

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



“Seroprevalencia de anticuerpos frente a *Neospora caninum* en bovinos de establos lecheros de las provincias de Lima y Cañete”

**Tesis para optar el Título Profesional de :
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**Rosa Luz Fernández Fernández
Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Lima – Perú

2017

A Negrito y Conchito

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por guiarme a lo largo de mi vida, ofreciéndome gratos momentos de felicidad.

A mis padres, por su constante ejemplo, apoyo e incentivo a que se culminen mis metas trazadas.

A FINCyT por el apoyo financiero brindado al proyecto “Obtención y caracterización del primer aislado de *Neospora caninum* causante de abortos y mortalidad neonatal en la producción bovina lechera del Perú, con fines inmunodiagnóstico y vacunal.” Con código de proyecto:PIAP-3-P-945-14.

Al Dr. Serrano, por su confianza y asesoramiento a lo largo del proyecto.

Al Dr. Evaristo, por su apoyo y buen humor.

A mis amigos Carlos, Inés, Gustavo, Ceci, Mayté, Manuel y Wilfredo; quienes sacrificaron días de descanso por ayudarme en la toma de muestras.

A mis amigos Ale y César, quienes me animaron a seguir durante la eterna redacción.

A los encargados y trabajadores de los establos evaluados, por su ayuda y disposición a que se realice esta investigación.

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the seroprevalence of specific antibodies against *Neospora caninum*, using the technique of Indirect Immunofluorescence (IFI), using a cut-off point of 1: 100 in 385 bovines of dairy farms in the provinces of Lima and Cañete, department of Lima. The positive serum were titled with serial dilutions, and a seroprevalence of positive animals of 33.2% (128/385) was determined, and Cañete farms had the highest seroprevalence of positive animals 37.8% (96/254) and showing association between the variables origin and the presence of disease. At least one seropositive animal was found for each farm According to the age group, the highest percentage of seropositive animals was found among five and seven years old, corresponding to 37.1% (26/70). Of the positive results, 23.4% (30/82) corresponded to animals without a history of abortion; and of 76.6% (98/247) who presented abortion records; it was found that 58.3% (14/24) were cows with abortion at second third trimester of pregnancy. It should be mentioned that in all herds there was at least one positive animal, which shows the presence of specific antibodies against this parasite in the Lima.

Key words: Neosporosis, production, reproductive problems, IFI

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar la seroprevalencia de anticuerpos específicos frente a *Neospora caninum*, mediante la técnica de Inmunofluorescencia Indirecta (IFI), empleando un punto de corte de 1:100 en 385 bovinos de hatos lecheros de las provincias de Lima y Cañete, departamento de Lima, durante el período 2015-2016. Con los sueros positivos se determinó una seroprevalencia de 33.2 % (128/385), siendo los establos de Cañete los que presentaron la mayor seroprevalencia de animales positivos 37.8% (96/254) y mostrando asociación entre las variables procedencia y presencia de enfermedad. Se encontró al menos un animal seropositivo por cada establo. Según grupo etario, se encontró un mayor porcentaje de animales seropositivos entre los cinco y siete años, correspondiendo al 37.1% (26/70). De los resultados positivos, el 23.4% (30/82) correspondió a animales sin antecedentes de aborto; y del 76.6% (98/247) que presentaron registros de aborto se encontró que el 58.3% (14/24) fueron vacas con pérdida de gestación durante el segundo tercio de gestación. Cabe mencionar que en todo el hato se encontró por lo menos con un animal positivo, lo que evidencia la presencia de anticuerpos específicos frente a este parásito en la cuenca lechera de Lima.

Palabras clave: Neosporosis, producción, problemas reproductivos, IFI.

INTRODUCCIÓN

La neosporosis es una enfermedad causante de problemas reproductivos y abortos en bovinos, especialmente entre el 3° y 9° mes de la gestación, ocurriendo con mayor frecuencia durante el segundo tercio (Anderson, 1991). Con probabilidades de que ocurra una reabsorción, momificación descrita tanto de manera natural como experimental (Moore *et al.*, 2005) o un aborto en el cual se presenta un feto con avanzado grado de autólisis; es más frecuente el nacimiento de terneros normales pero clínicamente infectados. Sin embargo, los terneros infectados durante la gestación pueden presentar signos neurológicos (Dubey y Lindsay, 1996) ataxia, disminución del reflejo patelar o falta de sensibilidad propioceptiva (Dubey, 1990), además de anormalidades congénitas como exoftalmia o asimetría ocular (Campero *et al.*, 1998).

El protozoo de *N. caninum* tiene una amplia gama de hospederos; bovinos, cánidos, ovinos, caprinos y equinos, siendo su hospedero definitivo más conocido el perro, quien disemina ooquistes no esporulados al medio ambiente (Gondim *et al.*, 2004; Dubey y Ortega-Mora, 2007). Además, se ha encontrado que coyotes y zorros rojos también son hospederos definitivos de este parásito (McAllister *et al.*, 1998; Almeria *et al.*, 2002; Gondim *et al.*, 2004).

