



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**DETERMINACION DE ANTICUERPOS ANTI
NEOSPORA CANINUM EN PERROS PROVENIENTES DE
EXPLORACIONES LECHERAS Y SU CORRELACION
CON NEOSPOROSIS BOVINA EN HATOS
SELECCIONADOS**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A :

FELIX DOMINGO SANCHEZ GODOY

ASESORES:

DRA. ELIZABETH MORALES SALINAS

DR. FRANCISCO TRIGO TAVERA



MEXICO, D. F.

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**Determinación de anticuerpos anti
Neospora caninum en perros provenientes de
explotaciones lecheras y su correlación
con neosporosis bovina en hatos
seleccionados**

**Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México**

**Para la obtención del título de:
Médico Veterinario Zootecnista**

por

FELIX DOMINGO SANCHEZ GODOY

**Asesores: Dra. Elizabeth Morales Salinas
Dr. Francisco Trigo Tavera**

**México D. F.
2001**

CONTENIDO

Página

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
OBJETIVOS.....	6
HIPÓTESIS	7
MATERIAL Y MÉTODOS	8
RESULTADOS	12
FIGURAS Y CUADROS.....	14
DISCUSIÓN.....	20
REFERENCIAS	25

LISTA DE FIGURAS Y CUADROS

		<u>Página</u>
Figura 1	Distribución de la absorbancia medida en densidades ópticas.....	14
Cuadro 1	Frecuencia de anticuerpos anti- <i>N.caninum</i> en perros de establo y de ciudad.....	14
Cuadro 2	Frecuencia de anticuerpos anti- <i>N.caninum</i> en perros por sexo.....	15
Cuadro 3	Estado serológico en hatos con y sin perros.....	15
Cuadro 4	Frecuencia de anticuerpos anti- <i>N.caninum</i> en bovinos de establos con y sin perros.....	16
Cuadro 5	Frecuencia de anticuerpos anti- <i>N.caninum</i> en los establos donde los perros tienen acceso al alimento y/o agua que consumen los bovinos.....	16
Cuadro 6	Frecuencia de anticuerpos anti- <i>N.caninum</i> en establos donde han existido perros en la explotación en los últimos 5 años.....	17
Cuadro 7	Frecuencia de anticuerpos anti- <i>N.caninum</i> en establos donde los perros tienen libre acceso al consumo de placentas y/o fetos abortados en los corrales de los bovinos.....	17
Cuadro 8	Frecuencia de anticuerpos anti- <i>N.caninum</i> en establos donde existen otras especies animales que puedan convivir con los bovinos.....	18
Cuadro 9	Relación de la seropositividad a anticuerpos anti- <i>N.caninum</i> en bovinos de explotaciones lecheras y perros de esas mismas explotaciones.....	18
Cuadro 10	Seropositividad en perros de establo y bovinos de esas mismas explotaciones.....	19

Dedicatorias

A ti Noemi que siempre has estado conmigo brindándome todo tu apoyo y cariño, sin ti no podría haber llegado hasta este momento ^{ta}m.

A ti Ivan que lo diste todo por mi, te quiero y espero que algún día nos encontremos.

A mi madre, que siempre estuvo conmigo apoyándome a su manera, gracias por creer en mí y espero no fallarte.

A mi padre, hermanas y hermanos a pesar de nuestras diferencias los quiero y les agradezco su apoyo.

Agradecimientos

A la Dra. Elizabeth Morales por su apoyo, paciencia y por ser una excelente asesora.

Al Dr. Francisco Trigo por apoyarme y brindarme su confianza.

A la Dra. Nuria de Buen por haberme permitido la realización de esta tesis en el Dp. De patología y ser parte del mismo.

A Bayer de México por la donación de reactivos.

Al personal de diagnóstico (Mario Santacruz, Antonio e Irene) de la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo por ayudarme en la recolección de sueros.

A todo mis profesores y compañeros del Dp. De Patología que me ayudaron y me impulsaron para realizar esta tesis.

Resumen

Sánchez Godoy Felix Domingo. Determinación de anticuerpos anti-*Neospora caninum* en perros provenientes de explotaciones lecheras y su correlación con neosporosis bovina en hatos seleccionados. (Asesores Dra. Elizabeth Morales Salinas, Dr. Francisco Trigo Tavera).

