

PRESENCIA DE *CRYPTOSPORIDIUM* SPP. EN TERNEROS DE ESTABLECIMIENTOS LECHEROS DE LA PROVINCIA DE SANTA FE (ARGENTINA)

**AGUIRRE, F.¹; RUIZ, M. F.¹; ALLASSIA, M.²;
BAGATTIN, L.³ & OTERO, J. L.⁴**

RESUMEN

Cryptosporidium spp. es un protozoo parásito que afecta comúnmente a bovinos. Los objetivos del presente trabajo fueron estimar la prevalencia de este microorganismo en terneros de crianza artificial en establecimientos lecheros de la provincia de Santa Fe; y estudiar la asociación entre la presencia de este parásito con la edad de los animales, con la diarrea y con diferentes condiciones productivas. Se analizaron heces de terneros de edades comprendidas entre 1 y 119 días. Se utilizó el método de concentración de ooquistes de Sheather y se empleó la coloración de Kinyoun. La prevalencia encontrada fue de 19,87 %. Los animales menores de 3 semanas de edad fueron los más afectados. Se detectó una relación estadísticamente significativa entre la presencia del parásito y la diarrea. Las diferentes prácticas agropecuarias y las medidas correctas de higiene e instalaciones acordes parecen no tener impacto en la disminución de la prevalencia de *Cryptosporidium* spp.

Palabras clave: *Cryptosporidium*, terneros, diarrea, Santa Fe.

SUMMARY

Presence of *Cryptosporidium* spp. in calves from dairy farms in Santa Fe province (Argentina).

Cryptosporidium sp. is a protozoan parasite that usually affects cattle. The goals of this work were: calculate the prevalence of this microorganism in artificially raised calves from eight dairy farms in Santa Fe province, and the association with some variables, like the age, diarrhea and different raising manages. We analyzed faeces from calves of 1-119 days old by oocyst concentration

1.- Laboratorio de Análisis Clínicos. Hospital de Salud Animal (HSA). Facultad de Ciencias Veterinarias (UNL) Kreder 2805. (3080) Esperanza, provincia de Santa Fe. Email: faguirre@fcv.unl.edu.ar

2.- Prácticas Hospitalarias de Grandes Animales, HSA. FCV (UNL).

3.- Cátedra de Patología Básica. FCV (UNL).

4.- Cátedra de Microbiología de los Alimentos. FCV (UNL).

Manuscrito recibido el 18 de junio de 2014 y aceptado para su publicación el 21 de octubre de 2014.

F. Aguirre *et al.*

(Sheather technique) and Kinyoun stain. The prevalence was 19,87%. Calves under 3 weeks old were mostly affected. We detected a statistical association between the presence of the parasite and diarrhea. Farming management and hygienic facilities seemed having no effect in the decrease of *Cryptosporidium* spp. prevalence.

Key words: *Cryptosporidium*, calves, diarrhea, Santa Fe.

INTRODUCCIÓN

El género *Cryptosporidium* está conformado por coccidios parásitos obligados cuyas especies afectan a un gran rango de hospedadores incluyendo a mamíferos, aves, peces y anfibios. Aunque fue descrito por primera vez a principios del siglo XX, recién en 1980 fue considerado como agente primario causante de diarrea en ganado doméstico (Tzipori *et al.*, 1980).

Se han descrito 4 especies con capacidad de producir morbilidad y brotes de enfermedad en el ganado: *C. parvum*, *C. andersoni*, *C. baileyi* y *C. meleagridis*. La identificación específica entre ellas requiere muchas veces de criterios moleculares ya que el tamaño y forma de los oocistos es similar, lo que hace difícil, si no imposible, la diferenciación de especies basándose en morfometría a nivel del microscopio (Fayer, 2004).