La infección se adquiere tras la ingestión de tejidos (fetos o restos de estos, placenta y descargas uterinas) de hospederos intermediarios conteniendo dichos quistes. Los hospederos definitivos como los perros y zorros son los únicos capaces de la excreción de ooquistes por

medio de las heces. (Lindsay *et al.*, 2001; Dijkstra *et al.*, 2002). Una vez dentro del sistema digestivo, los jugos gástricos degradan la pared del quiste, liberando formas parasitarias que iniciarán la multiplicación sexual para una posterior formación de ooquistes (Jara, 2009). La eliminación de estos sin esporular se lleva a cabo por medio de heces de los hospederos definitivos; y esporulan en un lapso de 24 a 72 horas conteniendo dos esporoquistes con cuatro esporozoitos cada uno, volviéndose así infectivos (Lindsay *et al.*, 2001).

El método de diagnóstico de Inmunofluorescencia Indirecta (IFI) es considerado como técnica de referencia estándar en la neosporosis, desde su aplicación por primera vez en 1988 (Dubey *et al.*, 1988). En esta técnica, se busca detectar anticuerpos Ig G e Ig M específicos (Dubey, 2010), presentando ventajas frente a otras técnicas debido a su sensibilidad de 96% y especificidad 98% (Pinedo *et al.*, 2014). Debido a ello, es empleada como método rutinario en estudios frente al *N. caninum* (Blood *et al.*, 1992); asimismo, permite la detección de anticuerpos en suero tempranamente a la post infección -10 a 14 días- (Rojas, 1990).

Tanto el control y prevención van dirigidos a reducir la infección post natal y congénita con *Neospora caninum* y los factores de riesgo asociados. La restricción de la infección post natal, va enfocada en disminuir el riesgo de infección con la ingestión de ooquistes en heces del hospedero definitivo, restringiendo el contacto de los perros con los animales estabulados y tener un mejor control de restos del tracto reproductivo. (McAllister *et al.*, 1998; Moore *et al.*, 2001).

En la actualidad no existen métodos eficientes para el control y prevención de esta enfermedad salvo mejoras en el manejo. En el ganado bovino, la vía de contagio suele ser por transmisión congénita; por lo que las medidas de manejo se basan en un constante movimiento de animales evitando así la permanencia de animales seropositivos y su descendencia en el hato, siendo estas reemplazadas por reproductoras seronegativas

Además, se debe de hacer un seguimiento del desempeño reproductivo del hato, con el fin de detectar pérdida constante de gestación; y descartar animales con más de un aborto (Moore *et al.*, 2001). Trabajar eficientemente al momento de que ocurran los abortos, removiendo y eliminando fetos abortados, placentas y terneros muertos para evitar un mayor contacto con los animales y evitar que sean ingeridos por los perros. Se debe tener un ingreso controlado de perros y otros cánidos a las instalaciones del hato, evitando su ingreso de ser posible (Morales, 2016)

En el Perú estudios previos en las principales cuencas lecheras de Lima, Arequipa y Cajamarca, determinaron una seroprevalencia entre el 30 y 60% (Cabrera *et al.*, 2000; Silva *et al.*, 2002, SENASA,2015) evidenciando la presencia de *N. caninum* en la región. Además, se obtuvo un incremento en la producción de la producción de leche fresca, alcanzando 1 893 mil toneladas (2.88% más que en el año 2014) debido a la mayor población de vacas en ordeño y rendimiento en las cuencas lecheras del Perú (MINAGRI, 2015), siendo de vital importancia la detección de enfermedades que puedan afectar esta performance como lo ocasiona la neosporosis. Por estas razones, el presente estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de anticuerpos específicos frente a *N. caninum* en bovinos de la cuenca lechera de las provincias de Lima y Cañete, mediante la técnica de IFI.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Lugar de Estudio

El estudio se llevó a cabo en el departamento de Lima de noviembre 2015 a Julio 2016, en hatos lecheros de explotación intensiva; comprendidos desde el km 55 de la Panamericana Norte hasta el km 179 de la Panamericana Sur, correspondiendo a las provincias de Lima y Cañete, ubicados a una altitud entre 0 a 500 m.s.n.m. Dichas áreas presentaban un clima templado con temperaturas máximas de 28°C y mínimas de 13°C, con una humedad relativa cercana al 95%. Las muestras fueron procesadas en el Laboratorio de Parasitología Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

2. Muestras

La muestra correspondió a aproximadamente 10 ml de sangre de bovinos de raza Holstein, provenientes de 10 establos lecheros de explotación intensiva con características similares de crianza. Se incluyeron animales de todas las edades, sin distinción de sexo. Previamente, se diseñó una ficha de muestreo (Anexo 1) para levantar la información situacional de los establos y se recolectó información de los registros ganaderos sobre el tipo de explotación, presencia de otras especies, antecedentes de abortos, disposición de restos y otros aspectos de manejo.

