

Prevalencia y factores de riesgo de *Cryptosporidium* spp. y *Giardia* spp. en terneros de ganado lechero de la zona noroccidental de la Sabana de Bogotá

Cryptosporidium spp. and *Giardia* spp. prevalence and risk factors in dairy calves of the north-western zone of the Bogota Savanna

Nicolás Hernández-Gallo¹ y Jesús A. Cortés-Vecino²

1 Consultor Convenio 485/10 Organización Panamericana de la Salud-Ministerio de Salud y de Protección Social. nhernandezg@unal.edu.co

2 Profesor Asociado. Laboratorio de Parasitología Veterinaria. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia. jacortesv@unal.edu.co

Recibido 22 Noviembre 2010/Enviado para Modificación 20 Agosto 2011/ Aceptado 15 Noviembre 2011

RESUMEN

Objetivo Estimar la prevalencia de *Cryptosporidium* spp. y *Giardia* spp. en terneros de 0 a 2 meses de ganado lechero de la zona noroccidental de la Sabana de Bogotá. Se estimaron los factores de riesgo de la producción lechera que puedan incurrir en la infección de personas y animales.

Métodos Estudio de corte transversal, mediante la toma de materia fecal de terneros. Se determinó la prevalencia de punto para *Giardia* spp. y *Cryptosporidium* spp. a través los resultados de los coprológicos (Ritchie para *Giardia* spp. y Ziehl-Neelsen modificada para *Cryptosporidium* spp.). Se calcularon Odds Ratio para establecer los factores de riesgo asociados entre estos dos géneros de protozoarios y el manejo de las Buenas Prácticas Ganaderas.

Resultados Se evaluaron 33 fincas dedicadas a la producción lechera, donde se muestrearon 308 terneros. La prevalencia para *Giardia* spp. fue de 37,3 %, 115 animales positivos y para *Cryptosporidium* spp. fue de 4,9 % 15, animales positivos.

Conclusión Existe un foco de *Giardia* spp. y *Cryptosporidium* spp. en el noroccidente de la Sabana de Bogotá, del cual no se tenía conocimiento previo. La prevalencia de *Giardia* spp. para la región estudiada, está en el límite alto del rango reportado para Sudamérica. En el caso de *Cryptosporidium* spp. la situación es distinta, la prevalencia se encuentra en el límite bajo del rango reportado para Sudamérica. Los factores de riesgo asociados a *Giardia* spp. y *Cryptosporidium* spp. en las explotaciones lecheras del noroccidente de la Sabana de Bogotá, dependen de Buenas Prácticas Ganaderas.

Palabras Clave: Zoonosis, prevalencia, factor de riesgo y factor de protección (fuente: DeCS, BIREME).

ABSTRACT

Objective The present study was aimed to establishing *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* spp. prevalence in 0 to 2 months old dairy calves of the north-western zone of the Bogota Savanna. In addition, associated factors related to a failure in Good Practices of Livestock could incur in human and animal infection.

Methods This was a cross-sectional study; calves' fecal samples were used. Farms' Good Practices of Livestock were observed by means of an observation blank. *Giardia* spp. and *Cryptosporidium* spp. prevalence was determinate by means of laboratory results (Ritchie for *Giardia* spp. and modified Ziehl-Neelsen for *Cryptosporidium* spp.). Odds Ratios (OR) were calculated in association between this two genera of protozoa and Good Practices of Livestock.

Results Thirty three dairy farms were evaluated, where fecal samples of 308 calves were taken. *Giardia* spp. prevalence was 37.7 %, 115 infected animals; *Cryptosporidium* spp. prevalence was 4.9 %, 15 infected animals.

Conclusion There is an important *Giardia* spp. and *Cryptosporidium* foci in the north-western zone of the Bogota Savanna, without a previous knowledge. *Giardia* spp. prevalence for this zone is in the highest rank reported for South-America and *Cryptosporidium* spp. prevalence is in the lowest one. Associated risk factors of *Giardia* spp. and *Cryptosporidium* spp. in dairy farms of the north-western zone of the Bogota Savanna depend of a Good Practices of Livestock performance.

