

## **Cryptosporidium parvum: prevalencia y factores de riesgo en becerros del municipio de Cuajinicuilapa, Guerrero, México**

### **ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN**

Emiliano Fitz-Sánchez<sup>1</sup>, Rodrigo Rosario-Cruz<sup>2</sup>, Rubén Hernández-Ortiz<sup>2</sup>,  
Elías Hernández-Castro<sup>1</sup>, Elvia Rodríguez-Bataz<sup>3</sup>, Zeferino García-Vázquez<sup>2</sup>



<sup>1</sup> Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Unidad Regional de Costa Chica, Universidad Autónoma de Guerrero. México

<sup>2</sup> CENID-Parasitología Veterinaria. INIFAP-SAGARPA. Km 11,5 Carr. Fed. Cuernavaca-Cuautla, Col. Progreso Jiutepec, Morelos, México. CP 62550.

<sup>3</sup> Unidad Académica de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad Autónoma de Guerrero. México

mspa\_uagro@yahoo.com.mx

(Recibido: marzo 15, 2013 aprobado: mayo 10, 2013)

**RESUMEN:** *Cryptosporidium parvum* es una coccidia, que causa enfermedades diarreicas en varias especies de vertebrados incluyendo becerros, desde recién nacidos hasta 3 meses de edad. Se tomaron muestras a un total de 381 becerros de 54 ranchos con tipo de explotación de doble propósito y producción de carne en el municipio de Cuajinicuilapa, en la región Costa Chica del Estado de Guerrero. Se colectaron en bolsas de plástico muestras fecales por vía rectal; el diagnóstico parasitológico se realizó por la técnica de Faust y por la técnica de inmunofluorescencia directa utilizando el kit de los Laboratorios Meridian, Bioscience, Inc. (Cincinnati, Ohio, USA) específico para *Cryptosporidium* spp. y *Giardia* spp. La prevalencia más alta que se encontró fue de 3,14%, en becerros con una edad de 2 meses. La variable zootécnica como el tipo de explotación, específicamente la de doble propósito, fue el factor de más alto riesgo (OR 8,2; IC 95% 0,922–72,90) esto puede ser por el tipo de manejo que se realiza en los animales en las diferentes explotaciones. Otra variable zootécnica considerada como de riesgo es la de no lavar la ubre antes de alimentar a los becerros (OR 3,72; IC 95% 0,250 – 55,64). Se concluye que las medidas de control basadas en las prácticas de manejo, minimizan el grado de exposición al parásito, y así se reduce significativamente la morbilidad.

**Palabras clave:** Cryptosporidiosis, diarreas, doble propósito, terneros

***Cryptosporidium parvum*: prevalence and risk factors in calves of the municipality of Cuajinicuilapa, Guerrero, México**

**ABSTRACT:** *Cryptosporidium parvum* is coccidia, which is the cause agent of diarrheic diseases in several vertebrate species, from new born up to three months old calves. Samples were taken to a total of 381 calves from 54 double purpose production cattle farms from the Municipality of Cuajinicuilapa, in the Costa Chica Region of the Guerrero State in México. Fecal samples were collected in plastic bags directly from the rectum. The serial microscopical examination of aeces was carried

out using Faust's technique and the immunofluorescence technique using the Meridian, Bioscience, Inc. diagnostic kit (Cincinnati, Ohio) which is specific for *Cryptosporidium* spp. y *Giardia* spp. The highest prevalence found was 3.14% corresponding to two month old calves. The zootechnic variable such as the type of exploitation, specifically the double purpose production system, was the highest risk factor (OR 8.2, IC 95% 0.922–72.90) maybe because of the type of management that is carried out on the animals in the different cattle farms. Another relevant zootechnic variable, considered a risk factor is that of not cleaning the udder before feeding the calves (OR 3.72, IC 95% 0.250–55.64) . It can therefore, be concluded that control measurements based on cattle handling techniques, minimize the degree of exposure to the parasite and, in this way, morbidity can also be significantly reduced.