Tamaño de muestra

Para determinar el tamaño de muestra, se utilizó como referencia la base de datos del IV Censo Nacional Agropecuario (INEI,2012) y se empleó la fórmula de comprobación de una proporción en poblaciones finitas (Murray y Larry, 2005), Se consideró un tamaño de población

de 26803 animales, un nivel de confianza de 95%, una proporción referencial de 22% (Silva *et al.*, 2002) y una precisión de 0.05; obteniendo como tamaño mínimo de muestra 264 muestras de sangre bovina. Las muestras fueron recolectadas siguiendo un muestreo aleatorio estratificado.

3. Colección de muestras

Las muestras de sangre fueron colectadas en tubos estériles al vacío sin anticoagulante, mediante punción de la vena coccígea, con agujas de 21 x 1 1/2". La sangre obtenida fue posteriormente centrifugada a 3000 r.p.m. durante tres minutos. Los sueros fueron trasvasados a tubos crioviales y se mantuvieron conservados en congelación (- 20 °C) hasta su procesamiento en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FAVEZ) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH).

Paralelamente se levantó información situacional, epidemiológica y registro de los animales del lugar: procedencia, edad, antecedentes de aborto, tercio de interrupción de preñez; los cuales fueron anotados en una ficha de muestreo diseñado especialmente para este estudio.

4. Procesamiento de muestras

Se procedió a evaluar los sueros recolectados mediante la técnica de Inmunofluorescencia Indirecta, considerando animales positivos a aquellos con un título de anticuerpos anti *Neospora* igual o mayor a 1:200; y los sueros positivos fueron titulados, realizando diluciones seriadas hasta alcanzar una dilución negativa.

4.1. Técnica de IFI

Antigenado de láminas para Inmunofluorescencia.

Se emplearon láminas para IFI de 18 pocillos x 4 mm de diámetro, con fondo negro.

Se procedió a homogenizar la suspensión de taquizoitos (10^7 taquizoitos de la cepa SPAIN 7, en Fosfato salino bufferado - PBS formolado), depositando 9/ μ l de antígeno/pocillo.

- Se dejó secar a temperatura ambiente.
- Posteriormente, se fijó en acetona a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 10 minutos.
- Seguidamente se enjuagó con agua destilada, utilizando un vaso Coplin durante 10 minutos en agitación, para lograr eliminar los restos de sales, dejándolo luego secar.

Procedimiento de IFI:

- Se homogenizó el suero problema, por suave agitación con el Vortex.
- El suero problema se preparó bajo una dilución de trabajo inicial de 1:200, colocando 5/ μ l de suero problema más 995 μ l de PBS 1X.
- Se añadió 9 μ l de la dilución anterior (PBS más suero), a cada pocillo previamente antigenado.
- Se procedió a incubar dentro de cámara húmeda a 37°C por 30 minutos.
- Seguidamente se procedió a lavar las láminas portaobjetos en un vaso Coplin con PBS 1X, durante 10 minutos, con ligera agitación.
- A continuación, se añadió 9/ μ l de conjugado Anti bovino IgG FITC (Lab VMRD), por pocillo, incubándose en la cámara húmeda a 37°C por 30 minutos bajo oscuridad.
- Se procedió a realizar un lavado rápido de las láminas en un vaso Coplin con agua destilada e inmediatamente se trasvasó a otro vaso Coplin conteniendo una solución de azul de Evans (1:10000), para su lavado en agitación lenta, por 10 minutos.
- Se lavó las láminas en agua destilada con ligera agitación durante 5 minutos, para luego dejar secar las láminas portaobjetos a temperatura ambiente y en oscuridad.
- Finalmente se añadió 3 gotas de “Fluoprep (Líquido de Montaje)” (Biomerieux. Ref: 75521) y se colocó una lámina cubreobjetos (24 x 60 mm 1 - Cultek. Ref. Menzel-Glaser) para proceder a la lectura de las muestras procesadas.

Lectura de las muestras procesadas:

- Para realizar la lectura de las muestras procesadas se tuvo en consideración realizar una secuencia en forma de “S”, teniendo en cuenta que los dos primeros pocillos son usados para controles tanto positivo como negativo.
- Las láminas procesadas fueron observadas en el microscopio de fluorescencia (Van Guard), con el objetivo de inmersión (100X).
- A la lectura, las muestras positivas presentaron taquizoítos con fluorescencia verde en todo su borde; mientras que las muestras negativas presentan taquizoítos con ausencia de fluorescencia o fluorescencia apical o parcial.

