

## Prevalencia de *Isospora suis* en granjas porcinas intensivas ubicadas en el estado Aragua, Venezuela

Juan C. Pinilla León\*

Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos. Facultad de Ingeniería Agronómica. Área de Producción Porcina. San Juan de Los Morros, Guárico. Venezuela. \*Correo electrónico: jcpinilla@hotmail.com

### RESUMEN

Se realizó una investigación en el estado Aragua, Venezuela, con la finalidad de evaluar la prevalencia de *Isospora suis* en granjas porcinas intensivas. Para el estudio se seleccionaron cinco municipios del estado (40%) en forma aleatoria y visitadas todas las explotaciones porcinas, donde las muestras se obtuvieron en forma proporcional, según el número de animales y grupos de edad. Para la determinación parasitaria se colectaron 1.000 muestras fecales directamente del recto en camadas, cerdas lactantes y gestantes, cerdas de reemplazo y verracos, así como muestras tomadas del piso en cerdos de iniciación, crecimiento y engorde. En cada granja se aplicó una encuesta para recolectar información sobre cantidad de madres, tipo de piso de la unidad paritoria y uso de anticoccidiales. Los resultados de este estudio señalan que *I. suis* se encontró en las camadas de cuatro municipios, así como 75% de prevalencia en granjas y 31,9% en camadas, con los mayores valores de prevalencia en las dos primeras semanas de vida ( $P < 0,05$ ). Igualmente, se determinaron asociaciones estadísticas entre el número de partos de la cerda y los valores de prevalencia en camadas y cerdas lactantes ( $P < 0,05$ ), lo que indica que a mayor número de partos, disminuye la prevalencia en lechones y madres. Con respecto al tamaño de la granja no se encontraron diferencias estadísticas entre los tres tipos de tamaños ( $P > 0,05$ ); sin embargo, los lechones criados en pisos con paletas de plástico tuvieron la prevalencia más baja ( $P < 0,05$ ). Se concluye que *I. suis* se encuentra ampliamente distribuida en la zona estudiada y que pudiera ser controlada mejorando las condiciones sanitarias de las granjas e igualmente se debería tomar en cuenta la presencia de *I. suis* en otros grupos de edad, así como el número de partos de la cerda y tipo de piso, en los programas de control del parásito.

*Palabras clave:* Prevalencia, *Isospora suis*, camadas, ooquistes, Aragua

### Prevalence of *Isospora suis* in swine intensive herds located in Aragua state, Venezuela

### ABSTRACT

It was carried out a research in Aragua state with the aim of evaluating the prevalence of *Isospora suis* in intensive swine herds. For the study, five municipalities of the state (40%) were randomly selected and all farms were visited, from where samples were collected in proportion to the quantity of animals and age groups. For parasitic determination, 1.000 fecal samples were collected directly from the rectum in litters, nurslings and gestating sows, replacement gilts, and hogs, as well as, samples taken from the floor in starting, growing, and finishing pigs. From each herd a survey was applied to collect information about sows quantity, pens floor, and use of anticoccidials. The results of this study indicated that *I. suis* was present in litters of four municipalities, as well 75% of prevalence in farms and 31.9% in litters, with the biggest prevalence values in the first two weeks of life ( $P < 0.05$ ). Also, statistical associations were determined among parity number and prevalence values in litters and lactating sows ( $P < 0.05$ ), that indicate that as parity increase, prevalence decrease in litters and sows. With regard to herd size, there were no statistical differences among the three types of size ( $P > 0.05$ ); however, piglets raised in plastic pens had the lowest prevalence ( $P < 0.05$ ). It is concluded that *I. suis* is broadly distributed in the

studied area and it could be controlled improving sanitary herds conditions and equally it should take into account the presence of *I. suis* in other age groups, as well as, the parity sows and pens floor type, in the control programs of these parasite.