Key Words: Zoonosis, prevalence, risk and protection factors (source: MeSH, NLM).

El 75 % de las enfermedades infecciosas son de naturaleza zoonótica, se sabe que *Cryptosporidium* y *Giardia* son parásitos que infectan a todos los mamíferos y han sido problema importante en Salud Pública causando epidemias de diarrea, tanto en humanos como en animales (1). *Cryptosporidium parvum* es el parásito que ha causado significativas infecciones en humanos desde los últimos diez años del siglo pasado y en los primeros diez de este, especialmente en personas inmunosuprimidas; aunque desde comienzos del siglo XX se conoció su naturaleza zoonótica sólo hasta finales de este empezaron a preocuparse por hacer estudios en animales de compañía y sólo en los dos últimos años del siglo se empezaron a ver reportes en animales de producción (2). *Giardia* spp es una entidad de la cual se han tenido reportes desde el comienzo del siglo pasado (1914), se han establecido factores de riesgo para humanos y las mascotas, especialmente ha sido una enfermedad asociada a personas de

bajos recursos y a los perros (3). Hasta comienzos de este siglo (2001) se vuelven a ver estudios y reportes sobre estos dos protozoarios en las fincas dedicadas a la producción pecuaria (4).

La transmisión zoonótica de *Cryptosporidium* spp. y *Giardia* spp. de animales domésticos al humano ha sido inferida en algunos reportes por entrar en contacto con las heces de los animales infectados (5). La fuente más común de transmisión zoonótica por estos parásitos está relacionada con el contacto con materia fecal, por la cual se eliminan los quistes de estos parásitos, con el agua destinada a consumo humano o animal. También se relaciona el contacto con heces infectadas de la leche y/o algún otro producto pecuario destinado a consumo humano, donde no se hayan tenido los cuidados sanitarios pertinentes en la producción. Esto es muy común en los países en vía de desarrollo donde la producción pecuaria es todavía artesanal y un bajo porcentaje es tecnificada (6).

Debido a que no se cuenta con suficiente información sobre la prevalencia de *Cryptosporidium* spp, *Giardia* spp en el gado lechero perteneciente a la Sabana de Bogotá; el estudio es importante porque es pertinente saber la prevalencia actual en la Sabana de Bogotá de los dos parásitos, en los últimos 20 años han tenido un alto impacto en Salud Pública (2) y la Sabana es una de las regiones de producción lechera más importante en el país (7), es necesario el conocimiento arrojado por este estudio para conocer la prevalencia de los dos parásitos en esta región del país, sus posibles factores de riesgo, establecer fallas en el manejo de las fincas y así contribuir a la preservación de la salud humana.

Las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) se entienden como la aplicación del conocimiento disponible para la utilización sustentable de los recursos naturales básicos en la producción, de manera benévola, de productos agropecuarios alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables (8). El Continente Americano en el ámbito mundial, es el primer productor de carne bovina, tercero de carne porcina y primero en producción láctea, citando los más destacados. Así comparando con otros continentes, ostenta la menor concentración de superficie por habitante y población animal (9). Por lo anterior, las BPG contribuyen a enfrentar con éxito las nuevas demandas de consumo y comercialización de productos pecuarios, permitiendo dar seguimiento a la calidad e inocuidad del producto en la cadena alimentaria y vigilar que no contengan residuos que afecten el medio

ambiente, arriesguen la salud de la población consumidora, productora, y se cuide del bienestar de los animales (10).

Concretamente las BPG cubren los siguientes aspectos (8,10):

1. Control de entrada de animales nuevos.
2. Medidas de higiene sobre el alimento y el agua para los animales.
3. Control de contacto con otras explotaciones dentro de la misma granja
4. Control de vectores y animales domésticos.
5. Control de fómites.
6. Manejo del estiércol.
7. Manejo del Personal.