5. Análisis estadístico

Los resultados fueron presentados en frecuencias absolutas y relativas. Se procedió a evaluar la frecuencia según zonificación del hato lechero, grupo etario, presentación de abortos e interrupción de gestación de los ejemplares evaluados.

Se realizó análisis bivariados con la prueba de Ji cuadrado para evaluar la asociación entre la presencia de anticuerpos de *N. caninum* y las variables ya mencionadas; con excepción a la variable tercio de aborto por contar con escaso número de muestras.

RESULTADOS

La seroprevalencia de anticuerpos frente a *N. caninum* en bovinos de hatos lecheros de las provincias de Lima y Cañete correspondientes al departamento de Lima, mediante el empleo de la prueba de IFI fue de 33.3% (128/385) con un IC (95%): 28.7 – 38.1%.

De los resultados hallados, según la variable zonificación del hato (Cuadro 1), el 24.4% (32/131) corresponde a animales seropositivos de establos ubicados en la provincia de Lima; mientras que, en los animales de los hatos lecheros de la provincia de Cañete, la frecuencia fue de 37.8% (96/254). Por la prueba estadística de Ji cuadrado, se determinó que existe asociación entre la presentación de anticuerpos frente a *N. caninum* y la procedencia del animal. Los bovinos procedentes de Cañete tienen más probabilidades de tener el evento con respecto a los bovinos procedentes de la provincia de Lima (1.11 IC95%: 1.03 - 1.19), siendo esta asociación significativa ($p=0.006$). Además, se realizó una tabla de frecuencias para determinar el número de animales seropositivos por cada establo evaluado, encontrándose al menos una muestra positiva para cada uno (Cuadro 2).

Según grupo etario, las vacas de cinco a siete años presentaron la mayor prevalencia de anticuerpos frente a *N. caninum* 37.1% -26/70- (Cuadro 3). No se puede afirmar que existe asociación entre la presentación de anticuerpos frente a *N. caninum* y el grupo etario al que pertenece el animal.

Con relación a la presencia de anticuerpos contra *N. caninum* en animales con o sin antecedentes de aborto (Cuadro 4), se observó que 23.4% (30/82) de animales sin antecedentes

de aborto fue seropositivo, frente a 76.6% (98/247) de seropositivos con antecedentes de aborto. No se puede afirmar que existe asociación entre la presentación de anticuerpos frente a *N. caninum* y la presentación de abortos en el presente estudio.

Se contó con registros ganaderos de 28 vacas positivas a la prueba con presentación de abortos, observándose que 58.3%(14/24) corresponde a aquellas vacas cuya interrupción de la gestación ocurrió en el segundo tercio (3 a 6 meses); enfrentado al menor porcentaje de 25% (1/4) concerniente a vacas cuyos abortos ocurrieron durante el último tercio (séptimo y noveno mes) de la gestación (Cuadro 5).

Cuadro 1.- Seroprevalencia de *N. caninum* en bovinos de hatos lecheros del departamento de Lima, según la variable de procedencia.

| Procedencia | N° de animales | IFI Positivos | | RP* | IC**95% | Ji Cuadrado |
|--------------|----------------|---------------|-------------|------------|-----------|-------------|
| | | (+) | % | | | |
| Lima | 131 | 32 | 24.4 | referencia | - | 0.0083 |
| Cañete | 254 | 96 | 37.8 | 1.11 | 1.03-1-19 | |
| Total | 385 | 128 | 33.2 | | | |

*= Intervalo de Confianza

**= Razón de Prevalencia

Cuadro 2.- Frecuencia de animales seropositivos según establo evaluado.

| Establo N° | Número de muestras | Muestras positivas | |
|--------------|--------------------|--------------------|-------------|
| | | n | % |
| 1 | 62 | 20 | 32.3 |
| 2 | 13 | 2 | 15.4 |
| 3 | 13 | 5 | 38.5 |
| 4 | 31 | 2 | 6.5 |
| 5 | 12 | 3 | 25 |
| 6 | 35 | 11 | 31.4 |
| 7 | 72 | 37 | 51.4 |
| 8 | 77 | 22 | 28.6 |
| 9 | 43 | 19 | 44.2 |
| 10 | 27 | 7 | 25.9 |
| TOTAL | 385 | 128 | 33.2 |

Cuadro 3.- Seroprevalencia de *N. caninum* en bovinos según grupo etario, de hatos lecheros de las provincias de Lima y Cañete (Lima).

