

Prevalencia de *Isoospora suis* en lechones criados en granjas de la región centro-occidental de Venezuela

Juan C. Pinilla León^{1*} y Alfredo J. Coronado Fonseca²

¹ Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos. Facultad de Ingeniería Agronómica. Dpto. de Producción Animal. San Juan de Los Morros, estado Guarico. Venezuela

² Universidad Centro-Occidental Lisandro Alvarado. Decanato de Ciencias Veterinarias. Dpto. de Salud Pública. Área de Parasitología. Tarabana, estado Lara. Venezuela.

RESUMEN

Se realizó un estudio en la región centro-occidental de Venezuela con la finalidad de determinar la prevalencia de *Isoospora suis* en lechones lactantes criados en 15 granjas con manejos deficientes y pobres condiciones higiénico-sanitarias. Para la determinación parasitaria se seleccionaron 237 camadas con signos de diarrea, y de cada camada seleccionada, se tomaron de 4 a 5 lechones. A los lechones se les introdujo un hisopo por vía rectal con la finalidad de provocar estimulación y poder coleccionar la muestra de heces. Las muestras de heces se cultivaron en una solución de dicromato de potasio al 2,5% y posteriormente fueron procesadas con una técnica de centrifugación-flotación utilizando una solución de azúcar-sal para la determinación de ooquistes. Se determinó 93,3% de prevalencia en las granjas examinadas y 31,6% de prevalencia en lechones lactantes, poniendo de manifiesto que las pobres condiciones higiénico-sanitarias de las explotaciones podrían tener un efecto sobre la presencia del parásito. Al referirlo a las edades, se observó una mayor prevalencia (19,4%) en lechones de 7 a 13 días y un 9,3% en lechones de 14 a 20 días. De acuerdo a la prueba de Ji cuadrado hubo asociación estadística ($P < 0,05$) entre los porcentajes de positividad del parásito con respecto a la edad de los lechones. Referente al mes de muestreo, se encontraron diferentes grados de positividad entre los meses, indicado por la asociación estadística ($P < 0,05$) entre mes y prevalencia del parásito. Igualmente se determinaron asociaciones estadísticas ($P < 0,05$) entre prevalencia por edad con consistencia y color de las heces. Se concluye que *I. suis* se encuentra ampliamente distribuida en las granjas y camadas examinadas, y que pudiera ser controlada mejorando los programas de profilaxis y control de las explotaciones.

Palabras clave: *Isoospora suis*, lechones, ooquistes, diarrea.

Prevalence of *Isoospora suis* in piglets raised in farms at the center-western region of Venezuela

ABSTRACT

It was carried out a study in the center-western region of Venezuela with the objective to determine the prevalence of *Isoospora suis* in piglets raised in 15 farms with faulty handlings and poor hygienic-sanitary conditions. For the parasitic determination, 237 litters were selected with signs of diarrhea, and from each selected litter, 4 to 5 piglets were selected. A hyssop were introduced by rectal way with the purpose of causing stimulation and collect the stool sample. The stool samples were cultivated in a 2.5% potassium dichromate solution and later processed by the centrifugation-flotation technique using a sugar-salt solution for the oocyst determination. A prevalence of 93.3% was determined in the examined farms and 31.6% in piglets showed poor hygienic-sanitary conditions in the farms that could have an effect on the parasite presence. Regarding to ages, a higher prevalence was observed (19.4%) in 7 to 13 days old piglets and 9.3% in 14 to 20 days old piglets. According to Chi-squared test, there was

a statistical association ($P < 0.05$) among positive percentages of the parasite with regard to piglets age. Regarding to sampling month, there were different positive grades among the months, indicated by the statistical association ($P < 0.05$) between month and parasite prevalence. Statistical associations were also determined ($P < 0.05$) between age prevalence and consistency and color of the stools. It is concluded that *I. suis* is broadly distributed in the farms and examined litters, and it could be controlled improving the prevention programs and control on the farms.