**Key words:** Cryptosporidiosis, diarrhea, double purpose, calves

---

## Introducción

La cryptosporidiosis es causada por un parásito protozoario del grupo de las coccidias, *Cryptosporidium parvum*, ampliamente conocido como agente causal de diarrea en becerros menores de tres meses (Harp et al., 1990; De Graaf et al., 1999; Castro-Hermida et al., 2002; Castelán-Hernández et al., 2011; Follet et al., 2011) y recientemente extendido como un patógeno entérico en humanos. Se ha demostrado la transmisión zoonótica y antropozoonótica del parásito, donde dos genotipos, el bovino y el humano, infectan al hombre (Cordero del Campillo & Rojo-Vázquez, 2000; Fayer et al., 2000a; Lihua et al., 2004; Follet et al., 2011). La epidemiología de la cryptosporidiosis se ha modificado en los últimos años; países desarrollados han reportado un aumento en la frecuencia de casos y cada vez una mayor presencia de ooquistes, formas infectantes del parásito, en fuentes de agua superficiales para beber y de recreo, además de su resistencia a los métodos tradicionales de potabilización (Chacín-Bonilla, 2001), así como también a la falta de recursos terapéuticos efectivos, por lo que potencialmente en algunos años se presente como un grave problema de salud animal y pública. Los factores de riesgo para la infección de *Cryptosporidium* spp., que se pueden considerar más comúnmente, son: tamaño del hato, edad de los animales, condiciones higiénico-sanitarias y sistemas de manejo (Castro-Hermida et al., 2002). Estudios conducidos con la finalidad de identificar los factores de riesgo de infección por *C. parvum* en el ganado bovino, revelan una asociación positiva entre el número de animales del rebaño y el riesgo de infección (García & Lima, 1993; Koudela et al., 1998). Los becerros neonatos son en particular susceptibles a la infección por *C. parvum*, y el parásito ha sido observado a partir de los dos días de nacido (Naciri et al., 1999); diversos autores coinciden en señalar que la mayor prevalencia ocurre alrededor de las dos semanas de edad (Anderson, 1981; García & Lima, 1993; Maldonado-Camargo et al., 1998; Koudela et al., 1998; Uga et al., 2000). Debido a que la cryptosporidiosis es una enfermedad de los becerros, el periodo neonatal resulta ser el más crítico para la exposición a la infección, por ello, las condiciones higiénico-sanitarias de las áreas frecuentadas por los animales recién nacidos, pueden incrementar el riesgo de infección. El objetivo del presente trabajo fue determinar la prevalencia y factores de riesgo de infección por *Cryptosporidium* spp. En becerros menores de tres meses de edad.

## Material y Métodos

**Tamaño de muestra:** Se muestrearon 381 becerros menores de tres meses de edad en el municipio de Cuajinicuilapa, Guerrero. El total de animales se obtuvieron de 54 ranchos con una población mayor a 20 animales. El tipo de explotación de estos ranchos es de doble propósito y producción de carne. Se realizó un muestreo piloto y se determinó el tamaño de muestra en una población finita (Wayne, 2007). Se aplicó una encuesta a cada uno de los ganaderos con la finalidad de obtener información sobre el manejo de los becerros; para realizar el análisis de determinación de los principales factores de riesgo, se utilizó el programa de análisis estadístico SPSS versión 9.0

**Estudio coproparasitoscópico:** Se recolectaron por vía rectal muestras de heces, transportándose en hieleras; y para la concentración de oocistos se realizó la técnica de Faust (Oliva, 2004).

**Inmunodiagnóstico:** Se utilizó el paquete diagnóstico de inmunofluorescencia directa para *Cryptosporidium* spp. y *Giardia* spp. Del laboratorio Meridian, Bioscience, Inc. (Cincinnati, Ohio).

**Análisis estadístico:** Se elaboró una base de datos conteniendo la codificación de las variables en el paquete estadístico SPSS versión 9.0 para Windows (SPSS Inc, Chicago IL, USA) con la información de las encuestas y los resultados del laboratorio. Se realizó el análisis razón de momios (Odds ratios, OR) e intervalos de confianza al 95% (IC 95%) para determinar las asociaciones entre la presencia de *Cryptosporidium parvum* y las variables: tipo de explotación, zootecnia (manejo del hato), control de roedores, origen del agua, cuadro clínico de diarreas, manejo de los animales enfermos, diagnóstico, tratamiento y recuperación; para identificar las variables que actúen como factores de riesgos