*Keywords:* Prevalence, *Iso spor a suis*, litters, oocysts, Aragua

## INTRODUCCIÓN

La coccidiosis neonatal porcina es una enfermedad causada por *Iso spor a suis*, un protozooario con distribución cosmopolita y que se encuentra en cerdos mantenidos en confinamiento (Lindsay *et al.*, 1999). Según Cordero del Campillo *et al.* (1999) los índices de prevalencia están comprendidos entre 1,3 y 92%. Karamon *et al.* (2007) demostraron 27,8% de prevalencia en camadas y 66,7% a nivel de granjas, mientras que Nistrath *et al.* (2002) y Hamadejova y Vitovec (2005) señalaron 42,5 y 21,8% de prevalencia en camadas, respectivamente. En nuestro país, González (1993) determinó 21,8% de prevalencia en lechones, y posteriormente, González *et al.* (2000) demostraron 75% de prevalencia en granjas. Da Silva y Pinilla (2007) demostraron 19,8% de prevalencia en camadas y 60% en granjas ubicadas en el municipio Mariño del estado Aragua. Posteriormente, Pinilla (2008) determinó 93,3% de prevalencia en granjas ubicadas en la región centro – occidental de Venezuela, así como 31,6% en lechones lactantes. Con respecto a la edad, Sayd y Kawazoe (1996) y Hamadejova y Vitovec (2005) reportaron mayores valores de prevalencia en camadas con dos semanas de vida, mientras que Nistrath *et al.* (2002) encontraron mayores valores en camadas de tres y cuatro semanas de edad.

La epidemiología de *I. suis* es aún confusa y se piensa que las cerdas madres pueden jugar un papel importante en la transmisión, aunque no se encontraron ooquistes en muestras fecales de 77 madres en granjas con historia de coccidiosis neonatal (Lindsay *et al.*, 1984; 1999). De igual forma, Stuart y Lindsay (1988) y Farkas *et al.* (2004) tampoco encontraron cerdas excretando ooquistes, concluyendo que las madres no juegan ningún papel en la transmisión del parásito. Sin embargo, Meyer *et al.* (1999) determinaron 2,3% de prevalencia de *I. suis* en cerdas madres y Karamon y Ziomko (2004) determinaron 15% de madres eliminando ooquistes de *I. suis*. González (1993) determinó 13,6% de prevalencia de *I. suis* en madres

lactantes y 43,4% en lechones destetados, mientras que Pinilla (2008) encontró 9/68 madres lactantes eliminando ooquistes (13,2%), 43,7% en cerdos de iniciación y ningún verraco resulto positivo. Con respecto al tamaño de la granja, Nistrath *et al.* (2002) observaron que la presencia de *I. suis* en lechones fue mayor en granjas pequeñas (20 madres) que en aquellas consideradas grandes (320 madres). Además encontraron valores bajos de prevalencia en unidades paritorias donde emplean pisos de rejillas o perforados, posiblemente debido al menor contacto de los lechones con sus heces. Karamon y Ziomko (2004) encontraron mayor presencia del parásito en granjas grandes. Según Feporcina (2006), el estado Aragua representa el tercer estado productor porcícola de Venezuela, donde se encuentran aproximadamente el 32% del total de vientres de nuestro país y se produce el 15% de lechones que van al mercado nacional. En este orden de ideas, se planteó como objetivo del presente trabajo evaluar la prevalencia de *I. suis* en granjas porcinas ubicadas en el estado Aragua.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación geográfica del estudio

El estudio se realizó en granjas porcinas ubicadas en los municipios Bolívar, Mariño, Rebenga, Ribas y Sucre del estado Aragua, Venezuela. Las características climatológicas de los cinco municipios son similares y son consideradas como de clima tropical, con registros pluviométricos anuales entre 500 y 900 mm, temperaturas medias anuales de 26,3°C con 66,8% de humedad relativa. Se encuentran situados entre 450 y 700 msnm (MARNR, 2006).

### Tipo de granja seleccionada

Se incluyeron únicamente explotaciones porcinas organizadas de ciclo completo y flujo continuo, con tamaño igual o mayor a 100 madres en producción, lo que supone una sólida actividad económica de las mismas (Rodríguez, 1995).