Cryptosporidium spp. posee un ciclo de vida monoxeno desarrollándose en la mucosa intestinal, incluyendo una fase de proliferación asexual, con formación de varios estadios intermedios, seguida de una etapa de proliferación sexual que finaliza con la formación de oocistos. Dentro del enterocito posee una localización característica denominada intracelular extracitoplasmática formando vesículas por debajo de la membrana celular (Fayer, 2004).

Cryptosporidium spp. posee características que lo diferencian de otros coccidios intestinales que afectan comúnmente a rumiantes. En primer lugar, los oocistos son

eliminados en forma esporulada, por lo que ya son infectantes para otros animales y seres humanos. Luego, poseen una alta resistencia ambiental frente a condiciones desfavorables y desinfectantes comunes, lo que les permite mantenerse viables por largos períodos de tiempo. Una vez ingeridos por el hospedador tienen un corto período de prepatencia (3 a 5 días) propagándose rápidamente en la población susceptible (Fayer *et al.*, 1998). Resisten en forma eficaz los tratamientos con antiparasitarios, probablemente debido a su ubicación celular característica (Tzipori & Griffith, 1998). Pueden realizar un proceso de autoinfección endógena dentro del hospedador, lo que permite la eliminación de grandes cantidades de oocistos (hasta 108 oocistos por gramo de materia fecal) (Current, 1985).

Cryptosporidium spp. es ampliamente reconocido como agente patógeno para bovinos, afectando principalmente a terneros jóvenes (Fayer, 2004).

Si bien la diarrea neonatal en terneros ha sido definida como un síndrome, el cual constituye un claro ejemplo de enfermedad multifactorial, en el que actúan factores relacionados con el animal, con las condiciones ambientales y con la presencia de una gran variedad de microorganismos (virus, bacterias y protozoos), *Cryptosporidium* spp. constituye uno de los principales agentes etiológicos involucrados (Uga *et al.*, 2000). En la zona de estudio se han realizado trabajos en donde se observó que *Cryptosporidium* spp. y Rotavirus son los microor-

ganismos más frecuentemente detectados en muestras de terneros diarreicos, causando destrucción y atrofia de las vellosidades dejando el intestino susceptible a la acción de otros agentes (Trabattoni & Amherdt, 2014).

La mayor importancia de *Cryptosporidium* spp. radica en su potencial zoonótico, por lo que se lo considera una amenaza para la salud pública (Fayer, 2004). En humanos la criptosporidiosis es una enfermedad emergente en países en vías de desarrollo (Tzipori & Ward, 2002). En personas inmunocompetentes *Cryptosporidium* spp. produce una gastroenteritis que generalmente es autolimitante. Sin embargo, la infección adquiere mucha importancia en pacientes con inmunodeficiencias relacionadas con malnutrición, HIV o con tratamiento quimioterápico en los cuales puede producir diarrea crónica con posibles consecuencias fatales (Tzipori & Ward, 2002).

Los bovinos jóvenes eliminan un gran número de ooquistes en las heces, los cuales pueden contaminar alimentos frescos y fuentes de agua (Modini *et al.*, 2010), convirtiendo a los modelos de crianza artificial de terneros en peligrosas fuentes de contagio para la población humana.

Aunque se sabe de la alta prevalencia de este microorganismo en granjas lecheras, hay pocos datos científicos que documenten su relación con distintas prácticas agropecuarias y con las diferentes condiciones de explotación que se encuentran en la zona de estudio.

Para la realización de este trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- Estudiar la prevalencia de *Cryptosporidium* spp. en terneros de crianza artificial de establecimientos lecheros en la zona central de la provincia de Santa Fe.

- Evaluar la probabilidad de que este agente sea causa de diarrea en dichos animales.

- Determinar y analizar epidemiológicamente los factores de riesgo asociados a la presencia del parásito en diferentes condiciones productivas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo fue llevado a cabo a lo largo de todo el año 2010. El área en que se desarrolló el estudio correspondió a la zona central de la provincia de Santa Fe, más precisamente a los departamentos Las Colonias y Castellanos. Esta zona forma parte de la cuenca lechera santafecina, la cual se caracteriza por una fuerte heterogeneidad en el sector productivo lácteo primario, en el cual conviven establecimientos tamberos con distintos tipos de instalaciones, tamaño del rodeo, forma y tipo de alimentación del ganado y grado de adopción tecnológica (Castellanos *et al.*, 2009).