En México no existen estudios sobre la frecuencia de neosporosis canina y su correlación con la neosporosis bovina. Los objetivos del estudio fueron determinar y comparar mediante la técnica indirecta de ELISA la presencia de anticuerpos anti-*N.caninum* entre perros de establo y de ciudad, así como en vacas de establos con y sin perros. También se determinó la correlación entre los anticuerpos anti-*N.caninum* en perros y bovinos de establo y los factores de riesgo involucrados en la transmisión de la neosporosis. El estudio se desarrolló en la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo. La frecuencia de anticuerpos anti-*N.caninum* fue significativamente alta en perros de establo 14 (51.85%) con respecto a los de ciudad 6 (20%)($p < 0.05$), con lo cual se concluye que los perros de establo están en mayor riesgo de exposición al parásito. No se encontró diferencia significativa para la seropositividad entre machos 11 (39.28%) y hembras 9 (33.03%)($p > 0.05$), indicando que no hay predisposición por sexo. La frecuencia de anticuerpos anti- *N.caninum* en vacas de establo fue significativamente mayor en establos con perros 158 (58.51%), que sin ellos 43(35.83%)($p < 0.05$); esto sugiere la posible transmisión del parásito de perros a bovinos. No se encontró correlación significativa ($p > 0.05$) entre la seropositividad a *N.caninum* en perros de establo y bovinos. No se encontraron factores de riesgo significativos involucrados en la transmisión de la neosporosis.

Introducción

Neospora caninum es un protozooario de la familia Sarcocystidae del phylum Apicomplexa, estructuralmente similar a *Toxoplasma gondii*^{1, 2} que infecta a caninos, rumiantes y caballos en forma natural y experimentalmente a otras especies^{3,4,5,6}. El ciclo de vida de *N. caninum* es similar a *T. gondii*. El huésped definitivo es el perro, que también puede ser huésped intermediario^{5,7}. Los ooquistes se excretan en heces del huésped definitivo y al ser consumidos por algún huésped intermediario (rumiantes, caballos y animales salvajes), se liberan los esporozoitos de los ooquistes e infectan el intestino delgado y rápidamente se dividen por endodiogenia y se convierten en taquizoitos, éstos infectan músculo esquelético y cardíaco, tejido conjuntivo e hígado, ahí se multiplican y con el tiempo dan lugar a un gran número de quistes que contienen bradizoitos, éstos sólo tienen afinidad por el sistema nervioso central, nervios periféricos y retina^{7,8}.

El modo de transmisión en el huésped definitivo es vertical, de madre a hijo a través de generaciones y horizontal por la ingestión de carne o fetos infectados con quistes y/o taquizoitos de *N. caninum* y por consumir ooquistes esporulados^{7,8,9}.

Los huéspedes intermediarios se infectan al consumir alimento o agua contaminada con ooquistes de *N. caninum* presentes en las heces de los perros, también existe transmisión vertical a través de la placenta^{8,9}.

Los huéspedes intermediarios más frecuentemente infectados son los bovinos, en los cuales el principal signo clínico es el aborto. La neosporosis es actualmente reconocida como una causa importante de aborto, particularmente en ganado lechero en todo el mundo ⁹.

Las pérdidas económicas de los abortos inducidos por neosporosis se estiman en 35 millones de dólares anuales en California, estos costos resultan principalmente del fracaso en la ordeña de vacas que abortan ¹⁰.

Recientemente Morales (1999), realizó un estudio seroepidemiológico de neosporosis en ganado lechero del altiplano mexicano, en el cual 43 hatos presentaron alta frecuencia de abortos y se demostró que en ellos el 72% de las vacas eran positivas a neosporosis, mientras que en 7 hatos testigo el 36% fueron positivas. Los resultados de la encuesta serológica demuestran que la infección por *N. caninum* en hatos lecheros mexicanos está ampliamente difundida ¹¹. La seropositividad fue importante debido a que existió una fuerte asociación con el aborto. En los fetos abortados las lesiones son: encefalitis necrótica y microgliosis, hepatitis periportal, miocarditis y miositis linfocitaria. En algunos casos los becerros pueden sobrevivir a la infección fetal y producirles problemas neurológicos o bien ser clínicamente normales, todo esto se puede transmitir a las siguientes generaciones ^{9,12,13,14,15,16}.