### Diseño del muestreo

Se diseñó un muestreo aleatorio por conglomerados bietápico, empleando los registros de censos porcinos existentes en el Departamento de epidemiología del SASA Aragua (2006). En la primera etapa del muestreo, se tomó 40% de los municipios (5/13), los cuales fueron seleccionados al azar utilizando una tabla de números aleatorios. De los municipios seleccionados fueron visitadas todas las granjas organizadas (38 granjas porcinas), que representan 51,3% del total de explotaciones organizadas del estado Aragua. Sin embargo, solamente se pudo examinar 28 granjas (73,6%) ya que al momento de la visita no permitieron el ingreso en 10 explotaciones por motivos sanitarios. Del municipio Bolívar se examinó 1 de 2 (50%) granjas existentes, en Mariño 10/15 (66,6%), en Rebenga 6/9 (66,6%), en Ribas 9/10 (90%) y en Sucre se examinaron 2/2 (100%) de las granjas existentes. En la segunda etapa del muestreo, se tomaron las muestras en cada granja de forma proporcional al total de animales existentes en cada una y según los diferentes grupos de edad (Lohr, 1999). El tamaño de la muestra se calculó aplicando la fórmula  $n = p(100 - p) \times 4 / (10 \times p / 100)^2$ , utilizando 30% como nivel de prevalencia y 95% de nivel de confianza (OPS, 1973). Se obtuvo un tamaño muestral de 933, pero se decidió fijar en 1.000 unidades experimentales distribuidas proporcionalmente según los diferentes grupos de edad.

### Toma de las muestras

El muestreo se realizó durante los meses de enero a diciembre de 2007. En primer lugar, se seleccionaron 254 camadas al azar (grupo 1) y de cada una fueron tomados 4 a 5 lechones con la finalidad de hacer un pool de la muestra. A cada lechón se le introdujo un hisopo por vía rectal con el propósito de estimular la defecación y coleccionar las heces en tubos de ensayo previamente identificados. Se registró la edad de la camada y el número de partos de la madre en una planilla de campo. En segundo lugar, se coleccionaron 746 muestras fecales en otros grupos de edad, siguiendo un orden de menor a mayor según la edad: lechones de iniciación (n = 89), lechones de crecimiento (n = 83), lechones de engorde (n = 68), cerdas de reemplazo (n = 15), madres gestantes en último mes de gestación (n = 121), madres lactantes (n = 254) y verracos (n = 116). A las cerdas lactantes, gestantes, reemplazo y verracos se les extrajo la muestra de heces directamente de la

ampolla rectal y en algunas ocasiones se recurrió al uso del axial para el muestreo de verracos indóciles. La muestra de heces en lechones de iniciación, crecimiento y engorde fue tomada directamente del piso o recién depuesta, tomando una pequeña porción de heces en cinco puntos dentro del corral. Las muestras se coleccionaron en bolsas plásticas previamente identificadas y se introdujeron en una cava refrigerada para ser trasladadas a la Unidad de Investigación en Parasitología de la Facultad de Agronomía de la UNERG donde fueron conservadas en refrigeración hasta su procesamiento. Durante la visita de cada granja se aplicó una encuesta epidemiológica con la finalidad de obtener información referente a cantidad de madres en producción (tamaño de la granja), tipo de piso de la unidad paritoria y uso de anticoccidiales.

### Análisis de las muestras

Todas las muestras fueron cultivadas en cápsulas de petri utilizando 20 mL de una solución de dicromato de potasio al 2,5% durante un lapso de 24 a 48 h (pool de cada camada) y de dos semanas para el resto de grupos (Hendrix, 1999). Transcurrido ese tiempo, se empleó una técnica de centrifugación – flotación empleando una solución de azúcar – sal (Henriksen y Christensen, 1992) para realizar el diagnóstico. La visualización e identificación de ooquistes se hizo con un microscopio binocular, usando magnificación de 10 y 40X.

### Análisis estadísticos

Los resultados obtenidos fueron analizados mediante la prueba exacta de Fisher para realizar comparaciones entre valores de prevalencia en los municipios, edad de las camadas, tamaño de granjas, tipos de piso y empleo de anticoccidiales. Así mismo, se empleó la correlación con rangos de Spearman para determinar asociaciones entre grupos de edad y número partos con valores de prevalencia. Para los cálculos se utilizó el programa estadístico Statistix (Analytical Software, 2008).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se determinó *I. suis* en cuatro de los cinco municipios examinados durante el estudio, ya que las camadas evaluadas del municipio Bolívar resultaron negativas a la excreción de ooquistes del protozoario (Cuadro 1). Las muestras del municipio Rebenga resultaron con el más alto valor de prevalencia

Cuadro 1. Comparación de la prevalencia de *I. suis* en cinco municipios del estado Aragua.