Como objetivo general se tuvo estimar la prevalencia de *Cryptosporidium* spp. y *Giardia* spp. en terneros de 0 a 2 meses de ganado lechero de la Sabana de Bogotá y sus factores de riesgo asociados mediante un estudio de corte transversal. Los objetivos específicos fueron estimar los factores de riesgo de la producción lechera en cuanto a buenas prácticas de ganadería que puedan incurrir en la infección de personas y animales.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio epidemiológico de corte transversal para estimar la prevalencia de *Giardia* spp. y *Cryptosporidium* spp. en 308 terneros de razas productoras de leche en 33 fincas del noroccidente de la Sabana de Bogotá durante el periodo comprendido entre Marzo y Octubre del año 2009. La muestra utilizada fue materia fecal obtenida directamente de la ampolla rectal. Debido a la naturaleza zoonótica de estos protozoarios y de su importancia en Salud Pública, se realizó el cálculo de Odds Ratio (OR) para cada parásito, con el fin de determinar posibles factores de riesgo asociados a la infección, al manejo sanitario del hato y a la producción de leche.

Se muestrearon animales de la especie *Bos taurus* de razas lecheras como Holstein, Normando, Jersey, Ayrshire y sus cruces. Los animales seleccionados tuvieron entre 0 y 2 meses de edad, debido a que es el periodo más susceptible para la infección de *Giardia* spp. y *Cryptosporidium* spp (11-13). De acuerdo a los datos arrojados por la Encuesta Nacional Agropecuaria del 2007, en Cundinamarca la población estimada de bovinos

destinados a la producción de leche entre los 0 y 12 meses de edad fue de 26 124 (7). Ya sin datos discriminados para la Sabana de Bogotá ni para el rango de edad con que se diseñó el estudio, se utilizó el dato de 26.124 como la población universo de terneros. La prevalencia esperada calculada para el estudio fue de 40 % debido a que es el valor reportado con mayor frecuencia, tanto como para *Giardia* spp. (2,5,14-17) como para *Cryptosporidium* spp. (2,11,18,19, 20). Se manejó un nivel de confianza del 5 % y un error relativo del 15 %.

Se obtuvieron aproximadamente 40g de materia fecal en un guante plástico para palpación rectal. En el cual se almacenó la muestra, se selló con cinta adhesiva y se marcó con el número de identificación del ternero, sexo y el nombre de la finca. Las muestras fueron refrigeradas y transportadas en un recipiente a 4° C en donde no las afectó la luz solar. En el Laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Universidad Nacional de Colombia (LPV-UN) se almacenaron las muestras en bolsas plásticas, debidamente marcadas con el nombre del estudio y la fecha del muestreo en un refrigerador 4° C. Las muestras fueron procesadas en el LPV-UN. Se utilizó la técnica de Ritchie (Formol-Éter) para establecer la presencia de quistes de *Giardia* spp. (14, 15, 21) y la coloración de Ziehl-Neelsen Modificada para establecer la presencia de ooquistes de *Cryptosporidium* spp (11, 18, 22). Para observar los quistes de *Giardia* spp. y los ooquistes de *Cryptosporidium* spp, se utilizó un microscopio óptico (Olympus® CH30 con objetivos de 4X, 10X, 40X y 100X y oculares de 10X Nikon® E200 con objetivos de 4X, 10X, 40X y 100X y oculares de 10X).

Se diseñó un cuestionario, para evaluar las BPG de cada finca. La información obtenida se cruzó con los resultados obtenidos en los coprológicos para poder determinar los factores de riesgo. Una vez obtenidos los resultados de las muestras de materia fecal, se creó una base de datos utilizando el programa Excel® 8.0 en donde se tabuló la información obtenida en la visita a cada finca mediante el cuestionario enfrentada a los resultados arrojados por las técnicas coprológicas de cada uno de los animales muestreados. Ya finalizada la base de datos se procedió a realizar los cálculos de OR cruzando la información del manejo de la finca con los resultados de los coprológicos para poder determinar posibles factores de riesgo. Para el calculo de los OR se utilizó el programa estadístico Epi Info® 3.5.1.

RESULTADOS

Se incluyeron en el muestreo 308 terneros entre 0 y 2 meses de edad de 33 fincas dedicadas a la ganadería lechera en la zona noroccidental de la Sabana de Bogotá. Por dificultad en la obtención de los registros catastrales de los municipios, no se llevó a cabo un muestreo aleatorio. La selección de las fincas se realizó por la técnica de muestreo por conveniencia. El método de selección aleatoria muestra aplicado a los terneros fue el muestreo por conglomerados, de manera que se seleccionaron los terneros de cada finca pertenecientes al grupo etario (0-2 meses).

De los 308 terneros muestreados 237 (76,9 %) eran de la raza Holstein, 32 (10,4 %) eran de la raza Normando, 11 (3,6 %) de la raza Ayrshire, 10 (3,2 %) de la raza Pardo Suizo, 7 (2,3 %) de la raza Jersey y el 3,4 % restante comprendió cruces de Holstein con otras. Se obtuvo un mayor número de terneros muestreados en el rango de 11-20 días, con un total de 72 terneros (23,4 %), 59 (19,2 %) de los cuales pertenecían al rango de 21-30 días, 53 (17,2 %) al rango de 31-40 días, 47 (15,3 %) al rango de 0-10 días, 42 (13,6 %) al rango de 51-60 días 35 (11,4 %) al rango de 41-50 días. Un total de 286 (92,9 %) de los animales seleccionados fueron hembras y 21 (7, 1 %) correspondieron a machos.

La prevalencia de punto de *Giardia* spp. para los 308 terneros entre 0 y 2 meses de edad, de 33 fincas de la zona noroccidental de la Sabana de Bogotá, fue de 37,3 %; esto quiere decir que en 115 animales de 308 muestreados se observaron quistes de *Giardia* por el método coprológico de Ritchie (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados técnica de Ritchie para *Giardia* spp. (n=308)

Item	Negativos	Positivos			
		Total positivos	Alta	Media	Baja
Número de animales	193	115	26	39	50
Porcentaje	62,7	37,3	22,6	33,9	43,5

La prevalencia de punto de *Cryptosporidium* spp. para 308 terneros de 0 a 2 meses de edad, en 33 fincas de la zona noroccidental de la Sabana de Bogotá fue de 4,9 %; en 15 animales de los muestreados se observaron ooquistes de *Cryptosporidium* spp., utilizando el método de Ziehl-Neelsen modificado (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados coloración Ziehl-Neelsen para *Cryptosporidium* spp (n=308)

	Negativos	Positivos			
		Total positivos	Carga parasitaria		
			Alta	Media	Baja
Número de animales	293	15	0	7	8
Porcentaje	95	4,9	0	46,7	53,3

Como se observa en la Tabla 3 los valores de OR, para presencia de gatos representa un riesgo tres veces mayor de infección por *Giardia* spp. y la presencia de asnos incrementa nueve veces el riesgo de infección por *Cryptosporidium* spp. con relación a las fincas que no reportan la presencia de los mismos. En la misma tabla se observa que el valor de OR en ovinos/caprinos para *Giardia* spp. es de 0,26 y en asnos es de 0,11 indicando que la presencia de estas dos especies de protozoarios podría constituir un factor de protección para la infección por este parásito, aunque estos valores son estadísticamente significativos, contradicen los reportes que demuestran que *Giardia* spp., infecta a todos los mamíferos (1,3,6,19).

Tabla 3. Presencia de otros animales en las fincas y valores de OR para los dos protozoarios

ESPECIE	Número de fincas		Giardia		Cryptosporidium	
		(%)	O.R	IC. 95%	O.R	IC 95%
Felinos	13/33	39,3	3,59	2,21 – 5,82	1,94	0,69 – 5,51
Asnales	3/33	9,1	0,11	0,01 – 0,86	9,2	2,54 – 33,85
Ovinos/Caprinos	8/33	24,2	0,26	0,13 – 0,51	0,82	0,23 – 0,37

El 24,3 % de las fincas muestreadas reportó la compra de animales (Tabla 4).