## Resultados y Discusión

El presente estudio, es la primera investigación acerca de la presencia de *Cryptosporidium parvum* en becerros del municipio de Cuajinicuilapa; se consideró como unidad de estudio a los ranchos que tuviesen mayor número de becerros. Obtuvimos una prevalencia de 9,38% del total de 381 muestras; aunque la infección por *C. parvum* se encuentra ampliamente distribuida en el ganado bovino, los datos sobre prevalencia muestran variaciones (Tabla 1). Estas podrían estar relacionadas con las condiciones epidemiológicas, la zona geográfica estudiada, la historia clínica del rebaño, el sistema de explotación, las prácticas de higiene, el manejo y la edad en el momento del muestreo de los bovinos, e incluso con el número de muestras examinadas por animal. La excreción de *C. parvum*, ocurre con relativa frecuencia en becerros de rebaños lecheros, en los cuales la alta concentración de animales induce a condiciones favorables para su transmisión (Cordero del Campillo & Rojo-Vázquez, 2000; Trotz-Williams et al., 2008). En un estudio conducido en 1103 explotaciones lecheras en Estados Unidos, se reportó que 225 de los becerros excretaron oocistos de *C. parvum* (Garber et al., 1994). En México y Brasil se observaron prevalencias de 25% y del 27,8% respectivamente, en explotaciones lecheras (Maldonado-Camargo et al., 1998), mientras que en Manitoba (Canadá) el 63% estaban infectados con *C. parvum* (Mann et al., 1996). En contraste con estos resultados, solo el 5,6% de los

becerros evaluados en el sur de California, tenían ooquistes en muestras de heces (Sobieh et al., 1987). En Venezuela el hallazgo de *Cryptosporidium* spp. en ganado de leche, revela una prevalencia del 18% en bovinos de 2 a 12 semanas de edad y del 4% entre 13 y 20 semanas (Surumay & Alfaro, 1999). En el sur de Ontario (Canadá) se reportó una prevalencia del 30% en becerros de 7 a 28 días (Trotz-Williams et al., 2008). La prevalencia del parásito se desconoce en hatos lecheros por ausencia de esta actividad zootécnica en el municipio.

En ganado de carne de varias regiones de California, se ha encontrado (Atwill et al., 1999) un rango de prevalencia de *C. parvum* entre 0% y 13% en bovinos de 1 a 11 meses de edad, correspondiendo el mayor porcentaje a los becerros de 2 meses. En Colombia Británica (McAllister et al., 2005) reportaron el 13% de prevalencia en becerros de 2 a 70 días de edad. En Manitoba (Canadá) el 18% de los becerros de rebaños de carne con historia de diarrea neonatal excretaron ooquistes de dicho protozoario (Mann et al., 1996). En comparación con el presente estudio, se reporta el 0,68% de prevalencia en becerros de la misma edad y en las mismas condiciones de manejo zootécnico. En México se ha diagnosticado *C. parvum* en bovinos en la Delegación de Milpa Alta en la Ciudad de México y diversos establos del Estado de México, Querétaro, Guanajuato, Hidalgo, Veracruz, Nayarit, Coahuila, Zacatecas y Chihuahua (Vázquez, 2000; Castelán-Hernández et al., 2011; Romero-Salas et al., 2012). En los casos positivos de este estudio se observó al microscopio de 1 a 5 ooquistes, indicando que los becerros no están altamente parasitados y no presentaron diarrea, sin embargo, en un estudio realizado por Trotz-Williams et al. (2007), becerros infectados arrojaron la cantidad de  $2,2 \times 10^5$  de ooquistes por gramo de heces. Por lo tanto, consideramos que existen aspectos epidemiológicos relevantes como la receptividad y la susceptibilidad a la cryptosporidiosis, así también factores que los favorecen como la edad de los animales mamíferos jóvenes, características taxonómicas de *Cryptosporidium* spp., la resistencia del parásito al medio ambiente y las deficientes condiciones de alojamiento de los animales (Compañ et al., 1991). La prevalencia de cryptosporidiosis en el estado de Zulia (Venezuela), fue alta en becerros entre la segunda (57,1%) y tercera semana de edad (76,9%) (Valera et al., 2001). En animales de 4 a 7 días de edad, la prevalencia fue del 31,5% (Díaz de Ramírez, 2002); en una finca de doble propósito del Estado Trujillo (Venezuela), a los 15-21 días de edad se encontró parasitado el 43,1% (Díaz de Ramírez et al., 2004). En los becerros de Cuajinicuilapa, se obtuvo el 5,3% de becerros parasitados de una semana de edad y el 2,8% entre 8 y 12 semanas de edad, en contraste con estudios realizados en la zona centro del Estado de Veracruz (Romero-Salas et al., 2012), que reportan prevalencias de 18,18% con respecto a la edad de una semana. En cuanto a la prevalencia de 12 semanas, reportaron el 72,4% (Castelán-Hernández et al., 2011).