Municipio	n	Positiva	Negativa	Prevalencia %
Bolívar	15	0	15	0,0a†
Mariño	90	19	71	7,5b
Rebenga	63	37	26	14,6c
Ribas	64	19	45	7,5b
Sucre	22	6	16	2,4b
Total	254	81	173	31,9

† Medias con diferentes letras indica diferencia significativa ( $P < 0,05$ ).

( $P < 0,05$ ), debido a que en esta localidad se observó que la mayoría de granjas presentan pobres condiciones higiénico – sanitarias y de manejo, lo que trae consigo mayor viabilidad y perpetuación del parásito dentro de las unidades paritorias. Al referirlo a las granjas, se determinó 75% de prevalencia (21/28), lo cual reflejó una alta presencia del protozoario en estas explotaciones, coincidiendo con resultados señalados por González *et al.* (2000) y Pinilla (2008).

Con respecto a las camadas, se determinó 31,9% de prevalencia a *I. suis* (81/254). En el Cuadro 2 se muestra la comparación entre camadas de diferentes edades donde se observan mayores valores de prevalencia en camadas de una y dos semanas de edad ( $P < 0,05$ ) con respecto a aquellas de tres y cuatro semanas. Estos resultados coinciden con lo señalado por González (1993), Sayd y Kawazoe (1996), Hamadejova y Vitovec (2005) y Pinilla (2008), quienes determinaron mayores valores de prevalencia en las dos primeras semanas de vida y podría deberse a la falta de un adecuado programa de profilaxis y control en las granjas, lo que trae consigo mayor presión de infección en estas edades. Por otro lado, estos resultados difieren con lo señalado por Niestrah *et al.* (2002), quienes determinaron mayores tasas de prevalencia en lechones de tres y cuatro semanas de edad.

En el Cuadro 3 se muestran los valores de animales infectados en los diferentes grupos de edad examinados. Aunque se aprecia que todos los grupos de edad aparecen parasitados, excepto las cerdas reemplazo, se encontró una correlación sin significancia estadística ( $\rho = -0,40$ ;  $P > 0,05$ ) entre

los grupos de edad y la prevalencia. Estos resultados difieren con lo señalado por Lindsay *et al.* (1984), Stuart y Lindsay (1988) y Farkas *et al.* (2004), quienes no encontraron cerdas madres eliminando ooquistes de *I. suis*, pero coinciden con González (1993), Meyer *et al.* (1999), Karamon y Ziomko (2004) y Karamon *et al.* (2007) y Pinilla (2008), quienes reportaron la presencia del parásito en cerdas madres. La baja presencia de ooquistes de *I. suis* en heces de madres demuestra que las cerdas pueden eliminar cantidades de ooquistes que no son detectables con las pruebas convencionales y esas cantidades bajas de ooquistes pueden tornarse infectivas y diseminarse por toda la paridera, sobre todo cuando existen problemas higiénico – sanitarios y de manejo. Por su parte, los resultados obtenidos en animales de iniciación demostraron la presencia del protozoario en este grupo, lo cual coincide con lo señalado por González (1993), Pinilla (2008) y Da Silva y Pinilla (2007). Por tanto, se puede pensar que lechones de 4 a 6 semanas de edad, así como cerdos en crecimiento y engorde, criados y mantenidos en corrales próximos al área de maternidad pueden jugar un papel importante en la cadena de transmisión del parásito, sobre todo en explotaciones de flujo continuo.

Actualmente no existen reportes acerca del efecto que pueda tener el número de partos de la cerda sobre los valores de prevalencia en camadas. En el Cuadro 4 se muestra la relación entre los valores de prevalencia en camadas provenientes de cerdas con diferente número de partos, encontrando que a mayor número de partos menor es la prevalencia en camadas ( $r = -0,92$ ;  $P < 0,05$ ). El número de partos de la cerda parece ser un factor de riesgo importante que puede afectar el

Cuadro 2. Comparación de la prevalencia de *I. suis* en camadas de diferentes edades.

Edad semana	n	Negativa	Positiva	Prevalencia %
1	66	39	27	10,6a
2	116	75	41	16,1a
3	53	44	9	3,6b
4	19	15	4	1,6b
Total	254	173	81	31,9

† Medias con diferentes letras indica diferencia significativa (P<0,05).

Cuadro 3. Infección en los diferentes grupos de edad examinados en cinco municipios del estado Aragua.

Grupos de edad	n	Negativa	Positiva	Infección %
Camada	254	173	81	31,9
Iniciación	89	72	17	19,1
Crecimiento	83	80	3	3,6
Engorde	68	64	4	5,9
Reemplazo	15	15	0	0
Madres gestantes	121	116	5	4,1
Madres lactantes	254	234	20	7,9
Verracos	116	110	6	5,2
Total	1.000	864	136	13,6

Cuadro 4. Prevalencia de *I. suis* en camadas provenientes de cerdas con diferente número de partos.

Partos	n	Negativa	Positiva	Prevalencia %
1	74	39	35	13,8
2	45	32	13	5,1
3	50	37	13	5,1
4	42	32	10	3,9
5	16	12	4	1,6
> 6	27	21	6	2,4
Total	254	173	81	31,9

desempeño productivo en las salas de parto y por eso en muchas empresas porcinas se busca mantener cierta uniformidad en esta variable. Cardona *et al.* (2002) han señalado que las cerdas adquieren mejor status inmunitario en la medida que se hacen viejas y esto ha sido comprobado para *Mycoplasma hyopneumoniae*. También se han comprobado diferencias estadísticas respecto a infecciones por *Haemophilus parasuis* en cerdas con diferentes pariciones (Holyoake, 2006). Probablemente, los lechones que se crían con cerdas primerizas no reciben la cantidad y calidad de anticuerpos calostrales para combatir infecciones por *I. suis*, mientras que aquellos que se crían con cerdas adultas con sistemas inmunológicos más desarrollados, reciben los anticuerpos necesarios que le permiten al lechón adquirir una mejor inmunidad pasiva y poder combatir infecciones por *I. suis*.

Con los resultados de las 20 madres lactantes eliminado ooquistes de *I. suis* se realizó una prueba de correlación con rangos de Spearman para determinar la relación existente entre la excreción de ooquistes en cerdas con diferente número de partos. En la Figura 1 se observa que a mayor número de partos, la excreción de ooquistes tiende a disminuir ( $r = -0,88$ ;  $P < 0,05$ ), lo que podría indicar que las cerdas en la medida que se hacen mayores desarrollan un sistema inmune capaz de contrarrestar infecciones de *I. suis*. Con estos resultados se podría pensar que cerdas jóvenes constituyen un factor importante en la transmisión del agente parasitario y de acuerdo a estos hallazgos, se debería considerar los sistemas con paridad segregada como una opción para el control de enfermedades infecciosas que afectan a los porcinos.

Aunque no existe un baremo para establecer el tamaño de la granja, se tomó como referencia la clasificación empleada por Karamon y Ziomko (2004). Por tanto, se clasificaron en grandes (más de 700 madres en producción), medianas (entre 300 y 699) y pequeñas (entre 50 y 299). En el Cuadro 5 se muestran los valores de prevalencia encontrados en granjas con diferentes tamaños, donde se aprecia que no hubo diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ) entre los valores de prevalencia, lo que indica que el protozoario se encuentra presente en granjas con diferentes tamaños. Estos resultados difieren con lo señalado por Nierstrath *et al.* (2002) quienes encontraron mayor prevalencia en granjas pequeñas, mientras que Karamon y Ziomko (2004) en granjas grandes. Sobre este hallazgo pienso que el factor manejo y condiciones sanitarias de la

mayoría de granjas evaluadas, tenga mayor efecto sobre la presencia del parásito que el encontrado en granjas según el tamaño de las mismas. Sin embargo, en nuestras condiciones sería prudente evaluar mayor cantidad de granjas grandes donde existen mayor número de madres y de esta manera sacar conclusiones al respecto.