| Procedencia | N° de animales | IFI Positivos | | RP* | IC**95% | Ji Cuadrado |
|--------------|----------------|---------------|------------|------------|------------|-------------|
| | | (+) | % | | | Valor P |
| > 0 - 2 | 123 | 36 | 29.3 | referencia | | |
| > 2 - 5 | 192 | 66 | 34.4 | 1 | 0.95 -1.12 | 0.4804 |
| > 5 - 7 | 70 | 26 | 37.1 | 1.1 | 0.95 -1.17 | |
| Total | 385 | 128 | 100 | | | |

*=Razón de Prevalencia

**=Intervalo de Confianza

Cuadro 4.- Seroprevalencia de *N. caninum* en bovinos de hatos lecheros de Lima y Cañete (Lima), según la variable antecedente de aborto.

| Antecedente de aborto | N° de animales | IFI Positivos | | Ji Cuadrado Valor P |
|-----------------------|----------------|---------------|------------|------------------------|
| | | (+) | % | |
| Sin antecedentes | 82 | 30 | 23.4 | 0.6189 |
| Con antecedentes | 247 | 98 | 76.6 | |
| Total | 329 | 128 | 100 | |

Cuadro 5.- Seroprevalencia de *N. caninum* en bovinos de hatos lechero de Lima y Cañete (Lima), según la variable tercio de gestación del aborto.

| Tercio de gestación de aborto | N° de animales | IFI Positivos | |
|-------------------------------|----------------|---------------|-------------|
| | | (+) | % |
| 2/3 | 24 | 14 | 58.3 |
| 3/3 | 4 | 1 | 25 |
| Total | 28 | 15 | 83.3 |

DISCUSIÓN

El estudio tuvo como objetivo determinar la seroprevalencia de anticuerpos contra *N. caninum* en bovinos de establos lecheros de Lima y Cañete, departamento de Lima; con y sin presencia de abortos. La seroprevalencia hallada de *N. caninum* en los bovinos fue de 33.2% (128/385) con un IC (95%): 28.7 – 38.1%., siendo similar a lo encontrado por Silva *et al.* (2001) quien encontró una seroprevalencia de $29.6 \pm 5.1\%$ (90/304) en vacas del valle de Lima.

Respecto a la procedencia del hato, Cañete presentó un mayor porcentaje de animales seropositivos. Esto se puede deber a que la mayoría de animales de esta zona son provenientes del sur del país, como Arequipa, que reporta una seroprevalencia de 57.8% (57/104) de bovinos positivos frente a *N. caninum* (Andresen, 1999). Por otro lado, animales de la provincia de Lima suelen proceder de las zonas norte del país, como Cajamarca, el cual presenta una seroprevalencia menor de 42.9% en hatos lecheros de dicha zona (Cabrera *et al.*, 2000). Existe la probabilidad de que animales seropositivos provenientes de otras zonas tengan descendencia con las mismas características (Silva *et al.*, 2001). En ese sentido, un estudio de Reino Unido encontró la probabilidad de transmisión vertical de 95.2% (118/124) en un estudio de 372 vacas con sus respectivos terneros (Davidson *et al.*, 1999). Por tal motivo, una infección frente a *N. caninum* suele persistir en el hato. En el 2010, un estudio sobre caracterización de enfermedades bovinas realizada por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), determinó la seroprevalencia de 50.5% (100/198) en los departamentos de Lima y Callao; mucho mayor al determinado por este estudio y anteriores. Esta prevalencia mencionada se puede asociar al uso de la prueba diagnóstica de ELISA, la cual tiene una sensibilidad de 95% y especificidad de 97% (Haddad *et al.*, 2005) en comparación a la sensibilidad de 96% y

especificidad 98% de la prueba IFI (Pinedo *et al.*, 2014) utilizada por esta e investigaciones anteriores.

Silva *et al.*,(2001); determinó la presencia de títulos de anticuerpos contra *N. caninum* en todos los establos evaluados, concordando con el resultado encontrado; sugiriendo que existe una fuente de infección aún no determinada, por lo cual la prevalencia de anticuerpos encontrada en el presente estudio mayor al de aquel año.

En el estudio se determinó un porcentaje mayor de animales seropositivos entre los cinco a siete años, lo cual concuerda con lo reportado anteriormente por Ramírez *et al.*,(2005); que menciona un aumento en la presentación de seroprevalencia conforme avanza la edad del animal; observando que los ejemplares de dos, cuatro y seis años, presentan seroprevalencias de 20%, 33.8% y 40.1%, respectivamente. Además, se relaciona con lo mencionado por López *et al.*,2007; que observaron un incremento de la seroprevalencia conforme avanza la edad; sugiriendo así que los bovinos, principalmente Holstein, están más expuestos a factores predisponentes conforme envejecen; como animales portadores, presencia de otras enfermedades inmunosupresoras como IBR o BVD en el hato y mayor exposición a perros que constantemente se encuentran expulsando ooquistes de *N. caninum* en sus heces, favoreciendo el ciclo del parásito (McAllister *et al.*, 2000) .