Keywords: *Isospora suis*, piglets, oocysts, diarrhea.

INTRODUCCIÓN

Isospora suis es uno de los coccidios mas importantes que afectan al cerdo y es considerado como el agente causal de la coccidiosis neonatal porcina (Lindsay *et al.*, 1999). Los animales que se infectan por *I. suis* desarrollan una diarrea de color amarillenta a partir de la segunda semana de edad, que inicialmente es pastosa para hacerse fluida a los 2 a 3 días (Lindsay y Blagburn, 1994; Lindsay *et al.*, 1999).

La prevalencia de *I. suis* en lechones es muy variada. En Australia, Driesen *et al.* (1993) encontraron 53,8% de prevalencia en lechones diarreicos con edades comprendidas entre 5 y 30 días de edad. En USA, Otten *et al.* (1996) encontraron que todas las granjas examinadas estaban infectadas, con una prevalencia de 62,2% en lechones lactantes. En Alemania, Niestrah *et al.* (2002) demostraron 42,5% de prevalencia en camadas y en la república Checa, Hamadejova y Vitovec (2005) reportaron 21,8% de prevalencia. Al referirse a la edad, Henriksen y Christensen (1989) y Sayd y Kawazoe (1996) reportaron que la mayor prevalencia se encontró en la segunda semana de vida. Otten *et al.* (1996) encontraron 17,4 y 41,3% de prevalencia en lechones de 2 y 3 semanas de edad, respectivamente; así mismo, Mundt y Dausgchies (2004) reportaron mayores índices de prevalencia en animales de dos y tres semanas. Por su parte, Hamadejova y Vitovec (2005) reportaron la mayor prevalencia (38,8%) en animales de dos semanas de edad y mayor ocurrencia del protozoario al día 13 de edad. Referente a la época del año, Driesen *et al.* (1993) y Otten *et al.* (1996) no encontraron significancia del efecto estacional sobre la presencia de *I. suis* en lechones. Sin embargo, Meyer *et al.* (1999) encontraron 66,3 y 61% de incidencia de diarrea por *I. suis* en verano y otoño, respectivamente, mientras que 47,7 y 37,9% en primavera e invierno.

En relación a la consistencia de las heces, Meyer *et al.* (1999), Joachim y Dausgchies (2000), Gualdi *et al.* (2003) comprobaron la correlación existente entre la coccidiosis y la presencia de diarrea. Hamadejova y Vitovec (2005) reportaron 39% de prevalencia en muestras líquidas, mientras que 19% en heces formadas. Por su parte, Estrada *et al.* (2004) demostraron que *I. suis* se encuentra con mayor frecuencia en heces pastosas.

En nuestro país, González (1993) determinó 21,8% de prevalencia de *I. suis* en lechones criados en granjas de los estados Aragua y Carabobo, y posteriormente, González *et al.* (2000) demostraron 75% de prevalencia en granjas con manejos eficientes y deficientes, y concluyeron que el parásito se presentó en cualquier tipo de explotación. Según Feporcina (2006) el estado Yaracuy representa el quinto estado productor y movilizador de cerdos en Venezuela, y primer productor porcícola de la región centro-occidental, superando estadísticamente a los estados Lara, Falcón y Portuguesa.

En este orden de ideas se planteó como objetivo del presente trabajo determinar la prevalencia de *I. suis* en lechones lactantes de diferentes edades y criados en explotaciones ubicadas en tres municipios del estado Yaracuy.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación geográfica del estudio

Las granjas examinadas se encuentran localizadas en los municipios Peña, José A. Páez y Bruzual del estado Yaracuy. Las características climatológicas de los tres municipios son muy similares, y son consideradas como de clima tropical, con registros pluviométricos anuales de 1.280 mm, temperaturas medias anuales de 26°C y 72% de humedad relativa. Se encuentran situados a 450 msnm (Encarta, 2006).