En los perros, los primeros casos de neosporosis fueron descritos en cachorros boxer de Noruega en 1984, cinco de los cachorros presentaron problemas neurológicos progresivos y la causa se atribuyó a un organismo semejante a *T. gondii*, pero estructural y antigénicamente diferente a éste ¹⁷. En los Estados Unidos Dubey *et al* ² encontraron un parásito similar en 10 perros, pero diferente de *T. gondii* y lo nombraron *Neospora caninum*, debido a se encontró por primera vez en esta especie ². Posteriormente Dubey aisló dicho parásito en cultivo de tejidos y en roedores, más tarde logró inducir la enfermedad experimentalmente inoculando perros ¹⁸.

En estudios realizados en perros con neosporosis el rango de edad de los animales afectados fue de 2 días a 7 años ¹⁹.

Los signos clínicos son más evidentes en animales jóvenes infectados intrauterinamente y se caracterizan por: inclinación de la cabeza, disfagia, anorexia, ataxia, hiperextensión rígida de miembros, parálisis de los miembros pélvicos, atrofia muscular, incontinencia urinaria y fecal, y cambios de conducta. Las lesiones más frecuentes son: meningoencefalitis no supurativa y microgliosis, neumonía, miositis, miocarditis y poliradiculoneuritis no supurativa. ^{19,20,21}.

El tratamiento en perros está basado en la administración de medicamentos contra *T. gondii*, como son: sulfonamidas, clindamicina y pirimetamina entre otras ^{10,19}.

Las pruebas serológicas que se han utilizado para detectar anticuerpos contra *N.caninum* en perros son principalmente la Inmunofluorescencia indirecta y ELISA indirecta, sin embargo, en la actualidad, no se cuenta con un método diagnóstico comercial para esta especie.

La presencia de neosporosis canina ha sido informada en cuatro continentes, Africa (Kenia y Tanzania), Australia (Melbourne, Sydney, y Perth) Europa (Noruega, Italia y Nueva Zelanda) y América (EUA y Uruguay)^{1,3,4}.

En México no existen estudios sobre la seroprevalencia de neosporosis canina, ni su asociación con respecto a la seroprevalencia de neosporosis bovina en hatos lecheros, considerando que el huésped definitivo de *N.caninum* es el perro⁸, por lo que resulta importante conocer la seroprevalencia de neosporosis canina y su correlación con la neosporosis bovina así como identificar factores de riesgo en la transmisión de la enfermedad.

Objetivos

- 1. Determinar y comparar la presencia de anticuerpos anti-*N.caninum* con la técnica indirecta de ELISA, entre perros residentes de explotaciones lecheras y un grupo testigo de perros urbanos con dueño y sin contacto previo con vacas.**
- 2. Determinar y comparar la presencia de anticuerpos anti-*N.caninum* con la técnica indirecta de ELISA, entre bovinos residentes de explotaciones lecheras con y sin perros**
- 3. Determinar la correlación que existe entre la presencia de anticuerpos anti-*N. caninum* en perros de explotaciones lecheras y la presencia de anticuerpos anti-*N.caninum* en bovinos de esas mismas explotaciones.**
- 4. Identificar factores de riesgo que intervienen en la transmisión de la enfermedad**

Hipótesis

Hay diferencia significativa ($p < 0.05$) entre la frecuencia de anticuerpos anti-*N.caninum* en perros de establo con respecto a los de ciudad

Hay diferencia significativa ($p < 0.05$) entre la frecuencia de anticuerpos anti-*N.caninum* en bovinos de establo con perros, con respecto a los que no tienen perros.

A mayor seropositividad de neosporosis canina, mayor seropositividad de neosporosis bovina ($p < 0.05$)

Material y Métodos

El estudio se desarrolló en la cuenca lechera de Tizayuca, ubicada en el Centro Agropecuario Industrial de Tizayuca Hidalgo, situado sobre el kilómetro 51.5 de la carretera libre México - Pachuca. Tiene un clima Cb (wo) (e) g (clima templado seco extremoso con verano fresco y con lluvias antes del 21 julio), una precipitación pluvial anual de 611.2 mm y una temperatura anual promedio de 15.6 °C ²².

1. Grupos de animales

Se tomaron muestras de 57 perros de los cuales 27 provenían de 9 establos y los 30 perros restantes provenían del Distrito Federal, sin contacto previo con bovidos y con dueño

El número total de bovinos incluidos en el estudio fue de 390, de los cuales 270 provenían de 9 establos con perros y las 120 vacas restantes formaban parte de 4 establos sin perros. De cada establo se obtuvieron muestras de 30 vacas y estas fueron elegidas por muestreo no probabilístico por cuota.