Por otra parte, la fuente principal de agua para beber que se les suministra a los animales en los ranchos estudiados es de pozo y no se le realiza ningún proceso de potabilización; al igual que en establos de Lagos de Moreno, Jalisco, Saltijeral et al. (2000) encontraron una prevalencia de 13,3%. Varios estudios realizados en el mundo afirman que el agua contaminada es un factor de riesgo alto para la cryptosporidiosis (Fayer et al., 2000a). Los becerros neonatos son en particular susceptibles a la infección por *C. parvum*, que ha sido observada a partir de los dos días de nacido (Naciri et al., 1999); diversos autores coinciden en señalar que la mayor prevalencia ocurre alrededor de las dos semanas de edad (Anderson, 1981; Maldonado-Camargo et al., 1998; Koudela et al., 1998; Uga et al., 2000) período en el cual son más frecuentes

las manifestaciones clínicas. Estos datos sugieren que los becerros se infectan en los primeros días de vida (Uga et al., 2000); por lo tanto, las medidas emprendidas para reducir la morbilidad y la dispersión de *C. parvum*, deberían ser dirigidas directamente hacia este grupo de alto riesgo, ya que en el presente estudio también se obtuvo alta prevalencia en becerros de una semana de edad. El tiempo de contacto del becerro con la vaca desde que nace, se identifica como factor de riesgo (Hoar et al., 2001; Trotz-Williams et al., 2007), por lo anterior, reducir este tiempo, disminuye la probabilidad de la infección de *Cryptosporidium* spp.

En animales mayores de un mes, la presencia del parásito y las tasas de excreción de ooquistes disminuyen sensiblemente (Xiao & Herd, 1994). Por lo anterior, se puede considerar la baja prevalencia obtenida en este estudio que fue de 0,47% en becerros de un mes y 0,68% en becerros de dos meses. *C. parvum*, también ha sido descrita en becerros de mayor edad incluso en bovinos adultos, en los que generalmente cursa de forma subclínica y con bajos niveles de infección (Atwill et al., 1999; Fayer et al., 2000b).

Además de constituir un agente etiológico importante en la diarrea neonatal de los becerros, *C. parvum* representa un gran interés en salud pública, debido a su potencial zoonótico. Por este motivo, el diseño de planes estratégicos para controlar la persistencia de la infección en una población susceptible, depende principalmente del conocimiento de los factores que conducen a su introducción, transmisión y diseminación.

Estudios conducidos con la finalidad de identificar los factores que pueden estar asociados con el riesgo de infección por *C. parvum* en el ganado bovino, revelan una asociación positiva entre el número de animales del rebaño y el riesgo de infección (Koudela et al., 1998). Este es mayor, en hatos con alta carga animal, donde el hacinamiento favorece la transmisión del parásito. Además, podría suceder que las instalaciones y los pastizales permanezcan ocupados por más tiempo, favoreciendo la continua acumulación de ooquistes y contribuyendo a incrementar la contaminación del ambiente. Por lo anterior, es necesario mencionar que el 75% de muestras positivas del presente estudio se identifican de ranchos con una población animal de más de 45 animales (Tabla 2).

Las condiciones higiénicas sanitarias de las áreas frecuentadas por los animales recién nacidos, pueden afectar el riesgo de infección. El lavado de las instalaciones parece ser el método más efectivo para controlar la contaminación de *C. parvum* (Chacín-Bonilla, 2001). La presencia de pisos de concreto en las áreas de alojamiento de terneros y el uso de jabón o detergente para lavar los utensilios de alimentación de los terneros, parece tener un efecto protector contra infecciones de *C. parvum* (Trotz-Williams et al., 2008). En un estudio realizado en España (Castro-Hermida et al., 2002), reportaron algunos factores de riesgo donde las variables que contribuyeron significativamente al riesgo de la infección por *C. parvum* son el lavado y desinfección del lugar de alojamiento de los becerros, tipo de piso y la frecuencia de limpieza de estos mismos.