Los resultados que se muestran en el Cuadro 6 mostraron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre los valores de prevalencia de las camadas criadas en tres tipos de pisos. Aunque se encontraron animales excretando ooquistes en los tres tipos de piso, se observó mayores valores de prevalencia en aquellas criadas en pisos sólidos y mixtos (plástico y sólido). En estos tipos de piso se dificulta realizar una buena limpieza y desinfección, lo que trae como consecuencia que ooquistes de *I. suis* se mantengan viables dentro de la unidad paritoria, para que cuando vengan camadas nuevas proliferen el protozoario. Por otro lado, los pisos con paletas de plástico, donde se puede realizar una mejor limpieza y desinfección de los mismos, disminuyen la viabilidad y proliferación del parásito para las siguientes camadas.

Finalmente, de las 28 granjas evaluadas y encuestadas en los cinco municipios del estado Aragua, 60,8% (17/28) aplicaron anticoccidiales para el control de *I. suis* en lechones lactantes; sin embargo, en 64,7% (11/17) de la granjas donde se aplicó el tratamiento se encontró positividad a la infección (Figura 2). Al analizar estos datos con la prueba exacta de Fisher, no se encontraron diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ) en los valores positivos entre granjas que aplican o no tratamientos anticoccidiales. Aunque el propósito del presente trabajo no fue evaluar programas terapéuticos para la prevención y control de *I. suis* en lechones lactantes, llama la atención este resultado por cuanto se demostró una alta prevalencia en granjas que aplican anticoccidiales. Probablemente la falta de criterio técnico por parte de los productores en el empleo de anticoccidiales sea una variable que este influyendo sobre los resultados obtenidos.

## CONCLUSIONES

Los resultados indican que las cerdas madres y lechones de iniciación pueden jugar un papel importante en la cadena de transmisión de *I. suis*, ya que la poca eliminación de ooquistes pueden tornarse infectivos y diseminarse por toda la maternidad a

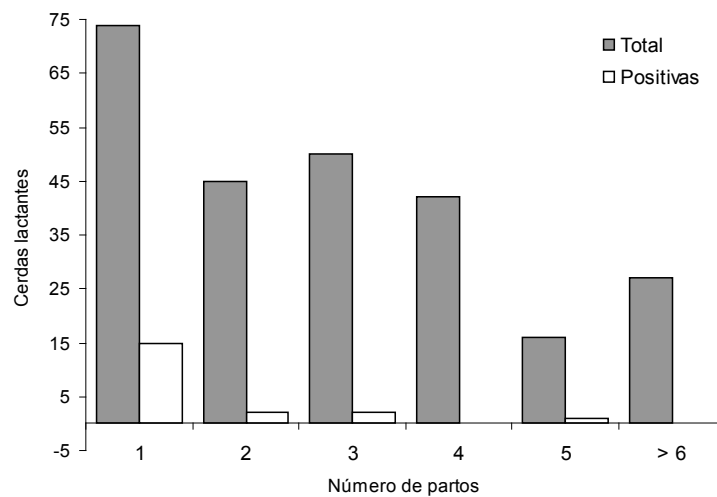
Cuadro 5. Prevalencia de *I. suis* en granjas con diferentes tamaños.

Tamaño	n	Negativa	Positiva	Prevalencia %
Pequeña	9	1	8	88,9
Mediana	15	5	10	66,7
Grande	4	1	3	75,0
Total	28	7	21	76,9

Cuadro 6. Prevalencia de *I. suis* en camadas criadas en tres tipos de pisos.

Tipo de piso	n	Negativa	Positiva	Prevalencia %
Paletas de plástico	102	83	19	18,6a†
Sólido	116	70	46	39,6b
Mixtos	36	20	16	44,4b
Total	254	173	81	31,6

† Medias con diferentes letras indica diferencia significativa ( $P < 0,05$ ).

Figura 1. Comparación entre la excreción de ooquistes de *I. suis* en cerdas lactantes de diferentes paridades.