2. Recolección y proceso de las muestras

El suero se obtuvo a través de la colección de sangre, en tubos estériles sin anticoagulante, por punción de la vena coccígea en vacas y de la vena cefálica en perros.

Posteriormente la sangre se dejó reposar 12 horas a temperatura ambiente, con el tubo inclinado 45 grados, obteniéndose así el suero.

Para la detección de anticuerpos anti-*N.caninum* en los bovinos, se realizó la técnica indirecta de ELISA, utilizando los reactivos y el método Herdchek anti-*Neospora* de laboratorios IDEXX, en donde el punto de corte (P.C) fue de 0.50.

Para la detección de anticuerpos anti-*N.caninum* en los perros se utilizó el mismo método pero el conjugado anti-IgG de bovino fue reemplazado por conjugado anti-IgG de perro y el P.C. fue de 0.47 basado en el promedio de los 57 sueros de los perros incluidos en el estudio ²³, los controles positivos fueron los animales con una densidad óptica (D.O) más alta y los negativos la mas baja. En todos los sueros se realizó una dilución de 1:100.

La identificación de factores de riesgo se realizó mediante el siguiente cuestionario que soló se aplicó en los establos con perros:

1.- ¿ Los perros tienen acceso al alimento y/o agua que consumen las vacas?

Si _____ No _____

2.- ¿ Han existido perros en la explotación en los últimos cinco años?

Si _____ No _____

3.- ¿ Los perros tienen libre acceso al consumo de placentas y/o fetos abortados en los corrales de las vacas?

Si _____ No _____

4.- ¿ Existen otras especies animales en los establos que puedan convivir con las vacas?

Si _____ No _____

3. Análisis de los Resultados

Se determinó el número de sueros positivos a anticuerpos anti-*N.caninum* tanto en vacas como en perros. Se realizó la comparación de casos seropositivos entre perros residentes de ciudad y de establo, la seropositividad por sexos, así como la seropositividad entre bovinos residentes de explotaciones lecheras con y sin perros y los factores de riesgo involucrados en la transmisión de la enfermedad. Estas comparaciones se hicieron aplicando el método de tablas de contingencia de 2 X 2 para calcular X^2 así como el índice de probabilidad (Odds ratio= OR) y su intervalo de confianza. Para ello se utilizó la siguiente fórmula: $or = a/c: b/d$. Índices de probabilidad $< o = 1$ indican que no existe asociación entre las variables o la probabilidad es la misma, mientras que índices $> a 1$ indican una fuerte asociación entre las variables evaluadas^{24,25}.

También se calculó el coeficiente de correlación (r) entre bovinos y perros de establo, para medir el grado de asociación entre dos variables, en la cual la variable independiente fue la neosporosis canina y la variable dependiente fue la neosporosis bovina.

Resultados

La distribución de la frecuencia de la absorbancia promedio de vacas y perros se muestran en la figura 1. Basado en el punto de corte aplicado (D.O.= 0.47); 14 de 27 perros de establo (51.85%) y 6 de 30 perros de ciudad (20%), fueron positivos a anticuerpos anti-*N.caninum*. La alta frecuencia de perros seropositivos en establo fue comparada con la de perros de ciudad, siendo estadísticamente significativa ($p < 0.05$), con un OR= 4.31, lo que indica que la probabilidad de presentar anticuerpos anti-*N.caninum* es 4.31 veces mayor en perros de establo con respecto a los perros de ciudad con un intervalo de confianza de 1.17-16.57 (Cuadro 1). Al comparar la frecuencia de perros machos seropositivos 11 (39.28%) con el grupo de las perras seropositivas 9 (33.03%), no se encontró diferencia significativa entre ambos grupos ($p > 0.05$) (Cuadro 2).