El análisis de razón de momios con intervalo de confianza al 95% (IC 95%) y valor *P* en nuestro estudio, arrojaron los siguientes resultados: la variable zootécnica en cuanto al tipo de explotación fue la de mayor valor considerándose un factor de riesgo (OR 8,2; IC 95% 0,922 – 72,90), esto puede ser por el manejo que se realiza con los

animales en cada tipo de explotación, ya sea de carne o doble propósito. En la explotación de carne el manejo es muy limitado, el ganado permanece en el potrero, las vacas paren y el becerro no recibe cuidados especiales para que ingiera calostro adecuadamente; en la explotación de doble propósito, el manejo que les realiza el ganadero a los becerros es dejarlos por lo menos que estén con la vaca 8 días para que tomen calostro sin lavar ubres, después de este tiempo los encierran durante 8, 12 y 24 h, en su mayoría en un corral con piso de tierra que no lavan, no desinfectan y es de espacio reducido. Este manejo dura hasta que el animal es destetado.

Los sistemas de manejo que favorecen el contacto entre becerros están asociados con el riesgo de infección, ya que se incrementaría la probabilidad de la transmisión del parásito entre animales infectados y susceptibles (Koudela et al., 1998). En un estudio (Faubert & Litvinsky, 2000) se plantea que la exposición inicial ocurre en los potreros de parición, como consecuencia de la eliminación fecal de ooquistes por vacas periparturientas, en contraste con otro estudio (Atwill et al., 1998), en el que consideran que estos animales no representan la principal fuente de ooquistes. No obstante, existen datos que sugieren que los bovinos adultos asintomáticos, pueden desempeñar un papel importante en la epidemiología de la cryptosporidiosis en becerros (Scott et al., 1995; Fayer et al., 2000a). En las variables zootécnicas se identificaron factores de riesgo relacionados con el tipo de manejo, uno de ellos es el lavado y desinfección del corral, esto se debe a que la mayoría de los ganaderos no realiza esta tarea sanitaria. Otro factor es el tiempo de permanencia del becerro en el corral y en condiciones de hacinamiento. Los ooquistes eliminados por las madres contaminan las ubres, la cama, bebederos y alimento. Tanto la presencia, como el número de otras especies de animales de explotación pecuaria, también están asociados con la infección en los bovinos (Koudela et al., 1998).

Otra variable zootécnica que se considera como factor de riesgo es el lavado de ubre; el 7% de los ranchos lava la ubre pero no la seca y este factor también es considerado de riesgo, el 83% de las muestras positivas provienen de ranchos en los que no se realiza esta actividad; asimismo, al realizar esta actividad se debe tomar en cuenta la calidad del agua, los ganaderos utilizan agua sin ningún tratamiento de potabilización según los resultados arrojados por las encuestas. Una de las recomendaciones en el periodo de lactancia, es el adecuado manejo de lavar y secar ubres antes de que el becerro tome calostro o leche para evitar alguna infección (Tabla 3).

---

## Conclusión

Se concluye que la cryptosporidiosis bovina en Guerrero, es una entidad patológica importante, ya que es un riesgo potencial de salud pública debido a que el genotipo que infecta al ganado bovino, es también infeccioso para el humano, por lo que es importante diseñar programas adecuados de sanidad y manejo para reducir los factores de riesgo que conducen a la introducción, transmisión y diseminación del parásito, debido a que las condiciones de manejo de los hatos representa un riesgo por la contaminación de los mantos acuíferos. Es importante incrementar las medidas de seguridad y control en las prácticas de manejo de cada tipo de explotación como: alojamiento, lavado y desinfección de las instalaciones, corral especial para parideros, corral individual para cada becerro, control de fauna silvestre y doméstica, para

minimizar la exposición al agente infeccioso y aumentar el nivel de resistencia de los becerros, reducir significativamente la morbilidad y difusión del parásito

---

### Agradecimientos

Se agradece a todo el personal del CENID-PAVET del INIFAP. Al personal del Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la Unidad Académica de Ciencias Químicas, por el apoyo en el diagnóstico parasitológico.

---

### Referencias Bibliográficas

Anderson, B.C. Patterns of shedding of cryptosporidial oocysts in Idaho calves. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.178, n.9, p.982-984, 1981.

Atwill, E.R.; Harp, J.A.; Jones, T. et al. Evaluation of periparturient dairy cows and contact surfaces as a reservoir of *Cryptosporidium parvum* for calfhood infection. **American Journal Veterinary Research**, v.59, n.9, p.1116-1121, 1998.