Tipo de granja y manejo

Estas granjas se caracterizan por ser explotaciones intensivas de ciclo completo y flujo continuo, con manejos deficientes y pobres condiciones sanitarias en su mayoría. El tamaño promedio de las explotaciones oscila entre 300 y 500 madres en producción. El prototipo de animal frecuentemente observado pertenece a mestizos de las razas Yorkshire y Landrace. Los animales son alimentados con raciones balanceadas, las cuales son formuladas en plantas de alimentos próximas a las unidades de producción. El destete es realizado a 21 días en promedio.

Tamaño de la muestra

Fueron visitadas y examinadas 15 granjas porcinas con problemas de diarrea en el área de maternidad, que representan el 46,8% del total de explotaciones ubicadas en los tres municipios, según datos aportados por SASA-Yaracuy (2006) (Cuadro 1). Para el cálculo del tamaño muestral (n) se tomó como referencia una prevalencia conocida de 20% y un nivel de confianza de 95%, y utilizando el procedimiento descrito por Morales y Pino (1987) fueron seleccionadas de forma aleatoria un total de 237 camadas de diferentes edades y con signos de diarrea. Las camadas seleccionadas fueron distribuidas en cada granja de forma proporcional de acuerdo al total de camadas existentes al momento de la visita.

Toma de la muestra

El muestreo se realizó durante los meses de febrero a julio de 2006. De cada camada seleccionada fueron tomados de 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. La consistencia

y el color de las heces fueron registradas en una planilla de campo durante el muestreo. Las muestras identificadas se introdujeron en una cava refrigerada para ser trasladadas a la Unidad de Investigación en Parasitología del Decanato de Ciencias Veterinarias de la UCLA donde fueron conservadas a 8°C hasta su procesamiento dentro de un período de 5 días.

Análisis de la muestra

Para la esporulación de ooquistes de *I. suis* 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 5 días (Hendrix, 1999). Transcurrido ese tiempo, se utilizó una técnica de centrifugación-flotación utilizando 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 estadísticos descriptivos y test de Ji-cuadrado para determinar asociaciones estadísticas. Para los cálculos se utilizó el programa estadístico Statistix (Analytical Software, 2008).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró *I. suis* en 14 de 15 granjas examinadas, lo cual reflejó una alta presencia del parásito en explotaciones con inadecuado manejo sanitario, coincidiendo con resultados señalados por Otten *et al.* (1996), González *et al.* (2000) y Estrada *et al.* (2004). Al referirlo a los lechones, se determinó 31,6% de prevalencia (75/237). En el Cuadro 2 se observa mayor frecuencia para los grupos de edad de 7 a 13 días (61,3%) y 14 a 20 (29,3%). Nuestro resultado coincide con lo señalado por Henriksen y Christensen (1989),

Cuadro 1. Número de granjas porcinas organizadas ubicadas en los municipios Peña, José A. Páez y Bruzual del estado Yaracuy.

Municipio	Granjas		Grranjas examinadas %
	existentes	examinadas	
	----- N° -----		
Peña	11	6	54,5
José A. Páez	12	5	41,6
Bruzual	10	4	40,0
Total	32	15	46,8

González (1993), Sayd y Kawazoe (1996), Mundt y Dausgchies (2004) y Hamadejova y Vitovec (2005), y podría deberse a la falta de un adecuado programa de profilaxis y control en las granjas. Por otro lado, estos resultados difieren con lo señalado por Driesen *et al.* (1993), Otten *et al.* (1996) y Niestrah *et al.* (2002), quienes determinaron mayores tasas de prevalencia en lechones de tres y cuatro semanas de edad. En el Cuadro 2 también se muestra la comparación (prueba de Ji cuadrado) entre los porcentajes de positividad de las diferentes edades. Se encontraron diferentes grados de positividad, lo que refleja que hubo asociación estadística ($P < 0,05$) con respecto a la edad de los lechones.