Se realizó un muestreo en el cual se seleccionaron 8 establecimientos tamberos, representativos de la población en estudio, considerando las características heterogéneas del sector productivo primario lechero en esta región. Se confeccionaron planillas epidemiológicas en las cuales se registraron las características de la explotación, poniendo especial énfasis en lo que concierne a la crianza artificial de terneros. En estas planillas se registraron los siguientes datos: superficie y condiciones del corral de parto, tiempo de permanencia de los terneros con sus madres, método de calostro, instalaciones de la crianza, cantidad de terneros por superficie, condiciones del ambiente, rotación del lugar de crianza, condiciones higiénicas de los utensilios empleados en ella, alimentación de los animales y tratamiento veterinarios.

Para la detección de *Cryptosporidium*

F. Aguirre *et al.*

spp., se muestrearon a todos los terneros que se encontraban en ese momento en crianza artificial y que todavía recibían dieta láctea. De cada animal se registraron los datos de edad, sexo y estado general.

En total se muestrearon 322 animales raza Holando Argentino, de edades comprendidas entre 1 y 119 días. En el siguiente cuadro se observa la distribución etaria de la población analizada (Cuadro 1).

Se extrajo de cada animal una única muestra de materia fecal directamente del recto, mediante estimulación digital del reflejo de defecación. La misma se analizó macroscópicamente anotando su consistencia, color y la presencia de moco o sangre. De acuerdo a la consistencia se clasificó a la materia fecal en: “sólida”, “pastosa”, “semilíquida” y “líquida”. En este estudio se consideró “diarrea” a la materia fecal de consistencia “líquida”. Luego, las muestras de heces se colocaron en bolsas estériles para su remisión al laboratorio. Llegadas al mismo se acondicionaron en envases recolectores plásticos que contenían una solución de formol al 4% para su almacenamiento.

El procesamiento consistió en la concentración de ooquistes por el método

de Sheather (García, 2007), utilizando 2 gramos de materia fecal por muestra. Con el sedimento obtenido se prepararon extendidos que se colorearon con el método Kinyoun (Henriksen & Pohlenz, 1981) y se examinaron en microscopio óptico en 1000 aumentos para detectar la presencia de ooquistes de *Cryptosporidium* spp. La identificación de los mismos se efectuó teniendo en cuenta su tamaño, coloración y características morfológicas (Fayer, 2007). Fueron observados como mínimo 50 campos antes de considerar una muestra como negativa. En los animales positivos se realizó una estimación semicuantitativa de la carga parasitaria evaluando el número promedio de ooquistes en 20 campos de 1000 aumentos elegidos al azar de acuerdo al criterio usado por Castro-Hermida (2002) considerando: “negativo” (0 ooquistes); “baja carga” (≤ 1 ooquistes); “carga media” (2-5 ooquistes); “alta carga” (6-10 ooquistes) y “muy alta carga” (>10 ooquistes).

Los datos recolectados fueron ordenados, tabulados, analizados y comparados con la información existente. El análisis estadístico se realizó con un programa informático con el cual se estimó la tasa de aislamiento y el

Cuadro 1: Animales muestreados en cada establecimiento.

Establecimiento	Edad de animales muestreados			Total
	menor 21 días	de 22 a 42 días	Mayor a 42 días	
A	61	53	11	125
B	11	7	3	21
C	5	10	3	18
D	13	11	39	63
E	8	12	2	22
F	5	12	6	23
G	12	25	0	37
H	2	5	6	13
Total	117	135	70	322

Riesgo Relativo. Las diferencias entre proporciones fueron calculadas utilizando Chi cuadrado (χ^2) como estadístico de prueba. El valor de α adoptado fue 0.01 para otorgar mayor confianza en la determinación de la significación.