Atwill, E.R.; Johnson, E.; Klingborg D.J. et al. Age, geographic, and temporal distribution of fecal shedding of *Cryptosporidium parvum* oocysts in cow-calf herds. **American Journal Veterinary Research**, v.60, n.4, p.420-425, 1999.

Castelán-Hernández, O.O.; Romero-Salas, D.; García-Vázquez, Z. et al. Prevalence of bovine Cryptosporidiosis in three ecological regions from the central region of Veracruz, México. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v.13, p.461-467, 2011.

Castro-Hermida J.A.; González-Losada Y.A.; Ares-Mazas E. Prevalence of risk factors involved in the spread of neonatal bovine Cryptosporidiosis in Galicia (NW Spain). **Veterinary Parasitology**, v.106, n.1, p.1-10, 2002.

Chacín-Bonilla, L. Importancia de las diferentes especies y genotipos de *Cryptosporidium* en Salud Pública. **Investigación Clínica**, v.43, n.2, p.67-69, 2001.

Compañ, M.D; Llopis, A.; Morales, M. Consideraciones Epidemiológicas de Criptosporidiosis. **Revista de Sanidad e Higiene Pública**, v.65, n.4, p.363-370, 1991.

Cordero del Campillo, M.;Rojo-Vázquez, F.A. (eds.).**Parasitología Veterinaria**. 16.ed. España: Editorial McGraw-Hill Interamericana, 2000.

De Graaf, D.C.; Dirk, C.G.; Vanopdenbosh, E.; Ortega-Mora, L.M.; Abbassi, H.; Peeters, E.H. A review of the importance of *Cryptosporidium* in farm animals.**International Journal for Parasitology**, v.29, n.8, p.1269-1287, 1999.

Díaz de Ramírez, A. Sanidad Animal: Cryptosporidiosis en el ganado Bovino. En **Memorias del XI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal**.ULA – Trujillo; 2002. p.1-10.

Díaz de Ramírez, A.; Ramírez, L.N.; Hernández, O. et al. *Cryptosporidium* sp. in neonatal calves, in dairy and dual-purpose herds in Trujillo State,Venezuela. **Zootecnia Tropical**, v.22, n.2, p.125-132, 2004.

Faubert, G.M.; Litvinsky, Y. Natural transmission of *Cryptosporidium parvum* between dams and calves on a dairy farm. **Journal Parasitology**, v.86, n.3, p.495-500, 2000.

Fayer, R.; Morgan, U.; Upton, S.J. Epidemiology of *Cryptosporidium*: transmission, detection and identification. **International Journal for Parasitology**,v.39, n.12-13, p.1305-22, 2000a.

Fayer, R.;Trout J.M.;Graczyk, T.K. et al. Prevalence of *Cryptosporidium*, *Giardia*, and *Eimeria* infections in post-weaned end adult cattle on three Maryland farms. **Veterinary Parasitology**, v.93, n.2, p.103-112, 2000b.

Follet, J.; Guyot, K.; Lureste, H. et al. Hamoumma-Ghelboun, O. *Cryptosporidium* infection in a veal calf cohort in France: molecular characterization of species in a longitudinal study. **Veterinary Research**, v.42, n.1, p.116, 2011.

Garber, L.P.;Salman, M.D.;Hurd, H.S. et al. Potential risk factors of *Cryptosporidium* infection in dairy calves.**Journal American Veterinary Medical Association**,v.205, n.1, p.86-91, 1994.

Garcia, A.M.; Lima, J.D. Frequência de *Cryptosporidium* em bezerros lactantes de rebanho leiteros de Minas gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.45, n.2, p.193-198, 1993.

Harp, J.A.; Woobmansee, D.B.; Moon, H.W. Resistance of calves to *Cryptosporidium parvum*: Effect of age and previous exposure. **Infection and Immunity**, v.58, n.7, p.2237-2240, 1990.



Hoar, B.R.; Atwill, E.R.; Elmi, C. et al. An examination of risk factors associated with beef cattle shedding pathogens of potential zoonotic concern. **Epidemiology and Infection**, v.127, n.1, p.147-155, 2001.

Koudela, B.; Modrý, D.; Vítovec, J. Infectivity of *Cryptosporidium muris* isolated from cattle. **Veterinary Parasitology**, v.76, n.3, p.181-188, 1998.