De acuerdo con el valor de OR para *Cryptosporidium* spp., en la Tabla 4, comprar animales representa un riesgo tres veces mayor para la infección con este parásito.

Tabla 4. Compra de animales y valores de OR relacionados para los dos protozoarios

Compra de animales	Número de Fincas		Giardia		Cryptosporidium	
		(%)	OR.	IC. 95%	OR.	IC. 95%
Si compran	8/33	24,3	1,36	0,82 – 2,25	2,97	1,04 – 8,47

De acuerdo con la Tabla 5, los valores de OR para *Giardia* spp., muestran que en las fincas que obtienen el agua de vallados hay un riesgo tres veces

mayor de infección y en las fincas que obtienen el agua de otras fuentes (quebrada, laguna, nacimientos, lagos), existe un riesgo dos veces mayor de infección con respecto a las que no lo hacen. De otro lado, el valor de OR (0,29), para *Giardia* spp., en las fincas que obtienen el agua de pozo profundo, indica que puede ser un factor de protección contra la infección por este protozooario, debido a que está menos expuesta al contacto con las heces.

Sin embargo el valor de OR para *Cryptosporidium* spp., en las fincas que obtienen el agua de pozo profundo indica la existencia de un riesgo seis veces mayor con respecto a las fincas que no lo hacen, no coincidiendo con lo observado en *Giardia* spp., probablemente esto se deba a que la contaminación del agua con excretas, no se genere directamente en la fuente.

Tabla 5. Origen del agua suministrada y valores de OR relacionados para los dos protozoarios

Origen del agua	Numero de fincas	(%)	<i>Giardia</i>		<i>Cryptosporidium</i>	
			OR	IC 95%	OR	IC 95%
Vallado	13/33	39,4	2,77	1,62 – 4,72	1,13	0,35 – 3,66
Pozo	16/33	48,5	0,29	0,17 – 0,47	5,82	1,29 – 26,27
Acueducto	8/33	24,2	0,62	0,36 – 1,08	1,5	0,5 – 4,53
Otros	6/33	18,2	1,7	1,06 – 2,83	1,47	0,51 – 4,26
Realizan tratamiento	10/33	30,3	0,17	0,09 - 0,34	0,26	0,16 – 0,68

A partir de la Tabla 5 el 69,7 % de las fincas muestreadas no realiza ningún tratamiento al agua, sin tener en cuenta las BPG recomendadas por Giménez (10) y Vargas-Terán (8). Estos autores sostienen que si no es posible obtener el agua de las redes de acueducto es conveniente hacer algún tipo de tratamiento. De acuerdo con los valores de OR obtenidos en el presente estudio para *Giardia* spp. (0,17) y *Cryptosporidium* spp. (0,26), el 30,3 % de las fincas muestreadas que realizan algún tipo de tratamiento al agua, obtienen un factor de protección contra la infección por estos dos parásitos.

Según lo observado en la Tabla 6, el 21,2 % de las fincas muestreadas no realizan ningún tipo de tratamiento a las excretas animales aumentando así, la probabilidad de infección a tres veces para *Giardia* spp., y a dos veces para *Cryptosporidium* spp. con respecto a las fincas que realizan algún tipo de tratamiento. El 27,3 % de las fincas muestreadas esparcen las excretas

en las praderas con fin de usarlo como abono, incrementando dos veces, el riesgo de infección para *Giardia* spp.