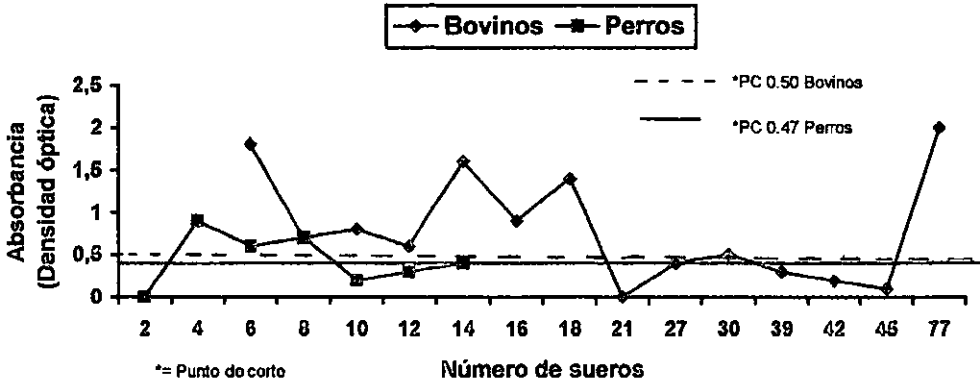
Los resultados serológicos obtenidos de vacas en establos con y sin perros se resumen en el Cuadro 3, donde se indica el número de animales seropositivos por establo. La frecuencia total de vacas seropositivas en establos con perros 158 (58.51%) fue significativamente mayor en comparación a las vacas seropositivas en establos sin perros 43 (35.83%) ($p < 0.05$), con una OR= 2.53 lo que demuestra que en los establos con perros la probabilidad de encontrar vacas seropositivas es 2.53 veces

mayor que en los establos sin perros con un intervalo de confianza de 1.58-4.04 (Cuadro 4).

En la identificación de los factores de riesgo no se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$) para cada una de las preguntas realizadas en los establos con perros (Cuadros 5, 6, 7, 8).

La relación de la seropositividad a anticuerpos anti-*N.caninum* en bovinos de explotaciones lecheras y perros de esas mismas explotaciones se resume en el Cuadro 9. No se encontró una correlación significativa ($p > 0.05$) entre la presencia de anticuerpos anti-*N.caninum* en perros de establo y la presencia de anticuerpos anti- *N.caninum* en bovinos de esos mismos establos. (Cuadro 10).

Figura 1
Distribución de la absorbancia medido en densidades ópticas



Cuadro 1

Frecuencia de anticuerpos anti-*N.caninum* en perros de establo y de ciudad.
P.C 0.47

	Positivos	Negativos	Total	%
Perros establo	14	13	27	51.85
Perros ciudad	6	24	30	20.00
Total	20	37	57	35.08

□

$\chi^2 = 6.48$ $p < 0.05$

O.R. = 4.31

I.C. = (1.17-16.57)

Cuadro 2Frecuencia de anticuerpos anti-*N.caninum* en perros por sexo. P.C 0.47

	Positivos	Negativos	Total	%
Machos	11	17	28	39.22
Hembras	9	20	29	31.03
Total	20	37	57	35.08

 $X^2 = 0.42$ $p > 0.05$ **Cuadro 3**

Estado serológico en hatos con y sin perros. P.C 0.50

	Establo	N. Vacas	Positivas (+)	%
Con perros	118	30	15	50.00
	119	30	13	56.66
	122	30	26	86.66
	124	30	27	90.00
	125	30	15	50.00
	146	30	15	50.00
	149	30	16	53.33
	152	30	18	60.00
	209	30	13	43.33
Sin perros	106	30	8	26.66
	123	30	10	33.33
	136	30	14	46.66
	181	30	11	36.66

Cuadro 4

Frecuencia de anticuerpos anti-*N.caninum* en bovinos de establos con y sin perros. P.C 0.50

	Vacas positivas	Vacas negativas	Total	%
con perros	158	112	270	58.51
sin perros	43	77	120	35.83
Total	201	189	390	51.53

$X^2 = 17.11$ $p < 0.05$

O.R. = 2.53

I.C. = (1.58-4.04)

Cuadro 5

Frecuencia de anticuerpos anti-*N.caninum* en los establos donde los perros tienen acceso al alimento y/o agua que consumen los bovinos. P.C. 0.50

	Vacas positivas	Vacas negativas	Total	%
Si	117	93	210	55.71
No	41	19	60	68.33
Total	158	112	270	58.51

$X^2 = 0.01$

$p > 0.05$

Cuadro 6

Frecuencia de anticuerpos anti-*N.caninum* en establos donde han existido perros en la explotación en los últimos 5 años. P.C. 0.50

	Vacas positivas	Vacas negativas	Total	%
Si	143	97	240	59.58
No	15	15	30	50.00
Total	158	112	270	58.51

$X^2= 1.00$
 $p> 0.05$

Cuadro 7

Frecuencia de anticuerpos anti-*N.caninum* en establos donde los perros tienen libre acceso al consumo de placentas y/o fetos abortados en los corrales de los bovinos. P.C. 0.50.