RESULTADOS

Los resultados muestran que el 19.87 % (n=64) del total de animales (n=322) eliminaron ooquistes de *Cryptosporidium* spp. El 85,7% (n=54) de los positivos se encontraron entre los animales menores de 3 semanas de edad.

La mayor prevalencia (73,81%) fue encontrada en la segunda semana de vida (Fig. 1). Además, en este grupo etario se observó la mayor carga parasitaria. El 62.29% de los animales positivos tuvieron “alta carga” de ooquistes en la materia fecal.

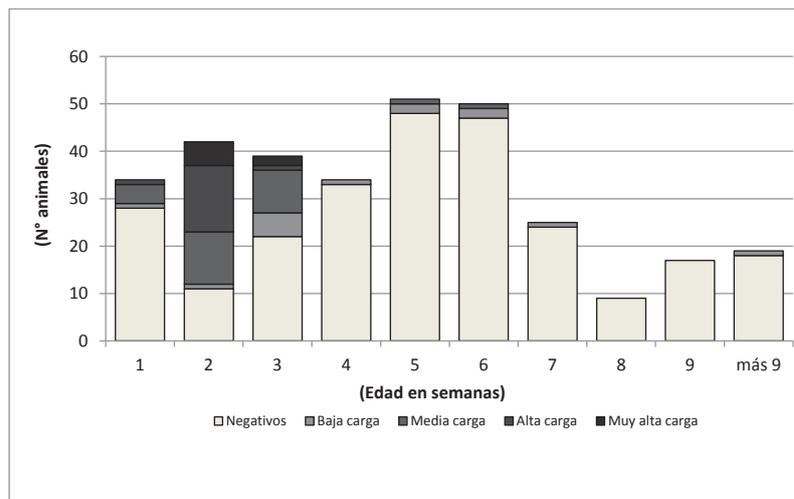
En la primera y tercera semana de edad la prevalencia encontrada fue de 17,65% y

43,59%, respectivamente. El ternero más joven en el que se encontraron ooquistes tenía 4 días de vida.

Cuando se comparó la prevalencia entre los terneros con edades menores o iguales a 21 días con respecto a los mayores a 21 días, se encontró una asociación altamente significativa entre la edad del animal y la eliminación de parásitos en sus heces (Riesgo Relativo 3.61(p<0.01), IC(99%)= (2,63; 4,95).

Al analizar la consistencia de la materia fecal se observó que el 9,63 % eran de consistencia líquida (diarrea). Se comparó la relación entre la presencia de ooquistes en las heces y la ocurrencia de diarrea encontrando un riesgo relativo significativo en la población total (RR: 5,27) (p<0.01), IC(99%)= (3,12; 8,89). Lo mismo ocurrió en los animales menores de 3 semanas (RR: 5,88) (p<0.01), IC(99%)= (1,27; 27,28) (Figs. 2 y 3). Sin embargo, no se halló un riesgo relativo significativo para los animales mayores a 21 días (p>0.01)(Fig. 4), lo

Fig. 1: Presencia de *Cryptosporidium* spp. en relación con la edad



F. Aguirre *et al.*

cual implica que la asociación encontrada en la población total se debe exclusivamente a los animales más jóvenes, menores de 3 semanas.

Se encontraron casos de animales con diarrea que no eliminaban ooquistes de *Cryptosporidium* spp. en su materia fecal, lo cual implica que existen otros factores etiológicos implicados. El estudio de la

presencia de otros agentes patógenos que pudieran estar relacionados con la diarrea, estuvo fuera de los objetivos de este ensayo.

Del mismo modo hubo animales con cargas medias y altas que no presentaron diarrea al momento del muestreo, lo cual implica que existen otros factores, además de la presencia del parásito, asociados a la enfermedad.

Fig. 2: Presencia de *Cryptosporidium* spp. relacionado con la consistencia de la materia fecal.

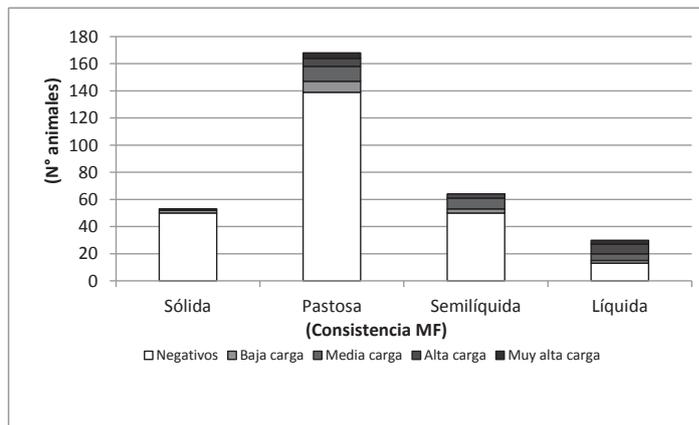


Fig. 3: Presencia de *Cryptosporidium* spp. en relación con la consistencia de la materia fecal en animales menores a 21 días.

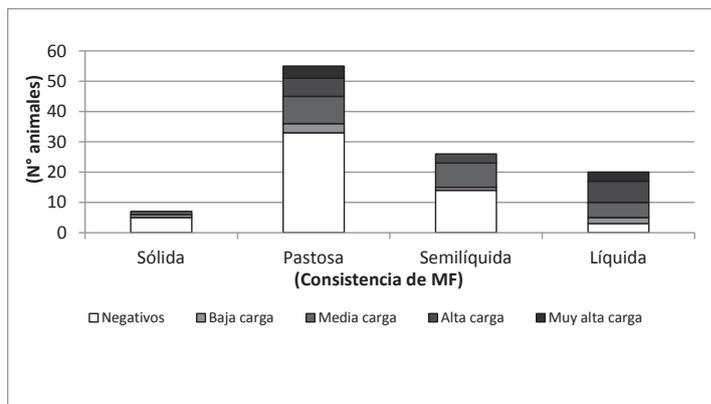
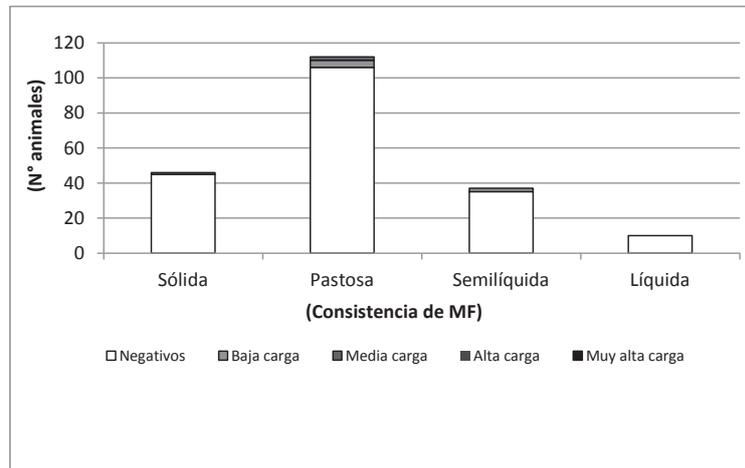


Fig. 4: Presencia de *Cryptosporidium* spp. en relación con la consistencia de la materia fecal animales mayores a 21 días.



No se encontró relación entre la presencia de ooquistes, y el color, la presencia de moco o de sangre en la materia fecal, demostrando que estas alteraciones no son una característica distintiva de esta enfermedad.

En todos los establecimientos se encontró al menos un caso de *Cryptosporidium* spp. Las prevalencias encontradas en dichos establecimientos variaron entre el 5.56% y el 27.27%. En todos los establecimientos se encontró la misma distribución de la enfermedad, en donde el grupo más afectado fue el de animales menores a 3 semanas, decayendo a medida que los mismos crecen.

