exposición y presencia de éstas en granjas de producción intensiva, en coherencia con lo reportado a nivel nacional y para el Departamento de Antioquia.

Se demuestra serológica y molecular infección o exposición y presencia a PVP y *Leptospira* en las muestras de suero y semen de los verracos muestreados, indicando infección de campo y deficiencias en la cobertura vacunal (manejo vacunal) relacionada con los tiempos de aplicación, antígenos utilizados y la respuesta inmune individual.

Es necesario evaluar el posible papel del reproductor y calidad sanitaria del semen en la presentación de enfermedades reproductivas en las granjas de producción intensiva, lo cual amerita indagaciones adicionales relacionadas con la transmisión de estas a la hembra y la afectación en los índices reproductivos.

Es importante tener presente el grado de especificidad y sensibilidad de las pruebas diagnósticas, así como el tipo de protocolos de implementación y validación.

No se puede establecer una asociación estadística para riesgo entre la información de las respuestas de las remisiones y los resultados de diagnóstico serológico y molecular y coincide con las preguntas que reportan los autores dado que apuntan a factores generales de riesgo de bioseguridad, prevención y control para estas enfermedades por lo cual no se podrían establecer hipótesis con validez interna para asociación de estas con los resultados de exposición y presencia a la enfermedad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Production Animal Disease Risk Assessment Program/Universidad estatal de Iowa AASV. (2016). American Association of Swine Veterinarians. Retrieved from PADRAP training Manual: <http://vdpambi.vdl.iastate.edu/padrap/pages/download.aspx?id=71>
2. Althouse, G. a. (2011, August). The potential risk of infectious disease dissemination via artificial insemination in Swine. *Reproduction in Domestic Animals*, 46.
3. American Association of Swine Veterinarians. (2013). Retrieved 11 2, 2016, from Manual para el uso del programa PADRAP de evaluación del riesgo frente a PRRS: <http://vdpambi.vdl.iastate.edu/padrap/pages/download.aspx?id=60>
4. Asociación de poricultores de Antioquia - APA. (2016). Resultados encuestas PADRAP. Medellín.
5. Ayala A., O. V. (2016, Agosto - Septiembre). Diagnóstico serológico de las principales enfermedades infecciosas de interés en la producción porcícola en Colombia. *PorkColombia*, 21 - 27.
6. Benavidez D., S. D. (2016, agosto). Priorización de enfermedades virales zoonóticas en la interfaz de cerdos silvestres, cerdos domésticos y seres humanos. *Biomédica*, 36(2).
7. Bresciani, C. C. (2014). Boar semen bacterial contamination in Italy and antibiotic efficacy in a modified extender. *Italian Journal of Animal Science*, 13(1).
8. Carlos Almenteros, G. A. (2004, Marzo). Seroprevalencia de leptospirosis porcina en el Departamento de Córdoba. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 17(2).
9. Conza L., C. S. (2004). Evaluación bacteriológica de semen de verracos usados como reproductores en granjas porcinas de la zona de Lurín, Lima. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 15(2).
10. Cruz MC, M. J. (2006). Prevalencia serológica del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS) en cerdos en explotaciones extensivas de Colombia. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, revistas.unal.edu.co*, 53(1).
11. Díaz D., R. M. (2011). Characterization of pig farms in the main swine producing regions of Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 135, 141.
12. Gerber, P. F.-L. (2014). Comparison of commercial enzyme-linked immunosorbent assays and fluorescent microbead immunoassays for detection of antibodies against porcine reproductiv. *Journal of virological methods*, 197, 63-66.
13. González, G. M. (1997). Salud porcina: Análisis general de los trabajos realizados en Colombia. Bogotá: Boletín Técnico del CEISA No. 2 ed. CORPOICA.
14. Guerin B., P. N. (2005, anuary). Viruses in boar semen: detection and clinical as well as epidemiological consequences regarding disease transmission by artificial insemination. *Theriogenology*, 63(2).
15. Hernández-Rodríguez P, D. C. (2011). A comparison between polymerase chain reaction (PCR) and traditional techniques for the diagnosis of leptospirosis in bovines. (Elsevier, Ed.) *Methods, J Microbiol*, 84(1), 1-7.
16. Inge Decorte, Y. V. (2013). Effect of saliva stabilisers on detection of porcine reproductive and respiratory syndrome virus in oral fluid by quantitative reverse transcriptase real-time PCR. *The journal veterinary*, 197(2), 224-228.
17. J., R. (2008, Julio - diciembre). Incidencia de *Brucella suis* en cerdos de Lomarena - Bolívar. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 3(2).
18. López-Goñi, I. G.-Y.-C.-V.-B. (2011). New Bruce-ladder multiplex PCR assay for the biovar typing of *Brucella suis* and the discrimination of *Brucella suis* and *Brucella canis*. *Veterinary microbiology*, 154(1-2), 152-155.
19. López-Heydeck Sandra Maricruz, A.-M. R.-Z.-C. (2015, septiembre 30). Síndrome Reproductivo y Respiratorio del Cerdo (PRRS): Revisión. *Rev. mex. de cienc. pecuarias [revista en la Internet]*. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-)