En nuestro trabajo se encontró que el valor de prevalencia más alto estuvo en los días 7 y 8 (14,6 y 16%, respectivamente). Este resultado difiere con lo señalado por Hamadejova y Vitovec (2005). Posiblemente, la contaminación del paritorio en estas granjas provoca una elevada presión de infección, lo que trae como consecuencia que los animales se infecten en sus primeros días de vida y por lo tanto se encuentren los valores más altos de prevalencia en la primera semana. En el Cuadro 3 se muestran los resultados de prevalencia de *I. suis* durante todos

los meses del estudio. La poca cantidad de muestras examinadas durante febrero, probablemente afectó los resultados de ese mes. También se muestra la comparación entre los porcentajes de positividad de los diferentes meses por medio de la prueba de Ji cuadrado. Se encontraron diferentes grados de positividad, lo que refleja que hubo asociación estadística ($P < 0,05$) con respecto al mes de muestreo. Probablemente, la tasa de prevalencia en mayo y junio (12,2 y 8,8%, respectivamente), estuvo notablemente más alta que en los otros meses, ya que las condiciones climatológicas (temperatura y humedad) durante esos meses favorecen el proceso de esporulación de los ooquistes. Estos resultados difieren con lo señalado por Driesen *et al.* (1993) y Otten *et al.* (1996), pero coinciden con lo demostrado por Meyer *et al.* (1999), quienes comprobaron diferencias estadísticas estacionales.

Aunque el rol de *I. suis* como causa de diarreas en lechones ha sido cuestionado por dificultades en el diagnóstico de laboratorio y por ausencia de signos específicos de la enfermedad, diversos autores han confirmado la correlación entre presencia de *I. suis* y diarrea en lechones (Meyer *et al.*, 1999; Joachim y Dausgchies, 2000; Gualdi *et al.*, 2003). En nuestro

Cuadro 2. Comparación entre los porcentajes de positividad por edades y estadístico de prueba (X^2).

Edad	n	Positiva	Negativa	Frecuencia	Prevalencia	X^2	P
días		----- No -----			----- % -----		
3 a 6	12	1	11	1,3	0,4		
7 a 13	113	46	67	61,3	19,4		
14 a 20	80	22	58	29,3	9,3	11,36	0,022
21 a 27	30	5	25	6,7	2,1		
> 28	2	1	1	1,3	0,4		
Total	237	75	162	100	31,6		

Cuadro 3. Comparación entre los porcentajes de positividad por mes de muestreo y estadístico de prueba (X^2).

Mes	Camadas	Positiva	Negativa	Frecuencia	Prevalencia	X^2	P
		----- No -----			----- % -----		
Febrero	23	0	23	0	0		
Marzo	54	8	46	10,7	3,4		
Mayo	65	29	36	38,7	12,2	26,5	0,0000
Junio	48	21	27	20,0	8,8		
Julio	47	17	30	22,7	7,2		
Total	237	75	162	100	31,6		

trabajo no hubo correlación entre excreción de ooquistes y presencia de diarrea, ya que, solamente un 4% de muestras líquidas resultaron positivas. De las 237 camadas examinadas, 22 (9,2%) presentaron diarrea, y de éstas, 3 resultaron positivas (4%). Con respecto a la consistencia de las heces en muestras positivas, se observó el valor más alto (68%) en muestras pastosas, y un 4% en muestras líquidas (Figura 1).

La diarrea en lechones se explica, por las acciones patógenas que causa el parásito en el epitelio intestinal en el transcurso de las diferentes etapas que se cumplen en la fase endógena del ciclo de vida

Durante la esquizogonia se produce diarrea debido a la invasión y multiplicación del parásito dentro de la célula epitelial, sin embargo, la producción de ooquistes es muy baja. En la medida que avanza la infección la diarrea va cediendo, y la consistencia de las heces comienza hacerse pastosa, e incluso normal, hasta que se cumpla el ciclo de vida del parásito con la debida producción de ooquistes. De acuerdo a esto es improbable conseguir animales excretando ooquistes y con producción de heces líquidas, por lo que habría que considerar otros copatógenos como *E. coli*, Rotavirus y *Cryptosporidium*.