Tabla 6. Manejo de Excretas (n=33)

Manejo de las excretas	Número de fincas	(%)	Giardia		Cryptosporidium	
			OR	IC 95%	OR	IC 95%
Ninguno	7	21,2	2,79	1,57 – 4,95	1,5	0,46 – 0,88
Abono	9	27,3	1,14	1,06 – 2,03	1,14	0,66 – 5,31
Compost	4	12,1	0,93	0,53 – 1,63	0,86	0,23 – 3,12
Pozo estercolero	11	33,3	0,61	0,37 – 0,82	1,87	0,36 – 0,82
Otros	2	6,1				

En la utilización de pozo estercolero por el 33,3 % de las fincas muestreadas, puede ser factor de protección para la infección por *Giardia* spp. Sin embargo, para el caso de *Cryptosporidium* spp. el valor de OR indica que la utilización del pozo estercolero incrementa dos veces el riesgo de infección.

Se observa en la Tabla 7 el 84,8 % de las fincas muestreadas cuentan con algún tipo de equipo de ordeño y de acuerdo con el valor de OR para *Giardia* spp. (0,16) y para *Cryptosporidium* spp. (0,45), este equipo puede ser un factor de protección.

Tabla 7. Presencia de equipos y sus valores de OR para *Giardia* spp. y *Cryptosporidium* spp.

Equipos	Número de fincas	(%)	Giardia		Cryptosporidium	
			OR	IC 95%	OR	IC 95%
Tanque de enfriamiento	11/33	33	0,28	0,15 – 0,51	0,3	0,1 – 0,91
Equipo de ordeño	28/33	84,8	0,16	0,05 – 0,46	0,45	0,09 – 2,15

Los datos de la Tabla 8, indican que el 97 % de las fincas muestreadas, habitan trabajadores y los valores de OR muestran que vivir en la finca incrementa siete veces el riesgo de infección por *Giardia* spp y representa un riesgo de infección por *Cryptosporidium* spp. de cuatro veces para los trabajadores, con respecto a las fincas donde esto no ocurre.

Los datos de la Tabla 9, indican que el 42,4 % de las fincas muestreadas cuentan con un tipo de asistencia técnica mixta, la realiza personal particular y personas que representan a algún tipo de casa comercial. Del valor de OR para *Giardia* spp. (0,5), se infiere que este tipo de asistencia técnica

protege contra la infección por parte de este patógeno con respecto a las fincas que no cuentan con este servicio. También se observa en la Tabla 9, referente a la frecuencia de la asistencia técnica un 12,2 % de las fincas muestreadas cuentan una frecuencia eventual; el OR para *Giardia* spp. indica que esta frecuencia en la asistencia, representa 14 veces más riesgo para la infección por este parásito, con respecto a las fincas que no cuentan con esta frecuencia de asistencia. La Tabla 9, muestra que el 39,4 % de las fincas seleccionadas cuentan con asistencia técnica permanente y el valor de OR para *Giardia* spp. (0,53) y *Cryptosporidium* spp. (0,57), señala que esta frecuencia en el tipo de asistencia protege contra la infección por estos parásitos. Referente al tipo de persona que presta la asistencia técnica (Tabla 9), el 93,9 % de las fincas muestreadas cuentan con un profesional en la asistencia y los valores de OR para *Giardia* spp. (0,74) y *Cryptosporidium* spp. (0,08), indican que este hecho protege en contra de la infección.

Tabla 8. Trabajadores que viven en la finca y valores de OR para *Giardia* spp. y *Cryptosporidium* spp. (n=33)

Trabajadores que viven en las fincas	Número de fincas	(%)	Giardia		Cryptosporidium	
			OR	IC 95%	OR	IC 95%
Si viven en la finca	32	97	6,6	1,97 – 2,33	4,22	2,03 – 3,87
No viven en la finca	1	3	0,39	0,06 – 2,38	0,28	0,08 – 0,76