En relación con la presentación de abortos, Valencia *et al.* (2009) señala que los bovinos seropositivos a *N. caninum* presentan 3.3 veces mayor riesgo de aborto que los seronegativos. En el estudio se observó un mayor porcentaje de vacas positivas con antecedente de aborto, coincidiendo con lo ya mencionado. Patitucci *et al.*,(2000) realizaron una investigación sobre neosporosis bovina y su relación con antecedentes de abortos en Chile, encontrando resultados de 30.2%.; la cual es más baja que el resultado de la presente investigación, presumiblemente por la diferencia en el manejo en establos lecheros. Cabe resaltar que hay un mayor número de

vacas positivas a *N. caninum* sin antecedentes de aborto, por lo cual se puede sugerir que dichas causas de aborto fueron por razones diferentes a esta enfermedad. Andresen (1999) y Fredes (2000) mencionan agentes ajenos a la neosporosis como IBR, BVD, leptospirosis, brucelosis, entre otras como causantes de abortos o nacimiento de terneros con trastornos neurológicos; además de inmunosuprimir al animal y dejarlo propenso a la infección por *N. caninum*. Una alta prevalencia de exposición a *N. caninum* puede representar a un importante factor de riesgo de abortos (Muhammad *et al.*, 2013), dependiendo básicamente del manejo y condiciones ambientales (Dubey *et al.*, 2007).

Los abortos a causa de este protozooario pueden presentarse en cualquier momento de la gestación, ocurriendo con una mayor frecuencia en el cuarto y sexto mes de gestación (Anderson *et al.*, 1994) , guardando relación con la mayor seroprevalencia de vacas positivas con pérdida de gestación durante el segundo tercio. Este resultado se considera moderado en concordancia con lo mencionado por Haddad *et al.*,2005 encontrándose entre 20 y 60% de animales seropositivos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De las 385 muestras de suero de bovinos de hatos lecheros de las provincias de Lima y Cañete, correspondiente a la cuenca lechera de Lima, utilizando la técnica de IFI, con un punto de corte de 1:200 obtuvo las siguientes conclusiones:

- La seroprevalencia de *N. caninum* en bovinos de los hatos de la cuenca lechera de Lima, evidenciaron una prevalencia moderada de 33.2% (128/385) con IC (95%): 28.7-38.1% de animales seropositivos.
- Se observó un mayor porcentaje de animales seropositivos, siendo 37.8% (96/254) en la provincia de Cañete.
- Se encontró asociación entre las variables presencia de enfermedad y procedencia del hato.
- Evidencia de neosporosis en todos los hatos lecheros evaluados.
- Se sugiere mayor control sobre fetos y restos del tracto reproductivo.
- Se recomienda un mayor control y seguimiento productivo a vacas con antecedentes de aborto.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Abbas A, Lichtman A, Pober J. 2002. Inmunología Celular y Molecular. 4° ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana. 577 p.
- Acha P, Szyfres B. 2003. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3° ed. Lima: OPS. Publicación Científica y Técnica. p 88-97.
- Ameghino E, De Martín J. 1991. El Aspecto Sanitario en Bovinos y Ovinos de las Comunidades del Departamento de Puno. Ed. Lima- Perú .IVITA – UNMSM. p 58- 64
- Atías A. 1991. Parasitología Clínica. 3° ed. Santiago: Mediterráneo. p 269-282.
- Bacigalupe D, Rambeaud M, Venturini C, Sanguinetti R, Unzaga J, Basso W, *et al.* 2000. Prevalencia Serológica Para *neospora caninum* en Cerdos de Cinco Provincias de la República Argentina. En Congreso Mercosur de Producción Porcina. Argentina: Universidad de Buenos Aires. p 106- 121.
- Barberan M, Marco J. 1997. Patogenia, cuadro clínico y lesional en Neosporosis – Neosporosis. *Rev Aula Veterinaria* OVIS 52: 35-48.
- Beaman R, McCabe R, Remington J. 1995. *neospora caninum*. Principles and Practice of Infectious Diseases. 4° ed. New York: Churchill and Livingstone. p 2455-2475.
- Blood D, Radostits O, Henderson J. 1992. Medicina Veterinaria. 6ª ed. México: Interamericana. p 1083-1087.
- Cordero Del Campillo M. 1999. Parasitología Veterinaria. Madrid: Interamericana. p 332-340.
- Cossíos D, Madrid A, Condori J, Fajardo U. 2007. Update on the distribution of the Andean cat *Oreailurus jacobita* and the pampas cat *Lynchailurus colocolo* in Perú. *Endangered species research* 3: 313–320.
- Chang K, Chávez A, Li O, Falcón N, Casas E. Casas G. Seroprevalencia de *neospora*