Lihua, X.; Ronald, F.; Una, R. et al. *Cryptosporidium* Taxonomy: Recent Advances and Implications for Public Health. **Clinical Microbiology Reviews**, v.17, n.1, p.72-97, 2004.  
Maldonado-Camargo, S.; Atwill, E.R.; Saltijeral, O.J. et al. Prevalence of and risk factors for shedding of *Cryptosporidium parvum* in Holstein Friesian dairy calves in central México. **Preventive Veterinary Medicine**, v.35, n.2, p.95-107, 1998.

Mann, E.D.; Sekla, L.D.; Nayar, G.P. et al. Infection with *Cryptosporidium* spp. in humans and cattle in Manitoba. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v.50, n.2, p.174-178, 1996.

McAllister, T.A.; Olson, M.E.; Fletch, A. et al. Prevalence of *Giardia* and *Cryptosporidium* in beef cows in southern Ontario and in beef calves in southern British Columbia. **The Canadian Veterinary Journal**, v.46, n.1, p.47-55, 2005.

Naciri, M.; Lefay, M.P.; Mancassola, R. et al. Role of *Cryptosporidium parvum* as a pathogen in neonatal diarrhea complex in suckling and dairy calves in France. **Veterinary Parasitology**, v.85, n.4, p.245-257, 1999.

Oliva, E.E. **Manual de Prácticas, I, II y Parasitología**. Ciudad Juárez, Chihuahua: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Departamento de Ciencias Biológicas del ICB. Academia de Microbiología y Parasitología; 2004. 105p.

Romero-Salas, D.; Godoy-Salinas, O.; García-Vázquez, Z. et al. Prevalence of *Cryptosporidium* spp. and associated risk factors in female calves in the central region of Veracruz, México. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v.15, p.89-94, 2012.

Saltijeral, J.A.; Martínez, R.I.; Perezcovarrubias, J. **Presencia de *Cryptosporidium* en becerras 1 a 30 días de edad en establos de Lagos de Moreno; Jalisco. México**. Universidad Autónoma Metropolitana; 2000.

Sobieh, M.; Tacal, J.V.; Wickler, B.W. et al. Investigation of *Cryptosporidium* infection in calves in San Bernardino County, California. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.191, n.7, p.816-818, 1987.

Surumay, Q.; Alfaro, C. *Cryptosporidium* spp. en bovinos jóvenes de fincas lecheras de la región oriental de Venezuela. In: **IV congreso nacional de Ciencias Veterinarias**. Maracaibo, Estado de Zulia, Venezuela, 1999. p. 222.

Scott, C.A.; Smith, H.V.; Mtambo, M.M. et al. An epidemiological study of *Cryptosporidium parvum* in two herds of adult beef cattle. **Veterinary Parasitology**, v.57, n.4, p.277-288, 1995.

Trotz-Williams, L.A.; Martin, S.W.; Leslie, K.E. et al. Calf-level risk factors for neonatal diarrhea and shedding of *Cryptosporidium parvum* in Ontario dairy calves. **Preventive Veterinary Medicine**, v.82, n.1-2, p.12-28, 2007.

Trotz-Williams, L.A.; Martin, S.W.; Kenneth, E.L. et al. Association between management practices and within-herd prevalence of *Cryptosporidium parvum* shedding on dairy farms in southern Ontario. **Preventive Veterinary Medicine**, v.83, n.1, p.11-23, 2008.

Uga, S.; Matsuo, J.; Kono, E. et al. Prevalence of *Cryptosporidium parvum* infection and pattern of oocysts shedding in calves in Japan. **Veterinary Parasitology**, v.94, n.1-2, p.27-32, 2000.

Valera, Z.; Quintero, W.; Villarroel, R. et al. *Cryptosporidium* sp. en becerros neonatos de una finca del Municipio del Rosario de Perijá, Estado de Zulia, Venezuela. **Revista Científica, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Zulia**, v.XI, n.3, p.213-218, 2001.

Vázquez, F.S. **Temas Selectos de Parasitología**. Universidad Nacional Autónoma de México, 2000.

Wayne, W.D. **Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud**. 4.ed. México: Limusa Wiley, 2007. 924p.

Xiao, L.; Herd, R.P. Infection patterns of *Cryptosporidium* and *Giardia* in calves. **Veterinary Parasitology**, v.55, n.3, p.257-262, 1994.