	Vacas positivas	Vacas negativas	Total	%
Si	143	97	240	59.58
No	15	15	30	50.00
Total	158	112	270	58.51

$X^2= 0.01$
 $p> 0.05$

Cuadro 8

Frecuencia de anticuerpos anti-*N.caninum* en establos donde existen otras especies animales que puedan convivir con los bovinos. P.C. 0.50

	Vacas positivas	Vacas negativas	Total	%
Si	73	47	120	60.83
No	85	65	150	56.66
Total	158	112	270	58.51

$$X^2 = 0.47$$

$$p > 0.05$$

Cuadro 9

Relación de la seropositividad a anticuerpos anti-*N.caninum* en bovinos de explotaciones lecheras y perros de esas mismas explotaciones.

Establo	N. Vacas	Positivas	N. Perros	Positivos
118	30	15	2	0
119	30	13	5	3
122	30	26	2	1
124	30	27	1	0
125	30	15	1	0
146	30	15	4	3
149	30	16	5	4
152	30	18	5	2
209	30	13	2	1

Cuadro 10

Seropositividad en perros de establo y bovinos de esas mismas explotaciones

Establo	Perros Positivos	Vacas Positivas
118	0	15
119	3	13
122	1	26
124	0	27
125	0	15
146	3	15
149	4	16
152	2	18
209	1	13

$r = -0.3563$ NS

NS = Correlación no significativa al nivel de 0.05

Discusión

El hecho de que la frecuencia de anticuerpos anti-*N.caninum* observada en este estudio fue significativamente más alta en perros de establo con respecto a los de ciudad es similar a la encontrada por Sawada en Japón con 48 perros de establo (31%) y 198 de ciudad (7%)²⁶, así como por Wouda en Holanda donde se analizaron sueros de 152 perros de establo (23.6%) y 344 perros de ciudad (5.5%)²³. La alta frecuencia de anticuerpos anti-*N.caninum* en perros de establo puede deberse a que la mayoría tienen aparentemente un mayor riesgo de exposición al parásito al consumir taquizoitos o quistes de *N.caninum* presentes en los fetos o en placentas de vacas, que son los huéspedes intermedios más frecuentemente infectados, y también por que los perros pueden ir a otros establos, lo que puede incrementar la probabilidad de infección. Sin embargo, se desconoce cuantos perros son infectados bajo circunstancias naturales, aunque generalmente se asume que los perros pueden infectarse por ingestión de quistes de *N.caninum* presentes en fetos, placentas y becerros muertos.

Por lo tanto a los perros no se les debe permitir alimentarse de los fetos, membranas fetales o becerros muertos que pueden contener quistes de *N.caninum*⁷.

Otra explicación de la alta frecuencia en perros de establo, es el posible contacto de estos animales con fauna silvestre (coyotes y zorros) y con otras especies domésticas (equinos, ovinos y caprinos) en donde se ha encontrado evidencia de infección por *N.caninum* en otros estudios^{27,28,29,30,31}.

El encontrar perros seropositivos en la ciudad puede deberse a que estos animales pueden infectarse por vía transplacentaria a través de varias generaciones sin causarles necesariamente manifestaciones clínicas o en menor grado por vía horizontal al consumir ooquistes esporulados de *N.caninum*. Sin embargo estas vías de transmisión también se pueden encontrar en los perros de establo^{7,8,9,10}.

El no haber encontrado diferencia significativa entre la seropositividad a anticuerpos anti-*N.caninum* en machos y hembras, demuestra que no hay predisposición por sexo en este estudio y coincide con estudios realizados por Sawada y Barber^{26,32}, pero difiere con lo encontrado por Wouda en donde se observó una mayor frecuencia en las hembras, esto implica la necesidad de hacer más estudios enfocados a este punto con mayor número de perros para poder establecer si existe o no una predisposición verdadera por algún sexo.

La frecuencia de anticuerpos anti-*N.caninum* en bovinos significativamente mayor en establos con perros, que sin ellos, es similar a la observada por Paré en Québec Canadá, en donde se encontró 22% de seropositividad en hatos con perros y 7.5% en hatos sin perros, lo que demuestra una fuerte asociación entre la alta seroprevalencia de *N.caninum* en establos y la presencia de perros ³³, así como por Wouda, en donde se menciona que la seroprevalencia de anticuerpos anti-*N.caninum* en bovinos fue significativamente menor ($p= 0.05$) en establos en donde no había perros ²³. Esto resultados sugieren que los perros están involucrados en la transmisión de la enfermedad a los bovinos, ya que actúan como huéspedes definitivos ^{5,7}, lo que podría ocasionar que a través de sus heces se eliminen ooquistes de *N.caninum* sin esporular, que contaminan alimento y/o agua que consumen los bovinos provocando la infección del animal ⁷.