En el siguiente cuadro se observa la proporción de muestras diarreicas en cada establecimiento (Cuadro 2).

En todos los establecimientos el corral reparto se encontraba en buenas condiciones, presentando una cobertura de pasto en una parte del potrero y el resto tierra seca. No se encontró sobrepoblación de animales.

En todos los casos se realizaba una separación precoz del ternero de la madre, la mayor parte a las 12 horas y en algunos casos dentro de los dos días.

En cuanto a las instalaciones básicamente se encontraron sistemas individuales en estaca y jaula.

Con respecto a las condiciones del lugar de crianza, en dos de los establecimientos existían deficiencias en el ambiente encontrando básicamente barro y hacinamiento. Solamente en tres de los lugares muestreados se realizaba una rotación eficiente del sitio que ocupaban los terneros.

Con respecto a la higiene de los materiales y utensilios usados (balde, mamaderas, tachos, jarras) en todos los establecimientos era adecuada. Solamente en uno de ellos se utilizaba un desinfectante (agua lavandina al momento de lavar los baldes de suministro de alimento).

Se evaluó la probabilidad que exista relación entre la presencia del parásito y el uso del sistema jaula o estaca, respectivamente, no encontrando diferencias significativas entre ambos sistemas ($p > 0.01$).

Se relacionó la estación del año y la prevalencia de hallazgos de ooquistes. No se encontró relación ($p > 0.01$).

F. Aguirre *et al.*

Cuadro 2: Diarreas en cada establecimiento muestreado.

Establecimiento	Consistencia materia fecal			
	Normales	Diarreicas	Total	% diarreas
A	111	15	126	11,90
B	16	5	21	23,81
C	15	3	18	16,67
D	60	3	63	4,76
E	20	2	22	9,09
F	22	1	23	4,35
G	36	1	37	2,70
H	11	1	12	8,33
	291	31	322	9,63

Se comparó la presencia del parásito en las crianzas en malas condiciones sanitarias por la presencia de barro y hacinamiento, con aquellas que presentaban condiciones aceptables. Las malas condiciones no se tradujeron en mayor prevalencia de la enfermedad con respecto a los establecimientos con condiciones aceptables. Tampoco se encontró relación entre la falta de rotación adecuada de la crianza y una mayor cantidad de animales parasitados con *Cryptosporidium* spp. ($p > 0.01$).

DISCUSIÓN

Los Resultados muestran una prevalencia de *Cryptosporidium* spp. de 19,87% en terneros criados en sistemas artificiales. Estos datos no difieren de los observados en otros trabajos realizados en zonas lecheras de Argentina. Se han registrado prevalencias del 17% en la provincia de Buenos Aires (Del Cocco *et al.*, 2008) y del 19.35% en Córdoba (Tiranti *et al.*, 2011). Cabe aclarar que en estos trabajos se usó el método de concentración de ooquistes de sedimentación en centrífuga formol/éter de Telemann

(Bukhari & Smith, 1995) a diferencia del presente estudio en donde se utilizó la técnica de flotación en sacarosa de Sheather (García, 2007). Si bien las propiedades de las pruebas pueden variar, ambas técnicas poseen un umbral de detección entre los 4.000 y 10.000 ooquistes por gramo de materia fecal (Weber *et al.*, 1991). Esto las hace relativamente insensibles para detectar animales portadores sanos con bajas cargas parasitarias.

En otros países se han utilizado técnicas de separación inmunomagnéticas (IMS) combinadas con técnicas de reconocimiento del ácido nucleico (PCR) aumentando enormemente la sensibilidad de detección, por lo que dichos estudios nos son comparables (Webster *et al.*, 1996).

A pesar de ello, las prevalencias halladas demuestran la amplia diseminación que tiene este parásito en las diferentes cuencas lecheras de Argentina.