- caninum* en bovinos hembras de la sierra central del Perú 2009. *Rev Inv Vet Perú* 20: 306-311.
- Chávez-Velásquez A, Álvarez- García G, Gómez-Bautista M, Casas- Astos E, Serrano-Martínez E, Ortega-Mora L. 2005. *neospora caninum* in adult bovinos (*Lama glama*) and vicunas (*Vicugna vicugna*) in the Peruvian Andean region. *Vet. Parasitol* 130: 93-97.
 - Daniel, W. 1996. Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud. 3ra Ed. México: Ed. Limusa S.A. p 202-209.
 - Dubey J .2010. Neosporosis of animals and humans. 2da edition U.S.A: CRC Press Taylor & Francis Group. p 33 – 46.
 - Dzitko K, Staczek P, Gatkowska J, Dlugonska H. 2006 *neospora caninum*: Serological recognition of reinfection. *Experimental Parasitology* 112: 134–137.
 - (FAO) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2005. Situación actual de los Bovinos lecheros. Chile: Informe Técnico. 62 p
 - Gómez F, Chávez A, Casas E, Serrano E, Cárdenas O. 2003. Determinación de la seroprevalencia de Neosporosis en bovinos y bovinos en la estación experimental INIA-Puno. *Rev Inv Vet Perú* 15: 44-48.
 - Gorman T, Arancibia J, Lorca M, Hird D, Alcaino H. 1999. Seroprevalence of *neospora caninum* infection in sheep and bovinos (*Lama paccos*) in Chile. *Prev Vet Med* 40: 143-149.
 - Guerrero C, Leguia G. 1987. Enfermedades Infecciosas y Parasitarias de las Bovinos. Revista de Bovinos lecheros. Lima-Perú N° 4. 82 p.
 - Guerrero O, Chinchilla M, Catarinella G, Castro A, Abrahams E. 1994. Patrón de tránsito intestinal de los ooquistes de *Neospora caninum* en rata, ratón y hamster. *Parasitol al día* 18: 71-76.
 - Jarvinen J, Dubey J, Althouset C.1999. Clinical and serologic evaluation of two bovinos (*Lama glama*) infected with *Neospora caninum* during gestation. *J Parasitol* 85: 142-

144..

- Leguía G, Samamé B, Guerrero D, Rojas C, Núñez L. 1988. Prevalencia de anticuerpos contra *Neospora caninum* en Bovinos. Rev Bovinos lecheros 6: 19-22.
- Leguía G, Casas E. 1999. Enfermedades parasitarias y atlas parasitológico de bovinos lecheros. Lima: De Mar. p 31-34.
- Marcas G, Chávez A, Casas E, García W, Falcón N. 2004. Seroprevalencia de *Neospora caninum* en bovinos de dos fundos ganaderos de la provincia de Melgar, Puno. Rev Inv Vet Perú 15: 44-48.
- Martín-Hernández I, García-Izquierdo S. 2003. Neosporosis en el hombre. Bioquímica 28: 19-27.
- Martin W, Aitken J. 2000. Diseases Of Sheep. 3° ed. Edit. USA: Blackwell Science. p 86-93.
- Moré G, Pardini L, Basso W, Marín R, Bacigalupe D, Auad G, Venturini L, Venturini M. 2008. Seroprevalence of *Neospora caninum*, *Neospora caninum* and *Sarcocystis sp.* in bovinos (*Lama glama*) from Jujuy, Argentina. Vet Parasitol 155: 158-160.
- Novoa C. 1991. Avances y perspectivas del conocimiento de los bovinos lecheros. Chile: Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. p 91-107.
- ONU (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) 2005. Situación actual de los Bovinos lecheros. Chile: FAO. Informe Técnico. 62 p
- Ovalle F, García A, Thibauth A. 2000. Frecuencia de anticuerpos anti *Neospora caninum* en gatos de la ciudad de Valdivia, Chile. Bol Chi. Parasitol 55: 94-99.
- Pastor, J.; A. Chávez; E. Casas; E. Serrano. 2003. Seroprevalencia de *Neospora caninum* en vicuñas de Puno. Rev Inv Vet Perú 14: 79-82.
- Patitucci A, Pérez M, Barril G, Cárcamo C, Muñoz A. 2006. Detección de anticuerpos séricos contra *Neospora caninum* (Nicolle y Manceaux, 1909) en bovinos (*Lama glama* Linneaus, 1758) y bovinos (*Lama pacos* Linneaus, 1758) de Chile. Arch Med Vet 38: 179- 182.