**Tabla 1.** Prevalencia de cryptosporidiosis por edad de los becerros

<b>No. de Becerros/Edad</b>	<b>Positivos</b>	<b>(%)</b>
107 / 1 semana	5	5,35
47 / 4 semanas	1	0,47
34 / 2 Meses	2	0,68
72 / 3 Meses	4	2,88
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>9,38</b>

**Tabla 2.** Resultado de los factores asociados con la positividad a *Cryptosporidium* spp.

Factores	Clase	Positivos (%)	Negativos (%)	Total (%)	ValorP
Tipo de explotación.	Came	2(66,6)	1(33,3)	3(5,5)	0,12 <sup>1</sup>
	Doble propósito	10(19,6)	41(80,3)	51(94,4)	
Alojamiento de los becerros.	Piso cemento	1(14,8) 11(26,1) 4(20)	6(85,7)	7(12,9)	0,00002 <sup>1</sup>
	Tierra		31(73,8)	42(77,7)	
	Ambos		5(100)	5(9,2)	
Los becerros conviven con otras especies animales.	Sí	8(23,5)	26(76,47)	34(62,9)	0,52 <sup>1</sup>
	NO	4(20)	16(80)	20(37,0)	
Animales domésticos con los que convive.	Domésticos	8(23,5)	26(76,47)	34(62,9)	0,018 <sup>1</sup>
	Ambos	4(20)	16(80)	20(37,0)	
Lava la ubre antes de que el becerro tome calostro o leche.	Sí	26(76,4)	26(76,4)	34(62,9)	0,49 <sup>1</sup>
	NO	8(23,5)	26(76,47)	34(62,9)	
De dónde proviene el agua de lavado.	Pozo	10(21,2)	37(78,7)	47(87,0)	0,42 <sup>1</sup>
	Río	2(33,3)	4(66,6)	6(11,1)	
	Ninguno	10(21,7)	2(100)	2(3,7)	
Seca la ubre.	Sí		36(78,2)	46(85,1)	0,39 <sup>1</sup>
	NO	1(50)	1(50)	2(3,7)	
Dónde obtiene el agua para darle de beber a los animales.	Pozo	9(23,6) 3(25)	10(21,1)	42(80,7)	0,60 <sup>1</sup>
	Río		52(96,2)		
	Potable		29(76,3)	38(70,3)	
	Río - Pozo		9(75)	12(22,2)	
Edad de los becerros que presentan diarreas.	1 semana	5(26,3)	14(73,6)	19(35,1)	0,47 <sup>1*</sup>
	2 semanas		3(100)	3(5,5)	
	3 semanas		5(100)	5(9,2)	
	4 semanas		6(85,7)	7(12,9)	
	2 meses		7(77,7)	9(16,6)	
	3 meses		7(63,6)	11(20,3)	
			1(14,2)		
		2(22,2)			
		4(36,3)			

Fuente: Encuesta aplicada a los ganaderos de los 54 ranchos del municipio de Cuajinicuilapa, Guerrero, México.

<sup>1</sup>Fisher.

\*Fisher, se evaluaron 1semanavs.4 semanasvs2 meses vs. 3 meses.

**Tabla 3.** Factores de riesgo asociados con la presencia de *Cryptosporidium* spp.

Factor	Clase	OR	(IC 95%)	Valor P
Tipo de explotación.	Came	8,2	0,922 – 72,90	0,12
	Doble propósito			
Zootecnia (manejo del hato).	Sí seca ubre después de lavarla.	3,72	0,250 – 55,64	0,38
	No seca ubre después de lavarla.			
	Sí lava ubre antes de que tome calostro el becerro.			
	No lava ubre antes de que tome calostro el becerro.			
	Sí lava y desinfecta corral de becerros.	1,18	0,109 – 12,77	0,65
	No lava y desinfecta corral de becerros.			

OR = Razón de momios.  
 IC 95% = Intervalo de confianza al 95%. Valor de P = Fisher

Fitz-Sánchez, E.; Rosario-Cruz, R.; Hernández-Ortiz, R.; Hernández-Castro, E.; Rodríguez-Bataz, E.; García-Vázquez, Z. *Cryptosporidium parvum*: prevalencia y factores de riesgo en becerros del municipio de Cuajinicuilapa, Guerrero, México. **Veterinaria y Zootecnia**, v.7, n.1, p.49-61, 2013.