Se encontró que la edad del animal es un factor determinante para la presencia de *Cryptosporidium* spp. en los terneros. Los animales más jóvenes (≤ 21 días) tienen mayor riesgo de contraer la enfermedad con la mayor tasa de aislamientos en la segunda semana de vida.

En otros estudios (Del Coco *et al.*, 2008; Tiranti *et al.*, 2011) también se encontraron las prevalencia más altas en los animales más jóvenes, con la diferencia de que en esos trabajos la tasa más alta de infección fue en la primera semana de vida. Una razón puede ser que los establecimientos muestreados en dichos trabajos tuvieron una mayor carga ambiental en el lugar de parición, lo que produciría un contacto a más temprana edad con el parásito. En contraste, la mayor parte de los establecimientos muestreados en el presente estudio presentaron condiciones aceptables en lo que respecta al espacio y estado del piso en el corral preparto. También la práctica de separación rápida del ternero de su madre pudo haber influido en este resultado.

Se pudo demostrar el alto potencial que tienen los terneros jóvenes de contaminar el ambiente y el riesgo de la llegada de ooquistes de *Cryptosporidium* spp. a recursos hídricos, hecho ya descrito (Modini *et al.*, 2010).

Se encontró que este parásito podría ser agente etiológico de diarrea solamente en terneros menores a 3 semanas de edad. Esto corrobora los resultados obtenidos en otros trabajos (Del Coco *et al.*, 2008; Tiranti *et al.*, 2011).

Como fue descrito (Fayer *et al.*, 1998) *Cryptosporidium* spp. es uno de los agentes etiológicos responsables del “síndrome diarrea neonatal del ternero”, el cual se produce por el efecto conjunto de varios factores (infecciosos y no infecciosos) que se complementan desarrollando la enfermedad. Si bien en este estudio no se consideraron otros agentes, se encontró una alta probabilidad de que este parásito aumente el riesgo de que los terneros enfermen de diarrea, ocasionando con ello pérdidas productivas y económicas al sistema.

CONCLUSIONES

Se puede concluir que la presencia de *Cryptosporidium* spp. está estrechamente relacionada con la edad del animal, afectando en forma mayoritaria a terneros menores de 3 semanas.

Se puede concluir también que existe una alta relación entre la presencia del parásito y la presentación de cuadros diarreicos en los animales menores a 3 semanas, no existiendo esta relación en los animales mayores a esa edad.

Las características macroscópicas de la diarrea no es un criterio de utilidad para sospechar esta parasitosis, ya que no se encontraron asociaciones entre la presencia de ooquistes y el color materia fecal, ni la presencia de moco o sangre.

Las diferentes prácticas agropecuarias y las medidas correctas de higiene e instalaciones acordes parecen no tener impacto en la disminución de la prevalencia de *Cryptosporidium* spp.. De todas maneras, el número de establecimientos muestreados es escaso por lo que estos resultados deben ser tomados como preliminares. No se encontró relación con el sistema de crianza, estaca o jaula, respectivamente, ni con la estación del año.

Esto conduce a la necesidad de realizar otros estudios en la zona abarcando mayor número de establecimientos con condiciones productivas comparables para lograr una estimación más precisa y así poder identificar condiciones puntuales que sean de importancia para la prevención y control de esta parasitosis.