Tabla 9. Asistencia técnica y valores de OR para *Giardia* y *Cryptosporidium*

Tipo	Número de fincas (n=33)	(%)	Giardia		Cryptosporidium	
			OR	IC 95%	OR	IC 95%
Particular	15	45,4	1,57	0,97 – 2,53	0,41	0,11 – 0,59
Comercial	4	12,2	1,46	0,81 – 2,61	2,25	0,74 – 6,86
Mixta	14	42,4	0,5	0,31 – 0,81	1,1	0,39 – 3,12
Frecuencia						
Eventual	4	12,2	14,25	3,19 – 63,5		
Periódica	16	48,4	1,14	0,71 – 1,83	2,21	0,76 – 6,37
Permanente	13	39,4	0,53	0,35 – 0,85	0,57	0,19 – 0,65
Quien asiste						
Profesional	31	93,9	0,74	0,19 – 0,82	0,08	0,02 – 0,37
Tecnólogo	6	18,2	0,76	0,44 – 1,31	1,1	0,32 – 3,41

DISCUSION

La prevalencia de *Giardia* spp. encontrada en este estudio concuerda con los datos reportados en otras partes (2, 12, 14-17, 23). Anotando que los

animales positivos (33 %, n=115) presentaron diarrea en el momento de la toma de la muestra. Se observó que un 22,6 % de los animales muestreados tuvieron una carga alta (Tabla 1), de quistes de *Giardia* spp. de los cuales la totalidad presentó diarrea, lo que pudo ser una manifestación clínica de la infección. El 43,5 % de los animales positivos tuvieron una carga baja de quistes, y se observaron asintomáticos. Este grupo de animales podría constituir en una población reservorio para los demás animales.

La prevalencia de *Cryptosporidium* spp. obtenida en el presente estudio (Tabla 2) coincide con el rango entre 3 a 40 % (2). Sin embargo, la prevalencia no se encuentra dentro del valor reportado por otros investigadores (11,17,18,20), que se utilizó como valor esperado en el diseño de este estudio. Dicha diferencia posiblemente se origina por factores como el comportamiento epidemiológico del parásito. Esto quiere decir que al ser el presente estudio de tipo transversal, probablemente encontró al parásito en una etapa inicial de su proceso de reemergencia. También, es posible que la baja prevalencia obtenida para este protozoario, se deba a que el mayor porcentaje de terneros muestreados se encontró en el grupo etario de 11-20 días y el grupo etario más susceptible a la infección por *Cryptosporidium* spp., es de 0-7 días según lo reportado (1,11,19,24).

Es evidente que el cumplimiento de las BPG (8-10) disminuye los factores de riesgo en la transmisión de estos dos parásitos tanto en los demás animales de producción como en el personal que trabaja y vive en las fincas. Se debe ser consciente que más del 85 % de los alimentos producidos en las granjas, se comercializa, se distribuye y se expende para el consumo de la población según sus necesidades; por lo tanto es imperativa la inocuidad de estos productos y la buena condición sanitaria de los animales que los producen (25).

De acuerdo a los resultados arrojados por éste estudio; se encontraron los siguientes factores de protección:

- Asistencia técnica permanente bajo criterio de un profesional.
- Tratamiento al agua de suministro.
- Compostaje de excretas.
- Equipo de ordeño y tanque de enfriamiento.

Se recomienda el planteamiento y la realización de más estudios que amplíen el conocimiento en la problemática planteada en esta investigación, determinar más factores de riesgo o profundizar en los mismos y estudiar el comportamiento a lo largo de un periodo de tiempo ♦