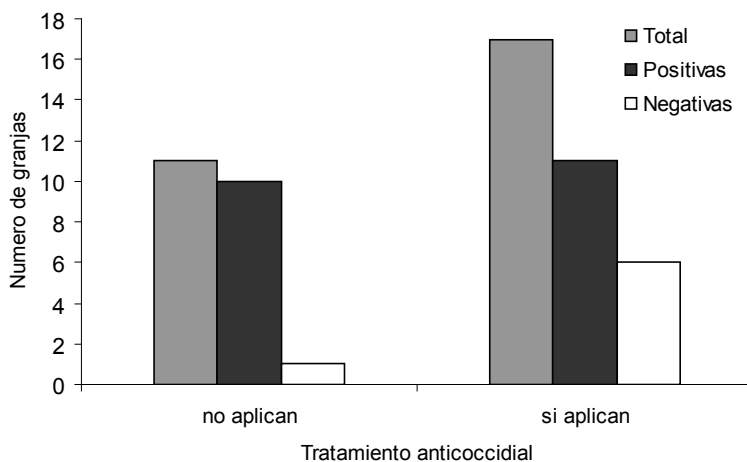


Figura 2. Total de granjas que aplican tratamientos anticoccidiales.

través de mecanismos diseminadores, sobre todo en aquellas granjas con pobres condiciones higiénico – sanitarias.

1. Se demostró que el número de partos de la cerda puede afectar los niveles de prevalencia de *I. suis* en camadas y madres, lo que es de suma importancia para establecer programas de control y prevención del parásito. De igual forma, se determinó que la prevalencia aumenta en camadas criadas en pisos sólidos y mixtos, por tanto, debería prestarse mayor atención en los programas de lavado y desinfección empleados, con la finalidad de disminuir la presión de infección sostenida en este tipo de pisos.
2. A pesar de que la encuesta epidemiológica empleada arrojó que 60,8% de las granjas aplican tratamientos anticoccidiales, se observó una alta prevalencia de *I. suis* en el estado Aragua, que pudiera ser controlada al mejorarse las condiciones higiénico – sanitarias de las granjas e informando mejor al productor a cerca de los programas de control del parásito.

#### AGRADECIMIENTOS

El autor agradece la colaboración prestada a los productores porcícolos del estado Aragua que permitieron el ingreso en sus explotaciones. Igualmente, se agradece el valioso apoyo a la Dra.

Mercedes Velásquez y Dra. Zaide Tiape, quienes son miembros del personal docente y de investigación de la Facultad de Agronomía de la UNERG, por permitir procesar las muestras en la Unidad de Investigación en Parasitología que se encuentra ubicada en el Laboratorio sobre Manejo y Control de Plagas.

#### LITERATURA CITADA

- Analytical Software. 2008. Statistix for Windows. User's Manual. Ver. 8. Tallahassee, EUA.
- Cardona A.C., C. Pijoan, V. Utrera y J. Deen. 2002. Prevalence of *Mycoplasma hyopneumoniae* in different parity cull sows. Proc. 18<sup>vo</sup> International Pig Veterinary Society Congress, Hamburg, Alemania. Vol 1: 402.
- Cordero Del Campillo M., M.R. Hidalgo y N. Díez. 1999. Parasitosis del cerdo. Eimeriosis e Isosporosis. En Cordero Del Campillo M., F.A. Rojo, A.R. Martínez, M.C. Sánchez, S. Hernández, I. Navarrete, P. Diez, H. Quiroz y M. Carvalho (Eds.) Parasitología Veterinaria. McGraw Hill Interamericana, Madrid, España. pp. 451-456.
- Da Silva J.M y J.C. Pinilla. 2007. Evaluación parasitológica y caracterización de granjas porcinas ubicadas en el municipio Santiago Mariño del estado Aragua. Memorias 6<sup>ta</sup> Jornadas de Investigación y III Jornadas de Extensión, Universidad Rómulo Gallegos, San Juan de Los Morros, Venezuela.