F. Aguirre *et al.***BIBLIOGRAFÍA**

- BUKHARI, Z. & SMITH, H.V.** 1995. Effect of three concentration techniques on viability of *Cryptosporidium parvum* oocyst recovered from bovine feces. *J. Clin. Microbiol.* 33 (10), 2592-2595.
- CASTELLANOS, A.; ISSALY, C.; ITURRIOZ, G.; MATEOS, M. & TERÁN, J.C.** 2009. Análisis de las cadenas Agroalimentarias y Agroindustriales. Ediciones Instituto Nacional de Tecnologías Agropecuarias (INTA).
- CASTRO-HERMIDA, J.A.; GONZALES-LOZADA, Y.A.; MEZO-MENENDEZ, M. & ARES-MAZAS, E.** 2002. A study of *Cryptosporidiosis* in a cohort of neonatal calves. *Vet. Parasitol.* 106(1), 11-17.
- CURRENT, W.L.** 1985. *Cryptosporidiosis*. *J am Vet Med Assoc.* 187:1334-7.
- DEL COCO, V.; CÓRDOBA M. & BASUALDO J.** 2008. *Cryptosporidium* infection in calves from rural area of Buenos Aires, Argentina. *Vet Parasitol.* 158. 31-35.
- FAYER, R.; GASBARRE, L.; PASCUALI, P.; CANALS, A.; ALMERIA, S. & ZARLENGA, D.** 1998. *Cryptosporidium parvum* infection in bovine neonates: dynamic clinical, parasitic and immunologic patterns. *Int J Parasitol.* 28:49-56.
- FAYER, R.** 2004. *Cryptosporidium*: a waterborne zoonotic parasite. *Vet Parasitol.* 9;126 (1-2):37-56.
- FAYER, R.** 2007. "Cryptosporidium and cryptosporidiosis" CRC Press (Boca Raton, FL), I. 1-41.
- GARCÍA, L.S.** 2007. *Diagnostic Medical Parasitology*. American Society for Microbiology Press. (Washington DC), V. 1-1202.
- HENRIKSEN, S.A. & POHLENZ, J.F.L.** 1981. Staining of Cryptosporidia by a modified Ziehl-Neelsen technique. *Acta Vet Scand.* 22, 594-596.
- MODINI, L.; OTERO, J.L.; CARRERA, E.; ZERBATO, M.; ELIGGI, S. & ABRA-MOVICH, B.** 2010. *Cryptosporidium* spp. en ganado bovino: su potencial como contaminante de los recursos hídricos. *Revista FAVE-Ciencias Veterinarias* 9 (1). 33-38.
- TIRANTI, K.; LARRIESTRA, A.; VISSIO, C.; PICCO, N.; ALUSTIZA, F.; DEGIOANNI, A. & VIVAS, A.** 2011. Prevalence of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* spp., spatial clustering and patterns of shedding in dairy calves from Córdoba, Argentina. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria.* Vol 20:140-147.
- TRABATTONI, E.M. & AMHERDT, V.** 2014. Resultados de laboratorio en casos de diarrea neonatal. *Revista Motivar.* URL: www.motivar.com.ar/2014/08/resultados-de-laboratorio-en-casos-de-diarrea-neonatal/.
- TZIPORI, S.; CAMPBELL, I.; SHERWOOD, D.; SNODGRASS, D.R. & WHITELAW, A.** 1980. An outbreak of calf diarrhoea attributed to cryptosporidial infection. *Vet Rec.* 107:579-80.
- TZIPORI, S. & GRIFFITHS, J.K.** 1998. Natural history and biology of *Cryptosporidium parvum*. *Adv Parasitol.* 40:5-36.
- TZIPORI, S. & WARD, H.** 2002. *Cryptosporidiosis*: biology, pathogenesis and disease. *Microbes Infect.* (10):1047-58.
- UGA, S.; MATSUO, J.; KONO, E.; KIMURA, K.; INOUE, M.; RAI, S.K. & ONO, K.** 2000. Prevalence of *Cryptosporidium parvum* infection and patterns of oocyst shedding calves in Japan. *Vet Parasitol.* 94, 1-2:27-32.
- WEBER, R.; BRYAN R.T.; BISHOP H.S.; WALQUIST S.P.; SULLIVAN J.J. & JURANEK D.D.** 1991. Threshold of detection of *Cryptosporidium* oocyst in human stool specimens: evidence for low sensibility of current methods. *J. Clin. Microbiol.*, 29, 1323-1327.