REFERENCIAS

1. Acha P, Szyfres B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Pub. Científica N° 503, 5ª Ed. Organización Panamericana de la Salud OPS. 1996.
2. World Health Organization. Risk assessment of *Cryptosporidium* in drinking water, Sidney WHO/HSE/WSH/09.04; 2009: 6-78.
3. Alcazar D. *Giardia* y Giardiasis. Control y Calidad SEIMC; 2008.
4. Spano F, Crisanti A. *Cryptosporidium parvum*: the many secrets of a small genome. Int J Parasitol 2004;:553-365.
5. Luján HD, Mowatt MR, WU JI. Purification of a variant-specific surface protein of *Giardia lamblia* and characterization of its metal-binding properties. J Bio Chem. 2009; 270: 13807-13.
6. Kulda J, Nohynkova E. *Giardia* in humans and animals. En: Kreier JP (ed.) Parasitic protozoa 2ª ed. San Diego: Academic Press, 2006; 10:225-242.
7. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Encuesta Nacional Agropecuaria. Colombia; 2007: 81-82.
8. Vargas-Teran M. Buenas prácticas ganaderas. Food and Agriculture Organization (FAO). Chile; 2009. pp. 1-5.
9. Arriaga A. Seguridad sanitaria en granjas de rumiantes. Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Sección de Sanidad Animal. España; 2003. pp. 55-59.
10. Gimenez M. Manual de buenas prácticas ganaderas. Sitio Argentino de Producción Animal. Argentina; 2006. pp.1-10.
11. Dupont HL, Chappell CL, Sterling CR, Okhuysen PC, Rose JB, Jakubowski W. The infectivity of *Cryptosporidium parvum* in healthy volunteers. N Engl J Med. 1995; 332:855-859.
12. Araujo W, Chávez A, Casas E, Falcón N. Prevalencia de *Giardia* spp. en *Canis familiaris* de los Distritos de la Provincia Constitucional del Callao. Revista de Investigación Veterinaria Perú. 2009; 15 (2): 145-150.
13. Rodríguez JC, Royo G. *Cryptosporidium* y criptosporidiosis. Control y Calidad SEIMC; 2008.
14. Navarro C, Peris B, Garijo MY, Gómez MT. Estudio epidemiológico de *Giardia* spp y *Eimeria* spp en el ganado bovino de la Comunidad Valenciana. Factores de riesgo. SEOC Patología y Sanidad Animal. 2008: 320-323.
15. Appelbee AJ, Frederic LM, Heitman TL, Olson ME. Prevalence and genotyping of *Giardia duodenalis* from beef calves in Alberta, Canada. Vet. Parasitol, 2009; 112: 289-294.
16. Zárate D, Chávez A, Casas E, Falcón N. Prevalencia de *Giardia* sp. en canes de los distritos de Cono Sur de Lima Metropolitana. Rev Inv Vet Perú. 2008; 14 (2): 134-139.
17. Solarte Y, Peña M, Madera C. Transmisión de protozoarios patógenos a través del agua para consumo humano. Colombia Médica. 2006; 37 (1): 74-82.
18. Castro-Hermida JA, González-Losada A, Ares-Mazás E. Prevalence of and risk factors involved in spread of neonatal bovine cryptosporidiosis in Galicia (NW Spain). Vet. Parasitology. 2008; 106: 1-10.

19. Morgan UM, Constantine CC, Forbes DA, Thompson RC. Differentiation between human and animal isolates of *Cryptosporidium parvum* using rDNA sequencing and direct PCR analysis. *J Parasitol.* 1997; 83:825-830.
20. Valera Z, Quintero W, Villarroel R, Hernández E. *Cryptosporidium* sp. en una finca del municipio Rosario del Perijá, Estado Zulia, Venezuela. *Revista Científica FCV-LUZ.* 2009; XXI (3): 213-218.
21. Trout JM, Santin M, Greiner E, Fayer R. Prevalence of *Giardia duodenalis* genotypes in pre-weaned dairy calves. *Vet. Parasitol.* 2009; 124: 179-186.
22. Farthing MG. Clínica y Tratamiento de las Infecciones Intestinales por Protozoos. *Nature Clinical Practice Gastroenterology and Hepatology.* 2006; 3(8):436-445.
23. Ruest N, Faubert GM, Couture Y. Prevalence and geographical distribution of *Giardia* spp. and *Cryptosporidium* spp. in dairy farms in Quebec. *Can. Vet. J.* 2007; 39: 697-700.
24. Becher K.A, Robertson ID, Fraser DM, Palmer DG, Thompson RCA. Molecular epidemiology of *Giardia* and *Cryptosporidium* infections in dairy calves originating from three sources in Western Australia. *Veterinary Parasitology.* 2004; 123: 1-9.
25. O'donoghue PJ. *Cryptosporidium* and cryptosporidiasis in man and animals. *Int J Parasitol.* 1995; 25:139-195.