- Farkas R., Z.S. Szeidemann y G. Majoros. 2004. Prevalence and geographical distribution of Isosporosis in swine farms of Hungary. Proc. 18<sup>vo</sup> International Pig Veterinary Society Congress, Hamburg, Alemania. Vol 1: 314.
- Feporcina. 2006. Comportamiento del sector porcino en el año 2005. Rev. Inf. Divulg. 1: 10-12.
- González Y. de W. 1993. Prevalencia de coccidias en suinos del estado Aragua y municipio Diego Ibarra del estado Carabobo. Veterinaria Trop. 18: 45-57.
- González Y. de W., L.G. de Moreno y G. García. 2000. *Isoospora suis* en granjas con diferentes condiciones de instalaciones y manejo. Veterinaria Trop. 25(2): 257-265.
- Hamadejova K. y J. Vitovec. 2005. Occurrence of the coccidium *Isoospora suis* in piglets. Vet. Med – Czech. 50(4): 159-163.
- Hendrix C.M. 1999. Diagnóstico Parasitológico Veterinario. 2<sup>da</sup> ed. Harcourt Brace. Madrid, España.
- Henriksen S.A. y J.P. Christensen. 1992. Demonstration of *Isoospora suis* oocysts in faecal samples. Vet. Rec., 131: 443-444.
- Holyoake P.K. 2006. Dam parity affects the performance of nursery pigs. Proc. 19<sup>na</sup> International Pig Veterinary Society Congress. Copenhagen, Dinamarca. Vol 1: 149.
- Karamon J. e I. Ziomko. 2004. Prevalence of coccidia invasions in sows and suckling piglets in Poland. Proc. 18<sup>vo</sup> International Pig Veterinary Society Congress. Hamburgo, Alemania. Vol. 1: 21.
- Karamon J., I. Ziomko y T. Cenzek. 2007. Prevalence of *Isoospora suis* and *Eimeria spp.* in suckling piglets and sows in Poland. Vet. Parasitol., 147: 171-175.
- Lindsay D.S., J.V. Ernst, W.L. Current, B.P. Stuart y T.B. Stewart. 1984. Prevalence of oocysts of *Isoospora suis* and *Eimeria spp.* from sows on farms with and without a history of neonatal coccidiosis. J. Am. Vet. Med. Assoc., 185: 419-421.
- Lindsay D.S., B.L. Blagburn y J.P. Dubey. 1999. Coccidia and Other Protozoa. En Straw B.E., S. D'Allaire, W.L. Mengeling, D.J. Taylor (Eds.) Diseases of Swine. 8<sup>va</sup> ed. Iowa State University Press. Ames, EUA. pp. 655-660.
- Iohr S. 1999. Muestreo. Diseño y Análisis. International Thomson, Ciudad de México, México.
- Meyer C., A. Joachim y A. Dauschies. 1999. Occurrence of *Isoospora suis* in larger piglet production units and on specialized piglet rearing farms. Vet. Parasitol., 82: 277-284.
- MARNR (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables). 2006. Anuario Climatológico. MARNR. Caracas, Venezuela.
- Niestrath M., M. Takla, A. Joachim y A. Dauschies. 2002. The role of *Isoospora suis* as a pathogen in conventional piglet production in Germany. J. Vet. Med., 49: 176-180.
- OPS (Organización Panamericana de Salud). 1973. Procedimientos para estudios de prevalencia de enfermedades crónicas en el ganado. Nota técnica N°18.
- Pinilla J.C. 2008. Prevalencia e incidencia de *Isoospora suis* y *Eimeria spp* en granjas intensivas ubicadas en la región centro-occidental de Venezuela. Rev. Cien. Lumen 21. Vol 15: 34-38.
- Rodríguez D. 1995. Estudio seroepidemiológico de la enfermedad de Aujeszky en granjas porcinas del estado Carabobo, Venezuela. Tesis Mag. Scie. Universidad Central de Venezuela. Fac. Cien. Vet. Maracay, Venezuela.
- SASA (Sistema Autónomo de Sanidad Agropecuaria). 2006. Censo de granjas porcinas del estado Aragua. Reportes de Programa Vacunación contra Fiebre Aftosa. Dep. Epidemiología. SASA, Maracay, Venezuela.
- Sayd S. y U. Kawazoe. 1996. Prevalence of porcine neonatal isosporosis in Brazil. Vet. Parasitol., 67(3-4): 169-174.
- Stuart B.P. y D.S. Lindsay. 1988. Coccidiosis in swine. Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract., 2: 455-468.