En el caso de los establos sin perros si bien la seropositividad fue menor, el hecho de haber encontrado frecuencias de hasta el 46%, se pudo deber a que en muchos de estos establos no hay una barrera que impida que los perros de otros lugares tengan libre acceso a los corrales de los bovinos.

Otra posibilidad es que las vacas positivas de estos establos pudieron ser compradas ya infectadas considerando que en la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo se importan muchos animales de países con alta frecuencia de neosporosis como los E.U.A y Canadá. Además se debe tomar en cuenta la transmisión vertical que se puede repetir a través de varias generaciones, garantizando la permanencia de la infección en el hato. Esta transmisión también está implicada en los establos con perros ^{8,9}

El no encontrar diferencias significativas en los factores de riesgo, difiere con un estudio realizado por Paré en donde se observó que la presencia de perros durante los últimos tres años era un factor de riesgo importante para la elevada seroprevalencia de *N.caninum* en hatos lecheros ³³.

El no encontrar diferencia significativa en los factores de riesgo pudo deberse a que el número de muestras fue pequeño, y a que el cuestionario se debió aplicar también a los establos sin perros.

A pesar que en esta investigación no se observaron factores de riesgo significativos y en la literatura no hay informes sobre la frecuencia de eliminación de ooquistes de *N.caninum* por cánidos en forma natural y la resistencia de los ooquistes al medio ambiente, es prudente que se proteja el alimento y el agua de la contaminación por heces de perro.

El hecho de no haber encontrado correlación significativa para la presencia de anticuerpos anti-*N.caninum* en perros de establo y en bovinos de esas mismas explotaciones, difiere con un estudio realizado por Wouda en donde se encontró una fuerte correlación entre la seropositividad en perros de establo y la elevada seroprevalencia de anticuerpos anti-*N.caninum* en bovinos de esas mismas explotaciones ²³.

Esta diferencia se puede deber a que se necesitaron incluir más perros de establo en el estudio. Otros factores que tal vez influyeron para no encontrar una correlación significativa es que la mayoría de perros de establo tenían una edad menor de dos años y en la literatura se menciona que la seropositividad en perros se incrementa con la edad (durante los primeros 7 años) lo que indica infección posnatal ^{23,32}. No se puede excluir que perros seronegativos puedan eliminar ooquistes en heces, como menciona McAllister ⁸ en 2 de 5 perros que eliminaban ooquistes en heces sin mostrar anticuerpos anti-*N.caninum*.

Referencias

- 1.- Bjerkas I, Dubey JP. Evidence that *Neospora caninum* is identical to the *Toxoplasma* -like parasite of Norwegian dogs. Acta Vet Scand 1991;32:1407-1417.
- 2.- Dubey JP, Carpenter JL, Speer CA, Topper MJ, Uggla A. Newly recognized fatal protozoan disease of dogs. J Am Vet Med Assoc 1988;192:1269-1289.
- 3.- Dubey JP, Lindsay DS. A review of *Neospora caninum* and neosporosis. Vet Parasitol 1996;67:1-59.
- 4.- Barber JS, Gasser RB, Ellis J, Reichel MP, McMillan S, Trees AJ. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* in different canid populations. J Parasitol 1997;83:1056-1058.
- 5.- Huong LT, Ljungstrom BL, Uggla A, Börkman C. Prevalence to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in cattle y water buffaloes in Southern Vietnam. Vet Parasitol 1998;75:53-57.
- 6.- Dubey JP, Rigoulet J, Lagourette P, George C. Fatal transplacental neosporosis in a deer (*Cervus eldi siamensis*). J Vet Diag Invest 1996;82:338-339.
- 7.- Dubey JP. Vet Med Today: Clinical Update: Neosporosis in cattle: biology and economic impact. J Am Anim Hosp Assoc 1999;214:1160-1163.