En el Cuadro 4 se muestran los resultados referentes a la asociación entre prevalencia de *I. suis*

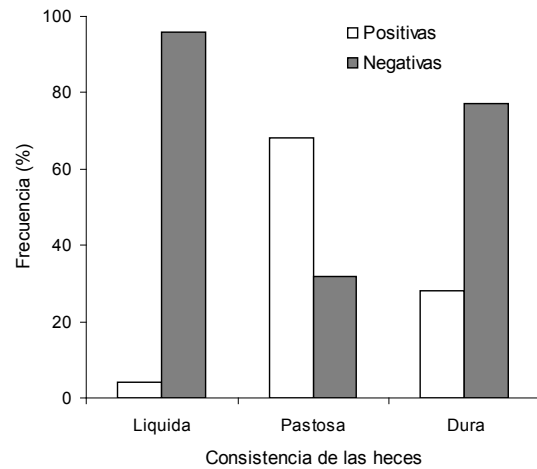


Figura 1. Afinidad de *I. suis* a la consistencia de las heces.

por grupos de edad con las características de las heces. De acuerdo a los resultados de la prueba de Ji-cuadrado hubo asociación estadística ($P < 0,05$) entre edad de los lechones y consistencia y color de las heces, lo que significa que existe una asociación entre animales positivos de dos y tres semanas de edad y la presencia de heces pastosas de color amarillo. Estos resultados coinciden con diversos autores sobre las características de algunos signos clínicos de la coccidiosis neonatal. Del total de animales positivos,

Cuadro 4. Asociación entre prevalencia de *I. suis* por grupos de edades y consistencia y color de las heces.

Consistencia	Color	Edad					Total
		3-6	7-13	14-20	21-27	>28	
----- días -----							
Líquida	Amarillo	0	2,7	1,3	0	0	4
Pastosa	Amarillo	1,3c†	33,3a	18,7b	1,3c	1,3c	56
	Marrón	0	2,7	0	0	0	2,7
	Grisácea	0	4,0	2,7	1,3	0	8,0
	Crema	0	0	0	1,3	0	1,3
Dura	Amarillo	0	1,3	0	0	0	1,3
	Marrón	0	12	6,7	2,7	0	21,3
	Grisácea	0	1,3	0	0	0	1,3
	Blanca	0	1,3	0	0	0	1,3
	Negra	0	2,7	0	0	0	2,7
Total		1,3	61,3	29,3	6,7	1,3	100

† Promedios en la misma fila con letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$)

un 56% presentó heces pastosas de color amarillo y un 21,3% presentó heces formadas de color marrón, lo que nos lleva a pensar que ciertamente existe una inespecificidad en los signos de la enfermedad, por lo que en ciertas condiciones se debería recurrir a otros procedimientos de diagnóstico.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. En las muestras examinadas, a pesar de que se realizan tratamientos anticoccidiales, se observó una alta prevalencia de *I. suis* en granjas y camadas, que pudiera ser controlada al mejorarse las condiciones higiénico – sanitarias.
2. Los resultados indicaron que *I. suis* se presentó en mayores proporciones en los días 7 y 8 de vida de los animales, por lo que, podría pensarse en otras fuentes de infección, distinta al medio ambiente contaminado.
3. La sensibilidad de la técnica de diagnóstico utilizada depende del momento en el cuál es tomada la muestra, ya que, hay etapas del ciclo biológico en el que la producción de ooquistes es tan baja que no permite realizar un buen diagnóstico. Por lo tanto, se debe considerar el uso de otras técnicas.
4. Los resultados obtenidos en este trabajo coinciden y difieren con lo señalado por otros autores, por lo que sería de mucha utilidad la realización de un estudio a mayor escala, incluyendo otras variables que nos permitan una mejor comprensión de la epidemiología de *I. suis* en nuestro país.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración prestada por el personal docente, administrativo y de investigación que labora en la Unidad de Investigación en Parasitología del Decanato de Ciencias Veterinarias de la UCLA, durante la ejecución del presente trabajo. Igualmente a los productores porcícolas, quienes prestaron su apoyo para el ingreso a sus explotaciones.

LITERATURA CITADA

Analytical Software. 2008. Statistix for Windows. User's Manual. Ver. 8. Tallahassee, FL. USA.

- Driesen S.J., P.G. Carland y V.A. Fahy. 1993. Studies on preweaning piglet diarrhea. Aust. Vet. J., 70(7): 259 – 262.
- Encarta. 2006. Enciclopedia Encarta. Microsoft Corp. DVD. Redmond, WA. USA.
- Estrada E., A. Morilla y E. Lafranchi. 2004. Frequency of *Isospora suis* infected herds in Mexico. Proc.18th IPVS Congress, Hamburg, Germany, Vol 1: 309.
- 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. Vet. Trop., 18: 45 – 57.
- González Y. de W., L.G. de Moreno y G. García. 2000. *Isospora suis* en granjas con diferentes condiciones de instalaciones y manejo. Vet. Trop., 25(2): 257 – 265.
- Gualdi V., F. Vezzoli, M. Luini e I. Nisoli. 2003. The role of *Isospora suis* in the ethiology of diarrhea in suckling piglets. Parasitol. Res., 90: 163 – 165.
- Hamadejova K y J. Vitovec. 2005. Occurrence of the coccidium *Isospora suis* in piglets. Vet. Med. Czech., 50(4): 159 – 163.
- Hendrix C.M. 1999. Diagnóstico Parasitológico Veterinario. 2^{da} ed. Editorial Harcourt Brace. Madrid, España.
- Henriksen S.A y J.P. Christensen. 1989. Coccidiosis in piglets in Denmark. Shedding of oocyst of *Isospora suis* in relation to age on the host. 5th International Coccidiosis Conference, Tours, Francia. INRA Publ. pp. 489-492.
- Henriksen S.A y J.P. Christensen. 1992. Demonstration of *Isospora suis* oocysts in faecal samples. Vet. Rec., 131: 443 – 444.
- Joachim A. y A. Dauschies. 2000. Endoparasiten bei Schweinen in unterschiedlichen Nutzungsgruppen und Haltungformen. Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr. 113: 129–133.

- Lindsay D.S y B.L. Blagburn. 1994. Biology of mammalian *Isospora*. *Parasitol. Today*, 10(6). 214 – 220.
- 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 y D.J. Taylor (Eds.) *Diseases of Swine*. 8^{va} ed. Iowa State Univ. Press, Ames, IO, USA. pp. 655 – 660.
- Meyer C., A. Joachim y A. Dauschies. 1999. Occurrence of *Isospora suis* in larger piglet production units and on specialized piglet rearing farms. *Vet. Parasitol.*, 82: 277 – 284.
- Morales G. y A. Pino. 1987. *Parasitología Cuantitativa*. Fundación Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, Caracas.
- Mundt H.C. y A. Dauschies. 2004. Current experience with *Isospora suis* infections. *Proc. 18th IPVS Congress*, Hamburg, Alemania. Vol. 1. pp. 11-14.
- Niestrath M., M. Takla, A. Joachim y A. Dauschies. 2002. The role of *Isospora suis* as a pathogen in conventional piglet production in Germany. *J. Vet. Med. B.*, 49: 176 – 180.
- Otten A., M. Takla, A. Dauschies y M. Rommel. 1996. The epizootiology and pathogenic significance of infections with *Isospora suis* in ten piglet production operations in Nordrhein-Westfalen. *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.*, 109(6-7): 220 – 223.
- Sayd S. y U. Kawazoe. 1996. Prevalence of porcine neonatal isosporosis in Brazil. *Vet. Parasitol.*, 67(3-4): 169 – 174.
- SASA. 2006. Estimado de granjas porcinas del estado Yaracuy. Reportes de programa vacunación contra fiebre aftosa. Dep. Epidemiología. Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria, San Felipe, Yaracuy. Venezuela.