- Pinedo K., Chávez A., Rivera H., Pinedo Rosa., Suárez F. 2014. Frecuencia de *Toxoplasma gondii* y *Neospora caninum* en vicuñas (*Vicugna vicugna*) de la Sierra Central Peruana mediante las técnicas de Inmunofluorescencia Indirecta y Elisa Indirecta. *Rev. Inv. Vet. Perú*. Vol. 25, núm 1, pp. 70-76.
- Poma E, Chávez A, Casas E, Falcón N, Zarate D. 2008. Seroprevalencia de *Neospora caninum* en bovinos (*Lama pacos*) en una unidad de producción de la sierra central del Perú. *Rev Inv Vet Perú* 19: 43-48.
- Ramírez J, Chávez A, Casas E, Rosadio R, Falcón N. 2005. Seroprevalencia de *Neospora caninum* en bovinos de comunidades de la provincia de Canchis, Cusco. *Rev Inv Vet Perú* 16: 169-174.
- Rojas M, Lobato I, Montalvo M. 1989. Prevalencia de *Neospora caninum* en Bovinos lecheros. En XII Reunión Científica Anual de la APPA. Lima-Perú. p 67.
- Rojas M. 1990. Parasitismo de los Rumiantes Domésticos. Terapia, Prevención y Modelos Para su Aprendizaje. Perú: Mijosa. p 326-333.
- Rojas, M. 2003. Noso-Parasitosis de perros y gatos peruanos. Ed. Martegraf. Lima. p. 44-48.
- Serrano-Martínez E, Collantes- Fernández E, Rodríguez-Bertos A, Casas-Astos E, Álvarez-García G, Chávez-Velásquez A, Ortega-Mora L.2004. *Neospora* species associated abortion in bovinos (*Vicugna pacos*) and bovinos (*Llama glama*). *Vet Record* 155: 748 -749.
- Serrano-Martínez E, Collantes- Fernández E, Chávez A, Rodríguez-Bertos A, Casas-Astos E, Risco V. 2007. Evaluation of *Neospora caninum* and *Neospora caninum* infections in alpaca (*Vicugna pacos*) and llama (*Lama glama*) abortes fetuses from Perú. *Vet Parasitol* 150: 39 – 45.
- Soulsby E. 1987. Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos. 7° ed. México: Editorial Interamericana. p 681-693.
- Suárez F, Flórez W, Chávez A, Rivera H, Huanca W. 2004. Neosporosis en bovinos de

- la sierra altoandina. *Rev Inv Vet Perú* 15: 170- 173.
- Sumar J. 1991. Características de las Poblaciones de Bovinos y Bovinos en la Sierra Sur del Perú. FAO: Chile. Informe de la Mesa Redonda Sobre Bovinos lecheros. p 71-78
 - Sumar J. 2002. Bovinos y bovinos. En: Hafez ESE, Hafez B, ed. Reproducción e inseminación artificial en animales. 7ª ed. México: McGraw Hill. p 224-242.
 - Tizard I. 2009. Inmunología Veterinaria. 8va edición. España Elsevier S.L. p 220-221
 - Valdés M, Díaz A, Svarch N. 1996. Actualidades en el Tratamiento y Profilaxis de la Neosporosis. *Rev Cubana Med Gen* 12: 25-49.
 - Valencia N, Chávez A, García M, Suárez F, Casas E. 2009. Neosporosis como agente causal de abortos en bovinos *Rev Inv Vet Perú* 20: 312-319
 - Vargas L, Zagorin B. 2001. Neosporosis Ocular. *Revista Mexicana de Oftalmología* 5: 46-58.
 - Venturini M, Di Lorenzo C, Pennimpe E. 2001. Introducción al Inmunodiagnóstico. Uruguay: Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional de la Plata. 57p.

ANEXOS

Anexo 1.-

| | | |
|----------------------------------|--------------------|--|
| DATOS DEL ESTABLO | Nombre del Establo | |
| | Propietario | |
| | R.U.C. | |
| | Localización | |
| | N° de animales | |

| |
|-------------|
| Vacunación: |
|-------------|

| | | | |
|--|--|------------|------|
| REPRODUCCIÓN Y ENFERMEDADES | Abortos(%/anual) | | |
| | Mortinatos en parideras(%/anual) | | |
| | Presencia de enfermedades en vacas | | |
| | Presencia de enfermedades en vaquillonas | | |
| | Presencia de enfermedades en terneros | | |
| | Edad 1er servicio | | |
| | Servicio | M. Natural | I.A. |

| | | | | | |
|---------------------|---------------|--|------------|--|-------|
| BIOSEGURIDAD | Desinfección: | | | | |
| | N° Perros | | Vacunación | | Otros |
| | N° Gatos | | Vacunación | | |
| | Ratas | | Control | | |
| | Palomas | | Control | | |
| | Otros | | | | |

| | | | | | | |
|-------|------|------|----------------|------------------|---------|--------|
| ARETE | RAZA | EDAD | ANT. DE ABORTO | TERCIO DE ABORTO | PREÑADA | F.P.P. |
|-------|------|------|----------------|------------------|---------|--------|