- 8.- McAllister MM, Dubey JP, Lindsay DS, Jolley WR, Wills RA, MacGuire AM. Dog are definitive hosts of *Neospora caninum*. J Parasitol 1998;28:1473-1478.
- 9.- Dubey JP, Koestner A, Piper RC. Repeated transplacental transmission of *Neospora caninum* in dogs. J Am Vet Med Assoc 1990;197:857-860.
- 10.- Bradd CB, Bjerkas I, Buxton D, Conrad PA, Dubey JP. Neosporosis: Report of the International Neospora Workshop. Parasitol 1997;19:120-126.
- 11.- Morales E, Trigo FJ, Ibarra F, Puente E, Santacruz M. Estudio Seroepidemiológico de Neosporosis bovina en México. Tesis Doctorado, Distrito Federal México FMVZ UNAM 1999.
- 12.- Barr BC, Conrad PA, Breitmeyer R, Sverlow K, Anderson ML, Reynolds J *et al* . Congenital *Neospora* infection in calves born from cows that had previously aborted *Neospora* infected fetuses: four cases 1990-1992. J Am Vet Med Assoc 1993;202:11
- 13.- Anderson MI, Blanchard PC, Barr BC, Dubey JP, Hoffman RL, Conrad PA. *Neospora* - like protozoan infection as a mayor cause of abortion in California dairy cattle. J Am Vet Med Assoc 1991;198:241-244.
- 14.- Anderson ML, Barr BC, Conrad PA Thurmond MC. Bovine protozoal abortions in California. Bovine Pract 1991;2:102-104.
- 15.- Barr BC, Anderson ML, Blanchard PC. Bovine fetal encephalitis and myocarditis associated with protozoal infection. Vet Pathol 1990;28:110-116.

- 16.- Dubey JP. Congenital neosporosis in a calf. *Vet Rec* 1989;125:486.
- 17.- Bjerkas I, Mohn SF, Presthus J. Unidentified cyst-forming sporozoan causing encephalomyelitis and myositis in dogs. *Z Parasitenkd* 1984; 70:113-117.
- 18.- Dubey JP, Hattel AL, Lindsay DS, Topper MJ. Neonatal *Neospora caninum* infection in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1988;193:1259-1263..
- 19.- Barber JS, Trees AJ. Clinical aspects of 27 cases of neosporosis in dogs. *Vet Rec* 1996;139:439-443.
- 20.- Ruehlmann D, Podell M, Oglesbee M, Dubey JP. Canine Neosporosis: A Case Report and Literature Review. *J Am Anim Hosp Asso* 1995;31:174-181.
- 21.- Patitucci AN, Alley MR, Jones BR. Protozoal encephalomyelitis of dogs involving *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in N Z *Vet J* 1997;45:231-235.
- 22.-Garcia E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 4^{ta} ed. México (DF): SIGSA 1988.
- 23.-Wouda W, Dijkstra T, Kramer AM, Maanen C. Seroepidemiological evidence for a relationship between *Neospora caninum* infections in dogs and cattle. *J Parasitol* 1999;29:1677-1682.
- 24.- Thurmond MC. Strategies to control *Neospora* infection in cattle. *Bovine Prac* 1995;29:60-63.

- 25.- Bland M. An introduction to medical statistics 2nd ed. 1995. Oxford University Press Inc. New York.
- 26.- Sawada M, Park CH, Kondo. Serological survey of antibody to *Neospora caninum* in Japanese dogs. J Vet Med Sci 1998;60:853-854
- 27.- Lindsay DS, Kelly EJ, Mckown R, Stein FJ, Plozer J. Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in coyotes (*Canis latrans*) and experimental infections of coyotes with *Neospora caninum*. J. Parasitol 1996a;82:657-659.
- 28.- Buxton D, Maley SW, Pastoret PP, Bronchier B, Innes EA. Examination of red foxes (*Vulpes vulpes*) from Belgium for antibody to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii*. Vet Rec 1997c;141:308-309.
- 29.- Dubey JP, Porterfield ML. *Neospora caninum* (Apicomplexa) in an aborted equine fetus. J Parasitol 1990;76:732-734.
- 30.- Dubey JP, Lindsay DS. *Neospora caninum* induced abortion in sheep. J Vet Diagn Invest 1990;2:230-233.
- 31.- Dubey JP, Lindsay DS, Anderson ML, Davis SW, Shen SK. Induced transplacental transmission of *Neospora caninum* in cattle. J Am Vet Med Assoc 1992;201:709-713.
- 32.- Barber JS, Vam Hall L, Tress AJ. Seroprevalence of antibodies to *Neospora caninum* in Belgian dogs. J Amall Anim Pract 1997;38:15-16.

33.- Paré J, Fecteu G, Fortin M, Marsolais G. Seroepidemiologic study of *Neospora caninum* in dairy herds. J Am Vet Med Assoc 1998;213:1595-1598.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA