

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



## UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

### TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA.

#### TÍTULO:

**DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA DE SARCOCISTOSIS  
BOVINA EN ANIMALES POSITIVOS A NEOSPOROSIS, EN  
TRECE HACIENDAS GANADERAS EN MACHACHI, CANTÓN  
MEJÍA.**

#### AUTORES:

Cajamarca Zurita Marco Antonio  
Reyes Molina Magaly Cristina

#### DIRECTOR DE TESIS:

Dr. Miguel Gutiérrez

Latacunga, Enero del 2012.

## **AGRADECIMIENTO**

Al terminar esta investigación queremos expresar nuestro profundo y eterno agradecimiento al Dr. Miguel Gutiérrez docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi y director de la tesis, por dar el soporte técnico y científico para su realización.

A todos los profesionales de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

También de manera especial al M.V.Z. Hernán Calderón por brindarnos la oportunidad de culminar con éxito dicha investigación en el Centro de Diagnóstico Clínico Veterinario “ANIMALB”

De la misma manera a las 13 haciendas ganaderas de Machachi, cantón Mejía.

**LOS AUTORES**

## DEDICATORIA

*Quiero dedicar este trabajo a todas aquellas personas que creyeron en mí, apoyándome en todo sentido y dándome la mano a través de la educación, y que a lo largo de mi vida me han dado la formación de ser persona.....*

*Con mucho cariño principalmente a mis padres que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias por todo papá y mamá por darme una carrera para el futuro y creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor, por todo esto les agradezco de todo corazón el que estén conmigo a mi lado.....*

*A mis hermanos Carlos Gabriel, Deysi Alexandra por estar conmigo y apoyándome siempre, los quiero mucho, igualmente a mis tíos y primos Forge, Anita, Carlos, Luis, Mateito, Taña y Juan.....*

*A todos mis amigos con los que he contado siempre gracias por ser mis amigos y recuerden que siempre los llevare en mi corazón.....*

*Marcos Antonio*

## DEDICATORIA

*Con amor lo dedico a mi querida madre Elvia, quien con paciencia y mucho esfuerzo supo conducirme por un buen camino.*

*A mi abuelita Piedad que con sus consejos logró hacer de mí, una mejor persona.*

*A mis hermanos Sory, Vicente, Robin y Alvaro, de igual manera a mis sobrinos y toda la familia Molina - Martínez por su apoyo incondicional y eterno amor.*

*A todos mis amigos que nunca me han abandonado en los momentos más difíciles, en alegrías y tristezas.*

*Mil gracias...*

*Magaly Cristina*

## ÍNDICE

### PRELIMINARES

Portada.....	i
Agradecimiento.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Índice.....	iv
Índice de tablas, figuras y gráficos.....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii

Introducción.....	1
Objetivos.....	2
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos.....	2
Hipótesis.....	2

### CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO.....	3
1.1. Generalidades.....	3
1.2. Sarcocistosis.....	4
1.2.1. Etiología.....	4
1.2.2. Taxonomía.....	4
1.2.3. Epidemiología.....	5
1.2.4. Las Especies de Sarcocystis y sus Hospedadores.....	6
1.2.5. Características del Protozoario.....	7
1.2.6. Ciclo Biológico.....	8
1.2.7. Transmisión.....	8
1.2.8. Patogenicidad.....	10
1.2.8.1. Etapa Aguda.....	10

1.2.8.2.2. Abortos.....	10
1.2.9. Hallazgos Clínico – Patológicos.....	11
1.2.10. Diagnóstico.....	12
1.2.11. Prevención y Control.....	12
1.2.12. Pérdidas Económicas.....	13
1.3. Neosporosis.....	14
1.3.1. Etiología.....	14
1.3.2. Epidemiología.....	14
1.3.3. Características del Protozooario.....	15
1.3.4. Ciclo biológico.....	15
1.3.5. Transmisión.....	16
1.3.6. Signos Clínicos.....	17
1.3.7. Control.....	18
1.3.8. Pérdidas Económicas.....	19
1.3.9. Diagnóstico.....	20
1.3.9.1. Pruebas Serológicas.....	20
1.3.9.1.1. Inmunofluorescencia indirecta.....	20
1.3.9.1.2. Enzimoimmunoensayo.....	20
1.3.9.1.3. Reacción en cadena de la polimerasa.....	21
1.3.9.1.4. Inmunohistoquímica.....	21

## **CAPÍTULO II**

2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
2.1. Características del Área Experimental.....	22
2.1.1. Ubicación del Área Experimental.....	22
2.1.2. Características Climáticas.....	22
2.2. Materiales.....	23
2.2.1. Materiales de Campo.....	23
2.2.2. Materiales de Laboratorio.....	24
2.2.3. Equipos de Laboratorio.....	24

2.2.4. Materiales de Oficina.....	25
2.3. Registros de Control Ganadero.....	25
2.4. Muestras de Sangre.....	25
2.5. Muestras de Heces.....	26
2.6. Diseño Metodológico.....	26
2.6.1. Tipo de Investigación.....	26
2.6.1.1. Métodos.....	26
2.7. Universo Total.....	27
2.7.1. Universo de Estudio.....	27
2.7.1.1. Unidad Experimental.....	28
2.7.1.1.1. Factor en Estudio.....	29
2.8. Identificación de Variables.....	29
2.9. Manejo del Experimento.....	30
2.9.1. Reconocimiento del Lugar.....	30
2.9.2. Análisis de Registros de Control Ganadero.....	30
2.9.3. Toma de Muestras de Sangre.....	30
2.9.4. Toma de Muestras de Heces.....	31
2.9.5. Análisis Sanguíneo.....	31
2.9.5.1. Técnica.....	31
2.9.5.2. Procedimiento.....	31
2.9.5.3. Interpretación de Resultados.....	32
2.9.6. Análisis Coprológico.....	32
2.9.6.1. Técnica.....	32
2.9.6.2. Procedimiento.....	32
2.9.7. Técnica para Recuento de Huevos.....	33

### **CAPÍTULO III**

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
3.1 Interpretación Gráfica.....	34
3.2. Discusión de Resultados de Neosporosis.....	37

3.3. Discusión de Resultados de Sarcocistosis.....	37
Conclusiones.....	42
Recomendaciones.....	43
Análisis Económico.....	44
Glosario de Términos.....	45
Bibliografía.....	47
Anexos.....	49



## ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y GRÁFICOS

<b>TABLA N° 1.</b> Clasificación taxonómica del género Sarcocystis y Neospora.....	4
<b>TABLA N° 2.</b> Especies de Sarcocystis y sus Hospedadores.....	6
<b>TABLA N° 3.</b> Características Climáticas.....	23
<b>TABLA N° 4.</b> Identificación de Variables.....	29
<b>TABLA N° 5.</b> Total de bovinos analizados para Neosporosis.....	34
<b>TABLA N° 6.</b> Total de bovinos analizados para Sarcocistosis.....	35
<b>TABLA N° 7.</b> Resultados finales de Neosporosis bovina en las 13 haciendas ganaderas en Machachi, cantón Mejía año 2011.....	38
<b>TABLA N° 8.</b> Resultados finales de Sarcocistosis bovina en las 13 haciendas ganaderas en Machachi, cantón Mejía año 2011.....	40
<b>TABLA N° 9.</b> Análisis Económico.....	44
<b>FIGURA N° 1.</b> Ciclo Biológico y Transmisión de Sarcocystis.....	9
<b>FIGURA N° 2.</b> Ciclo Biológico de Neospora Caninum.....	16
<b>FIGURA N° 3.</b> Transmisión de Neospora Caninum.....	17
<b>GRÁFICO N° 1.</b> Porcentaje de bovinos analizados para Neosporosis.....	35
<b>GRÁFICO N° 2.</b> Porcentaje de bovinos analizados para Sarcocistosis.....	36
<b>GRÁFICO N° 3.</b> Resultados finales de Neosporosis bovina en las 13 haciendas ganaderas en Machachi, cantón Mejía año 2011.....	39
<b>GRÁFICO N° 4.</b> Resultados finales de Sarcocistosis bovina en las 13 haciendas ganaderas en Machachi, cantón Mejía año 2011.....	41

## RESUMEN

El género *Sarcocystis* es responsable de una zoonosis, la Sarcosporidiosis o Sarcocistosis se presenta en dos formas, gastrointestinal y muscular. Los ciclos vitales de las especies responden a un patrón presa (huésped intermediario) – predador (huésped definitivo).

La Neosporosis de los bovinos es una enfermedad infecciosa causada por el parásito intracelular *Neospora Caninum* y es reconocida entre las causas importantes de aborto en bovinos en países de todos los continentes.

El trabajo se realizó en 13 haciendas ganaderas en Machachi, cantón Mejía adscritos a la Asociación Holstein, recopilando 145 muestras sanguíneas para identificar Neosporosis utilizando la técnica de ELISA y 145 muestras fecales para coproparasitario e identificar Sarcocistosis utilizando la técnica de flotación.

El análisis de resultados obtenidos para *Neospora Caninum* determinó que de las 145 muestras de sangre, 27 bovinos son seropositivos que representa el 18,6% y 118 bovinos son seronegativos que representa el 81,4%. El análisis de resultados obtenidos para *Sarcocystis* determinó que de las 145 muestras de heces el 100% son seronegativas. Todos los animales utilizados fueron de sexo hembra a partir de la categoría vientre y que presentan problemas reproductivos.

## **ABSTRACT**

The genus *Sarcocystis* is responsible for zoonoses, Sarcocystosis or Sarcosporidiosis it is presenting in two forms, gastrointestinal and muscular. The vital cycles of the species respond to a pattern prey (intermediary guest) - predator (definitive guest).

Neosporosis in cattle is an infectious disease caused by the intracellular parasite *Neospora Caninum* and it is recognized among the leading causes of abortion in cattle in countries on all continents.

The work was carried out in 13 cattle farms in Machachi, Mejia Canton attributed to the Holstein Association, collecting 145 blood samples to identify Neosporosis using ELISA techniques and 145 fecal samples for identify Sarcocystosis coproparasitario using the flotation technique.

The analysis of results obtained for *Neospora Caninum* determined that of 145 blood samples, 27 bovine seropositive that it represents 18,6% and 118 bovine seronegative they are represents 81,4%. The analysis of results obtained for *Sarcocystis* found that of the 145 blood samples to 100% are seronegative. The animals used were female sex category from the stomach and have reproductive problems.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los recursos más importantes de Ecuador es la ganadería, que se desarrolla, sobre todo, en los pisos medios de la Sierra. Siendo uno de los sectores más dinámicos dentro de la producción agropecuaria. La mayor proporción corresponde a la ganadería bovina, tanto de carne como de leche. (a)

El ganado bovino en la parroquia Machachi, representa el mayor número de cabezas y corresponde al 37 % del total cantonal, mientras el resto del porcentaje se reparte entre las otras parroquias, con el máximo del 17 % en Alóag y el mínimo de 3 % en Cutuglagua. De acuerdo con información del MAG, casi la totalidad de las haciendas modernas realizaron una aplicación de la reforma agraria, parcelando las áreas improductivas y quedándose solo con áreas planas, lo cual permitió sin problemas que se dediquen a la ganadería intensiva con uso de tecnología de punta con el objeto de incrementar los rendimientos y transformarlas en importantes unidades de producción hasta la actualidad. (b)

El género *Sarcocystis* y *Neospora* tienen características tanto estructurales como biológicas similares. (c)

Estos géneros forman quistes tisulares que delimitan cavidades internas con numerosos zoítos en el hospedador intermediario y son de ciclo indirecto. (5)

El riesgo de infección por *Sarcocystis* es mayor cuando la densidad del rebaño es elevada, lo que puede reflejar una contaminación más intensa de los pastizales. (9)

## **OBJETIVOS:**

**OBJETIVO GENERAL:** Determinar la incidencia de Sarcocistosis bovina en animales positivos a Neosporosis mediante examen coprológico (por el método de flotación).

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Determinar la relación de Sarcocistosis y Neosporosis, con las manifestaciones reproductivas – patológicas.
- Identificar el número de huevos por gr. de heces para considerar animales positivos a Sarcocistosis.

## **HIPÓTESIS:**

### **Hipótesis Nula:**

- **Ho:** Los bovinos positivos a Neospora no serán positivos a Sarcocystis.
- **Ho:** Los bovinos positivos a Neosporosis y Sarcocistosis no manifiestan alteraciones reproductivas.

### **Hipótesis Alternativa:**

- **Ha:** Los bovinos positivos a Neospora serán positivos a Sarcocystis.
- **Ha:** Los bovinos positivos a Neosporosis y Sarcocistosis manifiestan alteraciones reproductivas.

# **CAPÍTULO I**

## **1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1. Generalidades**

Los bovinos son mamíferos rumiantes, con los cuernos lisos, hocico ancho y la cola larga con un mechón en el extremo. Son animales de gran talla, muchos de estos están reducidos a domesticidad. (d)

Una enfermedad parasitaria o parasitosis es una enfermedad infecciosa causada por protozoos, vermes (cestodos, trematodos, nematodos) o artrópodos. Las parasitosis son estudiadas por la parasitología. No se consideran parasitosis las infecciones por hongos, bacterias o virus que, tradicionalmente, han sido estudiados por la microbiología. (e)

## 1.2. Sarcocistosis

### 1.2.1. Etiología

Género *Sarcocystis*. Existen distintas especies y cada una de ellas es específica para un huésped definitivo y un huésped intermediario. (9)

La Sarcocistosis es una parasitosis, con un ciclo de transmisión indirecto que requiere para su desarrollo dos hospedadores vertebrados, un depredador y una presa. (f)

En los bovinos es generalmente asintomática pero de alta prevalencia y se encuentra mundialmente distribuida. Es causada por infecciones simples o mixtas de *Sarcocystis cruzi*, *S. hirsuta* y *S. hominis*. (g)

Se encuentran diversas especies, cada una para un huésped final, por ejemplo *Sarcocystis bovicanis* (bovino como huésped final, perro como huésped intermediario), *S. bovifelis*, *S. porcifelis*. Esta es la terminología en uso, que ignora la taxonomía correcta, por ejemplo *S. bovifelis* = *S. hirsuta*, *S. ovicanis* = *S. tenella*. (2)

### 1.2.2. Taxonomía

**TABLA N° 1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL GÉNERO SARCOCYSTIS Y NEOSPORA**

Reino:	Animal.
Sub - reino:	Protozoarios.
Phylum:	Apicomplexa.
Familia:	Sarcocystidae.
Subfamilia:	Sarcocystinae.
Clase:	Perkinsea.
Sub - clase:	Coccidia.
Orden:	Eucoccidiida.
Sub - orden:	Eimeriina.
Género:	Eimeria, Isospora, Toxoplasma, Sarcocystis, Neospora.
Especie:	Más de 200 especies, entre ellas el <i>cruzi</i> .

Fuente: Levine, 1978.

### ***1.2.3. Epidemiología***

La Sarcocistosis se encuentra distribuida en todos los continentes, pero son América y Europa las regiones de mayor prevalencia de la enfermedad. Estados Unidos y Canadá tienen tasas de un 15%, el resto del continente americano de un 90%. (Dubey et al, 1989 y Hernández et al, 1999)

La Sarcosporidiosis tiene una prevalencia tan elevada que puede llegar a más allá del 90% en animales de abastos. La infección intestinal del hombre está distribuida en la mayor parte del mundo, con una incidencia de 6% a 10%. (c)



Determinadas particularidades epidemiológicas, como la existencia de gran número de especies parasitarias, el poder disponer de una suficiente diversidad de hospedadores definitivos y el poseer las formas libres en el medio, una notable resistencia a los agentes adversos, hacen que la Sarcocistosis presente prevalencias muy altas, que pueden llegar hasta el 90 – 100%, sobre todo si se trata de animales mayores. (5)

En la Sarcocistosis el endotelio, los músculos y otros tejidos blandos, resultan invadidos por protozoarios del género *Sarcocystis*, forman quistes en varios huéspedes intermediarios – hombres, caballos, ganado bovino, ovejas, cabras, cerdos, aves, conejos, perros, gatos, roedores y reptiles. (11)

#### ***1.2.4. Las Especies de Sarcocystis y sus Hospedadores***

**TABLA N° 2. ESPECIES DE SARCOCYTIS Y SUS HOSPEDADORES**

Espece	Sinonimia	H. Definitivo	H. Intermediario
<i>Sarcocystis cruzi</i>	<i>S. bovicanis</i>	Perro, coyote, lobo, zorro	bovino
<i>S. bovifelis</i>	<i>S. hirsuta</i>	gato	bovino
<i>S. bovi hominis</i>	<i>S. hominis</i>	hombre	bovino
<i>S. ovifelis</i>	<i>S. gigantea</i>	gato	ovino
<i>S. ovicanis</i>	<i>S. tenella</i>	perro	ovino**
<i>S. arieticanis</i>		perro	ovino
<i>S. medusiformis</i>		gato	ovino
<i>S. capracanis</i>		perro	cabra
<i>S. hircicanis</i>		perro	cabra
<i>S. moulei</i>		gato	cabra

Referencias: \*\* se observan quistes macroscópicos en el esófago

**Fuente:** [http://www.neospora.com.ar/6\\_sarco.htm](http://www.neospora.com.ar/6_sarco.htm)

Los hospedadores definitivos e intermediarios están vinculados por una relación predador – presa. Entre los animales domésticos de interés en veterinaria están el perro y el gato como hospedadores definitivos de especies que tienen a los bovinos, equinos, ovinos, caprinos y porcinos como hospedadores intermediarios. (c)

### ***1.2.5. Características del Protozooario***

- ✓ Los esporos contiene una sustancia toxica, la *sarcocystina*, que probablemente no ejerce su acción hasta que los sarcosporidios mueren. (i)
- ✓ Los ooquistes están esporulados cuando son eliminados con las heces y contienen dos esporocistos, cada uno de ellos con cuatro esporozoítos (Urquhart *et al.*, 2001).
- ✓ Los ooquistes presentan una cubierta ooquistica muy tenue y delicada, por lo que durante la defecación o el tránsito intestinal se rompe con facilidad, liberando los esporocistos que contiene, encontrándose libres en las heces; los cuales se identifican morfológicamente porque tienen un tamaño aproximado de 12-16 x 9-11  $\mu\text{m}$ . (Cordero del Campillo *et al.*, 1999).
- ✓ Los esquizontes se encuentran en células endoteliales de los hospedadores intermediarios, son de pequeño tamaño y miden de 2-8  $\mu\text{m}$ . de diámetro (Urquhart *et al.*, 2001).
- ✓ Un sarcoquiste mide en promedio 70  $\mu\text{m}$ , pero su tamaño fluctúa entre 30 y 130  $\mu\text{m}$ . (f)
- ✓ Los quistes pueden crecer notablemente y formar estrías blancas como granos de arroz embebidos en el músculo, señalándose que pueden llegar a varios cm de longitud (Barriga, 2002);
- ✓ Los quistes llegan a medir de 0.1-1 cm de largo (Leguía *et al.*, 1990).

### ***1.2.6. Ciclo Biológico***

La esquizogonia y el enquistado se producen exclusivamente en el hospedador herbívoro, mientras que la gametogonia, fertilización y esporulación se producen exclusivamente en el hospedador carnívoro. (6)

El ciclo evolutivo es indirecto obligado. *Sarcocystis* spp., realiza la esporogonia en el intestino del hospedador definitivo y los esporocistos, no los ooquistes maduros, son los que pasan al medio con las heces. (h)

El ciclo biológico requiere el curso de dos hospedadores. Uno de ellos es depredador, en el que se desarrolla el ciclo sexuado gametogónico y esporogónico, del parásito en su enteropitelio. En el otro una presa anterior, se desarrolla las fases agamogónicas del proceso, exclusivamente paraentéricas, que culminan con la formación de quistes musculares, infestantes para el depredador u hospedador definitivo. (8)

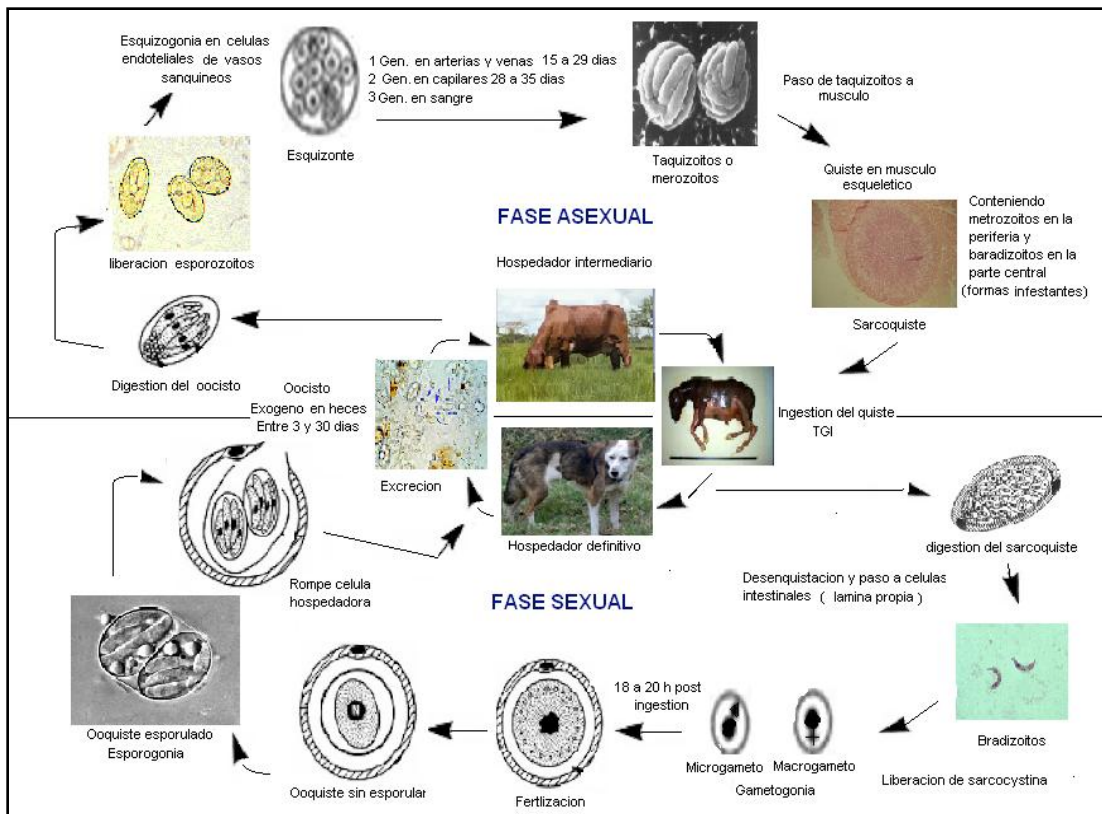
- **Periodo prepatente de la Sarcocistosis.** Es el tiempo que necesita el oocisto para aparecer en las heces después de haber adquirido la infección. Su duración oscila entre 3 y 14 días.
- **Periodo patente de la Sarcocistosis.** Es la duración del oocisto en el medio, una vez que ha sido liberado. Dura de una a varias semanas.

### ***1.2.7. Transmisión***

Solo los géneros transmitidos por el perro son patógenos para los rumiantes. La vía de infección oral, mediante ingestión de esporoquistes de las heces de los hospedadores finales. (14)

Se considera que la principal fuente de contaminación es la oral ya que el parásito es ingerido por los carnívoros que consumen tejidos del hospedador intermediario contaminado, para posteriormente eliminar esporoquistes con la materia fecal, contaminando así el medio ambiente e indirectamente a través del agua, los alimentos de consumo humano y animal. Se deben tener en cuenta también, la infección a través de la conjuntiva, las heridas contaminadas, transfusiones sanguíneas sin que sean necesarias todas las etapas del ciclo. (f)

**FIGURA N° 1. CICLO BIOLÓGICO Y TRANSMISIÓN DE SARCOCYSTIS**



Fuente: <http://sarcosporidiosis.wikispaces.com/Sarcosporidiosis>

### ***1.2.8. Patogenicidad***

Las dosis infectantes, como también el ritmo cronológico de las reinfecciones, deben considerarse en relación con la especie de *Sarcocystis*, puesto que algunas de ellas son capaces de desarrollar mecanismos inmunológicos que protegen ante los contactos reiterados con el parásito. (5)

La infección en el hospedador definitivo es normalmente no patógena. En el hospedador intermediario las especies más patógenas para bovinos son *S. bovicanis* o *S. cruzi* y el principal efecto patógeno es atribuible a la segunda generación esquizogonia en el endotelio vascular. (f)

Algunas especies de *Sarcocystis* tienen un elevado grado de patogenicidad para sus huéspedes intermediarios y pueden provocar la muerte aún en infecciones leves. La fase más severa de la enfermedad se desarrolla al 15° día, es decir la fase parasitemica premuscular. Si el huésped intermediario resiste esta fase, presentará numerosos quistes en el interior de los cuales se encontraran aislados en forma de vida latente. (16)

#### ***1.2.8.2. Etapa Crónica:***

***1.2.8.2.1. Abortos.*** En ganado inoculado experimentalmente con dosis de 50.000 o más esporocistos presenta aborto, pero los organismos fueron encontrados esporádicamente en placentas o en tejidos fetales. Sin embargo los cambios en la concentración de 17 – B estradiol, prostaglandina F2a y progesterona maternos, pueden ser causados por el *Sarcocystis* y están relacionados con abortos y muerte

fetal. En algunas infecciones naturales, los esquizontes en los tejidos abortados podrían influir directamente en los abortos. Durante la fase crónica el aborto es debido, casi exclusivamente, al efecto de la toxina sobre la circulación sanguínea del útero y del feto. (g)

Los abortos se asocian con una encefalitis multifocal no supurativa en los fetos. (2)

### ***1.2.9. Hallazgos Clínico – Patológicos***

Existe una gran correlación entre el número de esporocistos de *Sarcocystis cruzi* ingeridos y la severidad de la enfermedad en el ganado. Bajo condiciones experimentales con dosis de 50.000 esporocistos, el *Sarcocystis cruzi* es medianamente patógeno o no alcanza a ser patógeno. A dosis de 100.000 esporocistos es moderadamente patógeno, encontrándose la DL 50 a dosis de 200.000 esporocistos. (f)

Las infecciones por *Sarcocystis* son bastante prevalentes en los animales de granja. Sin embargo ha habido pocos brotes de la enfermedad clínica. La mayoría de los animales está asintomático y el parásito se descubren durante la necropsia. (11)

En el desarrollo de la necropsia podemos encontrar:

- ✓ El hígado aumenta de tamaño y aparece con una coloración bastante intensa, sus ganglios inflamados y en los riñones en la porción medular presenta una coloración roja oscura anormal (hemorrágica)
- ✓ El epicardio y endocardio presentan áreas esparcidas de petequias y equimosis.
- ✓ Histológicamente el corazón es el órgano más severamente afectado presentando una hemorragia multifocal y pericarditis necrosante.

### ***1.2.10. Diagnóstico***

El diagnóstico se puede realizar por análisis coprológico, fundamentalmente de materia fecal recientemente eliminadas o recogidas del recto. El hallazgo coprológico debe estimarse en conjunción con los datos clínicos. (3)

En los análisis de las heces de animales infectados se observan los oocistos esporulados y esporocistos esporulados de los *Sarcocystis spp.*, son cerca de 12 micrones en longitud y son de forma oblonga o cilíndrica. (f)

El diagnóstico presuntivo se puede establecer tomando como base las manifestaciones clínicas, es decir, anemia, adenitis, excesiva salivación, abortos y pérdidas de pelo en la punta de la cola. (16)

Post – Mortem: Microscópicamente se encuentra esquizontes en las células endoteliales de todo el organismo, y se ven hemorragias, infiltración linfocitaria y edema en corazón, cerebro, hígado, pulmones, riñón y músculo estriado. Probablemente la muerte sobreviene por una miocarditis necrotizante grave. (2)

### ***1.2.11. Prevención y Control***

No existe vacuna para prevenir la Sarcosporidiosis, pero existen investigaciones que indican que ovinos, caprinos, bovinos y cerdos pueden ser inmunizados con bajas concentraciones de esporoquistes. (h)

Los esfuerzos para prevenir la infección, deben estar orientados a evitar la contaminación con esporozoitos fecales provenientes de hospedadores definitivos. Estos esporozoitos se encuentran en las pasturas o fuentes de alimento y agua. La forma de control es incineración de los bovinos muertos. (f)

Intentar cortar el ciclo evolutivo de los parásitos en aquellos puntos de la cadena epidemiológica más condicionados por la acción del hombre. (16)

Se aconseja:

- ✓ Eliminar las heces de los caninos.
- ✓ Eliminar los restos de los animales que mueren en la granja, los restos deben ser removidos y enterrados antes de que los carnívoros lo consuman.
- ✓ No administrar carne cruda de animales positivos.
- ✓ No permitir el acceso de perros, gatos, ratones a áreas de almacenamiento de alimentos.
- ✓ Realizar buena disposición de heces.
- ✓ Desinfectar áreas expuestas con clorhidrato de amonio.

### ***1.2.12. Pérdidas Económicas***

La Sarcosporidiosis es reconocida como agente causal de importantes pérdidas económicas en la industria de la carne y leche. (f)

Los eventos que originan tales pérdidas son:

- ✓ Muerte fetal temprana con repetición de celo, incremento del intervalo parto concepción o infertilidad.



- ✓ Aborto en el tercio medio de la gestación.
- ✓ Muerte perinatal o neonatal.
- ✓ Disminución de la respuesta del animal a otras enfermedades concurrentes.
- ✓ Incremento en el descarte de vacas. Las vacas infectadas tienen más probabilidad de ser eliminadas por su bajo desempeño reproductivo. (j)

## **1.3. Neosporosis**

### ***1.3.1. Etiología***

La Neosporosis bovina es una enfermedad parasitaria abortigénica emergente causada por *Neospora Caninum*, que afecta a caninos, bovinos, ovinos, caprinos, equinos y ciervos causada por el protozoo. (j)

### ***1.3.2. Epidemiología***

En nuestro país la prevalencia de esta enfermedad varía entre 12% a 40% (Silva y col., 2002; Quevedo y col. 2003; Puray y col., 2006)

Epidemiológicamente se ha descrito que en la vaca lechera la transmisión vertical puede ocurrir por varias generaciones, en cambio en la transmisión horizontal es necesaria la contaminación del medio y por lo tanto la participación del hospedador definitivo. (Barr y col., 1997; Bartels y col., 1999; Dubey, 1999; Wouda y col., 1999).

Se ha descrito que la Neosporosis puede llegar a producir hasta un 20% de abortos en los hatos lecheros y por lo tanto se produce un incremento significativo del intervalo entre partos (20-22 meses). (k)

### ***1.3.3. Características del Protozooario***

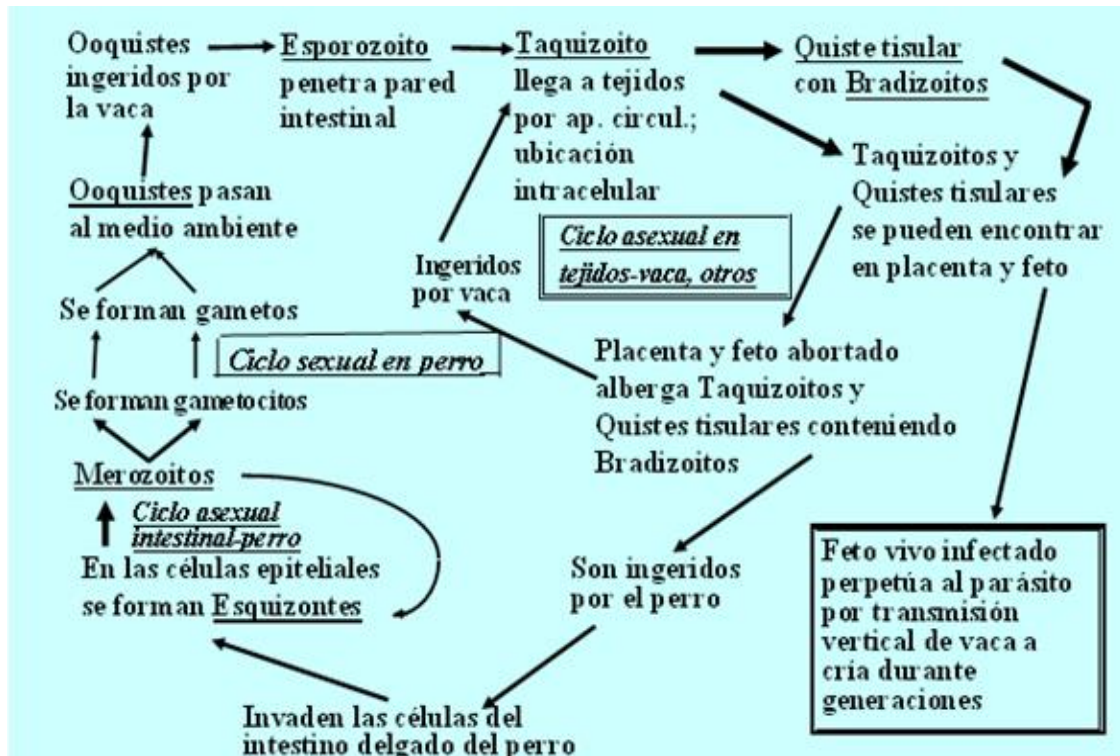
Los taquizoítos tienen forma de media luna o globular, miden 3 a 7  $\mu\text{m}$  de largo por 1 a 5  $\mu\text{m}$  de ancho. Los quistes tisulares son redondos u ovoides, miden hasta 107  $\mu\text{m}$ , tienen una gruesa pared y contienen estadios parasitarios de lenta replicación denominados bradizoítos. Ambos, taquizoítos y quistes tisulares son intracelulares. Por último, los ooquistes eliminados en las heces del hospedador definitivo son esféricos o subsféricos, miden 10 a 11  $\mu\text{m}$  y contienen dos esporocistos con cuatro esporozoítos cada uno. (Mc Allister, *et al.*, 1998).

### ***1.3.4. Ciclo Biológico***

Los estadios parasitarios reconocidos son: taquizoíto, quiste tisular y ooquiste. Mientras los taquizoítos y quistes tisulares se encuentran en hospedadores intermediarios, los ooquistes se eliminan en las heces del perro. (j)

En todos ellos la infección natural ocurre por el consumo de ooquistes esporulados, los que contaminan los alimentos y las aguas, generando en el hospedador intermediario intracelularmente las otras dos formas del parásito, taquizoitos y quistes tisulares (bradizoitos). (Dubey y Lindsay, 1996; Dubey, 1999).

**FIGURA N° 2. CICLO BIOLÓGICO DE NEOSPORA CANINUM**



Fuente: <http://handresen.perulactea.com/2009/05/19/capitulo-8-problemas-reproductivos/>

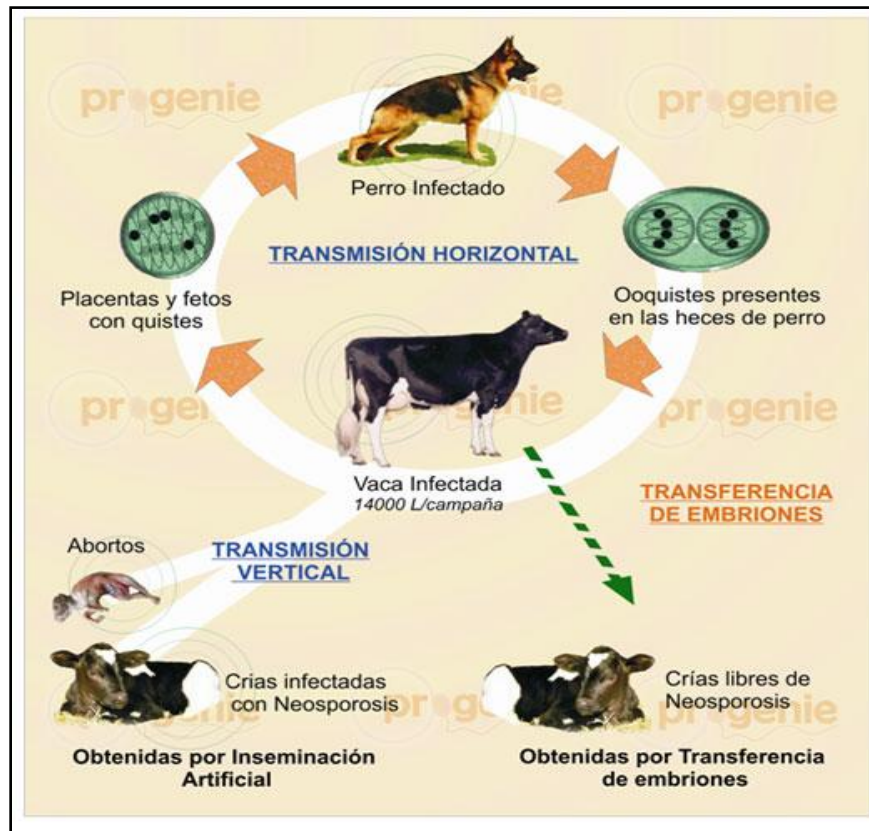
### 1.3.5. Transmisión

La infección en los bovinos se inicia con la ingestión de alimentos contaminados con quistes microscópicos capsulados, provenientes de heces de perros. En el intestino de los bovinos los parásitos abandonan los quistes. (12)

El parásito puede persistir en la población bovina de generación en generación mediante transmisión vertical de taquizoitos de las vacas a sus crías a través de la placenta, sin necesidad de llevar a cabo su ciclo de reproducción sexual en el perro. Hay evidencia indirecta (no probada científicamente) de transmisión horizontal de

vaca a vaca presumiblemente por medio de la placenta, líquidos placentarios, que pasan al medio ambiente después de un parto o aborto. Es importante tomar en cuenta que los taquizoitos expuestos al medio ambiente sobreviven sólo por pocas horas; no se conoce el tiempo de supervivencia de los quistes en los tejidos de fetos abortados o en la placenta. (1)

**FIGURA N° 3. TRANSMISIÓN DE NEOSPORA CANINUM**



**Fuente:** <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/genetica/articulos/transferencia-de-embryones-en-vacas-t2297/103-p0.htm>

### ***1.3.6. Signos Clínicos***

El único signo clínico de Neosporosis observado en la vaca adulta de cualquier edad es el aborto, ya sea esporádico, endémico o epidémico, pudiendo presentarse desde

los 3 meses de gestación hasta su término. Sin embargo, la mayoría ocurre alrededor de los 5 a 6 meses de gestación. . En el ternero nacido vivo e infectado, los signos clínicos más frecuentes de encontrar son: el nacer con bajo peso, los signos neurológicos de ataxia, disminución del reflejo patelar y pérdida de la propiocepción hasta parálisis completa, e incluso puede observarse una exoftalmia y asimetría de los ojos. (Anderson y col., 1994; Dubey, 1999).

En cuanto al feto, éste puede morir en el útero, ser reabsorbido, momificado, autolizado, nacer muerto, nacer vivo y morir inmediatamente, o nacer clínicamente normal, pero crónicamente infectado. (Anderson y col., 1994; Otter y col., 1995; Barr y col., 1997; Dubey, 1999).

La fertilidad no es afectada, aunque el 3-4 % de las vacas pueden abortar durante dos preñeces consecutivas. Los terneros pueden nacer muertos, infectados enfermos o infectados clínicamente sanos. (1)

### ***1.3.7. Control***

En el momento presente no existe ningún método reconocido para el control de la infección en el huésped definitivo. Asumiendo que este es un carnívoro o un predador es necesario tomar todas las medidas para excluir la posibilidad de contaminación fecal del alimento del ganado vacuno. Las placentas, los fetos abortados y las terneras muertas deben ser eliminados de manera que ni el ganado vacuno ni los supuestos huéspedes definitivos puedan acceder a este material. (9)

El control de la Neosporosis puede iniciarse evitando que los perros estén en contacto con los bovinos, e impidiendo que éstos ingieran productos de abortos u órganos crudos. Las hembras seleccionadas para la reposición deberán ser negativas a los análisis serológicos e hijas de vacas no infectadas. Los bovinos infectados deberán ser eliminados progresivamente de los rodeos con Neosporosis crónica. En los rodeos donde se realicen transplantes embrionarios, tanto las hembras donadoras como las receptoras deberán ser libres de la enfermedad. (m)

La ausencia de perros en el establecimiento es una de las medidas preventivas necesaria para evitar la transmisión horizontal. La destrucción sistemática de fetos abortados, placentas o terneros muertos, evitará que otros potenciales hospedadores sirvan de fuente para la infección. Asimismo sería útil el aislamiento de las vacas que aborten, mientras tengan descargas uterinas. La importancia de la higiene post-aborto, se basa en que se han encontrado taquizoitos en la placenta de vacas abortadas y por otro lado se ha demostrado que se pueden infectar terneros suministrando taquizoitos por vía oral. (n)

### ***1.3.8. Pérdidas Económicas***

Los eventos que pueden originar tales pérdidas son:

- ✓ Reducida producción de leche. Aunque el impacto del aborto en la producción lechera es difícil de estudiar y cuantificar, el incremento del intervalo entre partos puede reducir el número de lactancias si se considera un período de años. Así mismo, las vacas infectadas a *Neospora Caninum* no abortadas han mostrado una reducción del 4% de su producción en su primera lactancia.
- ✓ Reducido valor económico de la vaca para servicio. Las evidencias del mantenimiento de la infección a través de las generaciones hacen permanecer la infección en el rodeo reduciendo el valor de dichas hembras. (j)

### ***1.3.9. Diagnóstico***

El diagnóstico de la Neosporosis se basa en el examen de suero de la vaca abortada, líquidos y tejidos del feto. A partir del 5° mes de gestación las muestras de suero y los líquidos fetales pueden ser analizados para la detección de anticuerpos específicos mediante las pruebas de inmunofluorescencia indirecta (IFA) o las pruebas enzimáticas (ELISA). Para detectar la presencia del parásito en los tejidos se utilizan métodos biotecnológicos. Para ello deben enviarse a los laboratorios de diagnóstico el feto, o distintos órganos refrigerados (cerebro, médula, corazón y pulmones). Los órganos, para intentar aislamiento del parásito, deben obtenerse con elementos estériles. El aislamiento de *Neospora Caninum* a partir de fetos es dificultoso por la escasa concentración de parásitos o los procesos de descomposición que afectarían a estos microorganismos. (m)

#### ***1.3.9.1. Pruebas Serológicas:***

La identificación de anticuerpos a *Neospora Caninum* en un animal es indicativa de exposición al protozoo.

***1.3.9.1.1. Inmunofluorescencia indirecta (IFA).*** Para diagnóstico en sueros individuales, la IFA sigue siendo la primera elección. Preserva la morfología del parásito y detecta antígenos de membrana no existiendo reacción cruzada con *Sarcocystis* spp. (Moore *et al.*, 2001).

***1.3.9.1.2. Enzimoimmunoensayo (ELISA).*** Sin embargo, cuando el objetivo es realizar estudios seroepidemiológicos usando un gran número de muestras se recomienda más el uso de ELISA. Al usar antígenos solubles obtenidos por destrucción del parásito por congelación y descongelación, disminuye la

especificidad de la prueba. Otras aplicaciones de esta técnica son la detección de anticuerpos en leche y el ELISA de avidéz de IgG, el cual tiene el potencial de discriminar entre infecciones crónicas y recientes. (Dubey, 1999; Björkman, 2003).

**1.3.9.1.3. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).** Es una técnica altamente específica y sensible para la detección de infección fetal. En distintos estudios se observa una baja correlación entre el PCR y la histopatología, cuyas posibles causas podrían estar explicadas por una muerte fetal previa a la manifestación de las lesiones características en cerebro, como también por las razones previamente discutidas sobre la influencia de la edad y de la autólisis en la presencia de anticuerpos. (Anderson et al., 2000).

**1.3.9.1.4. Inmunohistoquímica (IHQ).** Realizada sobre tejidos fetales formulados con lesiones histopatológicas compatibles, permite la identificación de *Neospora Caninum* con alta especificidad, adquiriendo valor diagnóstico relevante. Aunque su sensibilidad es baja, probablemente debido a los escasos parásitos presentes en tejidos autolizados, resulta una técnica diagnóstica vigente. (o)



## **CAPÍTULO II**

### **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1. Características del Área Experimental**

##### ***2.1.1. Ubicación***

El ensayo se realizó en 13 haciendas ganaderas.

Provincia: Pichincha

Cantón: Mejía

Parroquia: Machachi

##### ***2.1.2. Características Climáticas***

**TABLA N° 3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS**

Nubosidad promedio:	7/8
Altitud:	2800 a 3000 m.s.n.m.
Humedad relativa:	75%
Clima:	Lluvioso de noviembre a mayo y seco de junio a septiembre
Temperatura:	Entre 8 – 18 °C con un promedio de 13 °C
Velocidad del viento:	2.7 m/s
Viento dominante:	S – E
Pluviosidad:	1000 – 2000 mm/año

**Fuente:** Municipio del Cantón Mejía. 2008

## **2.2. Materiales**

### ***2.2.1. Materiales de Campo***

- ✓ Overol
- ✓ Botas
- ✓ Guantes ginecológicos
- ✓ Guantes quirúrgicos
- ✓ Mascarillas
- ✓ Aceite de vaselina
- ✓ Frascos estériles tapa amarilla
- ✓ Tubos vacutainer
- ✓ Agujas vacutainer
- ✓ Campanilla
- ✓ Desinfectante
- ✓ Alcohol

- ✓ Torundas de algodón
- ✓ Culer
- ✓ Gel refrigerante
- ✓ Hojas de registro
- ✓ Marcadores
- ✓ Libreta de campo
- ✓ Fundas plásticas

### ***2.2.2. Materiales de Laboratorio***

- ✓ Mandil
- ✓ Reactivo para Neospora
- ✓ Placas de polietileno ELISA
- ✓ Cronómetro
- ✓ Gradillas
- ✓ Alcohol
- ✓ Material de vidrio
  - Vaso de precipitación
  - Tubos de ensayo
  - Agitadores
  - Porta y cubre objetos

### ***2.2.3. Equipos de Laboratorio***

- ✓ Centrífuga
- ✓ Lector de ELISA
- ✓ Estufa de cultivo

- ✓ Esterilizador
- ✓ Microscopio
- ✓ Micro pipetas
- ✓ Refrigerador
- ✓ Congelador

#### ***2.2.4. Materiales de Oficina***

- ✓ Resmas de hojas de papel bond
- ✓ Esferográficos
- ✓ Flash memory
- ✓ Computadora
- ✓ Cámara digital

### **2.3. Registros de Control Ganadero**

El análisis de los registros se realizó en cada uno de los predios ganaderos, cuyos datos fueron escritos en los registros de campo.

### **2.4. Muestras de Sangre**

Fueron analizadas para Neosporosis, para la cual se utilizó tubos al vacío tapa roja, sin anticoagulante.

## **2.5. Muestras de Heces**

Fueron analizadas para exámenes coprológico de Sarcocistosis, para la cual se utilizó frascos estériles tapa amarilla, los cuales contaron con la identificación de cada bovino.

## **2.6. Diseño Metodológico**

### ***2.6.1. Tipo de Investigación***

Para la investigación se aplicó los siguientes métodos: deductivo – inductivo, que permitió llegar a los objetivos propuestos y ayudó a comprobar las hipótesis planteadas.

#### ***2.6.1.1. Métodos:***

- ***Deducción.*** Es un tipo de razonamiento que nos lleva:
  - a) De lo general a lo particular.
  - b) De lo complejo a lo simple.

Ésta investigación se la consiguió mediante el análisis de los registros de cada uno de los predios ganaderos y se complementó por medio de análisis de muestras en el laboratorio y de esta manera se obtuvo un valor porcentual del alcance del proyecto.

- ***Inducción.*** Es un modo de razonar que nos lleva:
  - a) De lo particular a lo general.
  - b) De una parte a un todo.

Mediante el análisis de muestras en el laboratorio permitió conocer la incidencia y como afecta al hato ganadero la Sarcocistosis.

## **2.7. Universo Total**

En la investigación se contó con 13 haciendas ganaderas destinadas a la producción lechera con un total de 1992 bovinos en Machachi, Cantón Mejía.

Distribuidos de la siguiente manera:

- ✓ Hacienda 1: 201 bovinos
- ✓ Hacienda 2: 207 bovinos
- ✓ Hacienda 3: 146 bovinos
- ✓ Hacienda 4: 305 bovinos
- ✓ Hacienda 5: 170 bovinos
- ✓ Hacienda 6: 70 bovinos
- ✓ Hacienda 7: 122 bovinos
- ✓ Hacienda 8: 41 bovinos
- ✓ Hacienda 9: 165 bovinos
- ✓ Hacienda 10: 36 bovinos
- ✓ Hacienda 11: 76 bovinos
- ✓ Hacienda 12: 336 bovinos
- ✓ Hacienda 13: 117 bovinos

### ***2.7.1. Universo de Estudio***

El universo de trabajo seleccionado fue a partir de la categoría vientres con un total de 1426 bovinos, siendo destinados a la experimentación el 10% de la población bovina.

Distribuidos de la siguiente manera:

- ✓ Hacienda 1: 110 bovinos
- ✓ Hacienda 2: 140 bovinos
- ✓ Hacienda 3: 145 bovinos
- ✓ Hacienda 4: 190 bovinos
- ✓ Hacienda 5: 126 bovinos
- ✓ Hacienda 6: 55 bovinos
- ✓ Hacienda 7: 95 bovinos
- ✓ Hacienda 8: 27 bovinos
- ✓ Hacienda 9: 100 bovinos
- ✓ Hacienda 10: 26 bovinos
- ✓ Hacienda 11: 55 bovinos
- ✓ Hacienda 12: 253 bovinos
- ✓ Hacienda 13: 104 bovinos

#### ***2.7.1.1. Unidad Experimental:***

La unidad experimental por tanto fue un total de 145 bovinos, considerando aquellos que han presentado problemas reproductivos.

Distribuidos de la siguiente manera:

- ✓ Hacienda 1: 11 bovinos
- ✓ Hacienda 2: 14 bovinos
- ✓ Hacienda 3: 15 bovinos
- ✓ Hacienda 4: 19 bovinos
- ✓ Hacienda 5: 13 bovinos
- ✓ Hacienda 6: 6 bovinos
- ✓ Hacienda 7: 10 bovinos
- ✓ Hacienda 8: 3 bovinos
- ✓ Hacienda 9: 10 bovinos
- ✓ Hacienda 10: 3 bovinos
- ✓ Hacienda 11: 6 bovinos
- ✓ Hacienda 12: 25 bovinos
- ✓ Hacienda 13: 10 bovinos

**2.7.1.1.1. Factor en estudio.** Incidencia

## 2.8. Identificación de Variables

**TABLA N° 4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES**

INDEPENDIENTE	DEPENDIENTE	INDICADORES
Neosporosis	Exámenes de sangre	Total de bovinos positivos a Neosporosis
Sarcocistosis	Exámenes de heces	% de huevos de Sarcocystis por gr de heces
		Patologías Reproductivas como abortos, momificaciones, muerte embrionaria (tardía – temprana), malformaciones congénitas.

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Cajamarca Marco

Reyes Cristina



## **2.9. Manejo del Experimento**

### ***2.9.1. Reconocimiento del Lugar***

La investigación tuvo inicio con la revisión de los predios ganaderos, solicitando autorización a cada uno de los ganaderos para el ingreso a la propiedad.

Con el total de haciendas ganaderas que se encontraron dispuestas a colaborar, se procedió a obtener el total de animales de acuerdo a cada una de las categorías y se tomó el 10% de la población a partir de las vaconas vientre, con las respectivas encuestas realizadas. Anexo N° 1

### ***2.9.2. Análisis de Registros de Control Ganadero***

Para realizar el análisis ya se contó con el universo de estudio por cada uno de los predios ganaderos, se buscó datos de animales que presentan antecedentes de problemas reproductivos. Se tomó los datos necesarios de cada animal para su respectiva identificación y de ésta manera evitar confusiones al momento de obtener resultados. Anexo N° 2

### ***2.9.3. Toma de Muestras de Sangre***

Se realizó en las horas de ordeño (am – pm) para evitar la interferencia de las actividades de cada una de las ganaderías y reducir el stress en los animales.

Las muestras sanguíneas fueron tomadas de la vena coccígea media caudal de los bovinos, previamente desinfectando el sitio de punción con una aguja individual y estéril, en una cantidad no menor a 5cc por cada animal, para el análisis en el laboratorio.

#### ***2.9.4. Toma de Muestras de Heces***

Las muestras de heces fueron extraídas directamente del recto de los bovinos, en una cantidad de 50 – 100 gr por cada animal para el análisis en el laboratorio.

El transporte se lo realizó en un culer, inmediatamente finalizada la toma de muestras.

#### ***2.9.5. Análisis Sanguíneo***

##### ***2.9.5.1. Técnica:***

Se realizó mediante la prueba de ELISA, que se utiliza para detectar anticuerpos frente a *Neospora Caninum* en el ganado bovino.

##### ***2.9.5.2. Procedimiento:***

- ✓ Centrifugar la sangre a 3500 rpm durante 10 minutos.
- ✓ Antes de iniciar la prueba ambientar el suero, placa y reactivo.
- ✓ Dispensar las muestras en la placa de polietileno.
- ✓ Dispensar el conjugado.
- ✓ Incubar a 37°C.
- ✓ Lavar los pozos por tres tiempos.

- ✓ Dispensar el cromógeno/sustrato.
- ✓ Incubar a 37°C.
- ✓ Dispensar la solución de parada.
- ✓ Leer en el lector de tiras ó placas de ELISA.

#### ***2.9.5.3. Interpretación de resultados:***

Por medio de la técnica ELISA, los valores de (PI)  $\geq$  a 30 se consideran POSITIVOS a anticuerpos a Neospora Caninum y valores de (PI)  $<$  a 30 se consideran NEGATIVOS a anticuerpos a Neospora Caninum.

### ***2.9.6. Análisis Coprológico***

#### ***2.9.6.1. Técnica:***

Se realizó mediante la técnica de flotación, que se utiliza para aislar quistes, pre-quistes y huevos de la materia fecal, se busca que floten los organismos mientras que el resto de la materia fecal se va al fondo para la identificación de Sarcocistosis.

#### ***2.9.6.2. Procedimiento:***

- ✓ En un vaso de precipitación colocar y mezclar las heces con 20 ml de solución saturada de sacarosa.
- ✓ Filtrar a través de un tamiz, hacia un vaso de precipitación.
- ✓ Centrifugar 10 ml de contenido a 1500 rpm, durante tres minutos.
- ✓ Extraer los tubos de la centrífuga y colocar en gradillas.
- ✓ Tomar una muestra de la película superficial que contiene los huevos por contacto suave y transferir a un porta objetos y aplicar cubre objetos sobre el mismo.

- ✓ Examinar el frotis con 100 aumentos. Para evitar la omisión o superposición de campos, proceder con el examen a lo largo de un borde del cubre objetos y seguir de un ángulo a otro.

### ***2.9.7. Técnicas para Recuento de Huevos***

**McMaster:** es uno de los métodos de coprología cuantitativa más socorrida, que emplea la cámara de recuentos, que posibilitan el examen microscópico de un volumen conocido de suspensión fecal.

Consiste en un porta objetos que tiene pegado a 1.5 mm de altura un cubre objetos, de menor anchura, que forma dos cámaras.

Encima de cada cámara está grabada una cuadrícula, de 10 mm de lado, de tal modo que el volumen bajo cada cuadrícula es de  $1 \times 1 \times 0.15 = 0.15$  ml.

Por lo tanto para obtener el total de huevos por gr de heces se multiplicará por 100 al número de huevos observado por cada campo.

## CAPÍTULO III

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se expone y analiza los resultados obtenidos sobre los casos de Neosporosis y Sarcocistosis Bovina, que se logró determinar en las 13 haciendas ganaderas de Machachi, cantón Mejía; de la misma forma exponemos las conclusiones y recomendaciones.

#### 3.1 Interpretación Gráfica

**TABLA N° 5. TOTAL DE BOVINOS ANALIZADOS PARA NEOSPOROSIS**

	MUESTRAS	PORCENTAJE
POSITIVAS	27	18.6%
NEGATIVAS	118	81.4%
TOTAL	145	100%

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Cajamarca Marco

Reyes Cristina

**GRÁFICO N° 1. PORCENTAJE DE BOVINOS ANALIZADOS PARA NEOSPOROSIS**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Cajamarca Marco

Reyes Cristina

**TABLA N° 6. TOTAL DE BOVINOS ANALIZADOS PARA SARCOCISTOSIS**

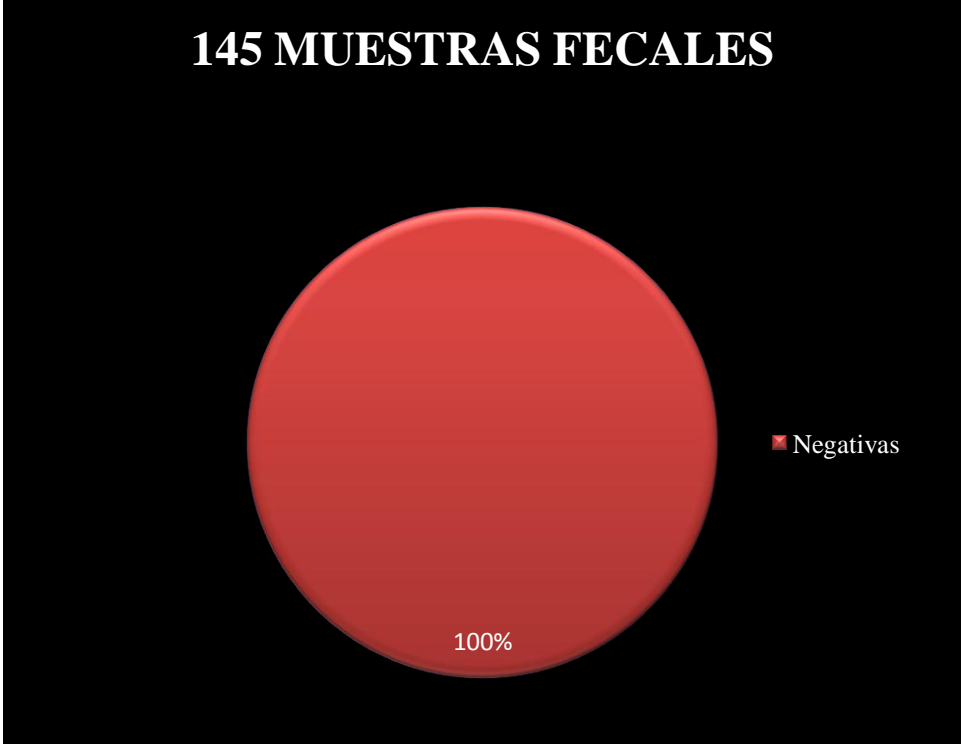
	MUESTRAS	PORCENTAJE
POSITIVAS	0	0%
NEGATIVAS	145	100%
TOTAL	145	100%

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Cajamarca Marco

Reyes Cristina

**GRÁFICO N° 2. PORCENTAJE DE BOVINOS ANALIZADOS PARA SARCOCISTOSIS**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Cajamarca Marco

Reyes Cristina

### **3.2. Discusión de Resultados de Neosporosis**

En la Tabla N° 5 y Gráfico N° 1 se presentan los resultados de la investigación realizada en 13 haciendas ganaderas en Machachi, cantón Mejía, en la cual se determinó que de 145 muestras sanguíneas, 27 bovinos son positivos a Neosporosis que representa el 18,6% y 118 bovinos son negativos a Neosporosis que representa al 81,4%, por medio de la técnica ELISA.

### **3.3. Discusión de Resultados de Sarcocistosis**

En la Tabla N° 6 y Gráfico N° 2 se presentan los resultados de la investigación realizada en 13 haciendas ganaderas en Machachi, cantón Mejía, en la cual se determinó que de 145 muestras fecales, el 100% son negativas a Sarcocistosis, por medio de coproparasitario de flotación.



**TABLA N° 7. RESULTADOS FINALES DE NEOSPOROSIS BOVINA EN LAS 13 HACIENDAS GANADERAS EN MACHACHI, CANTÓN MEJÍA AÑO 2011.**

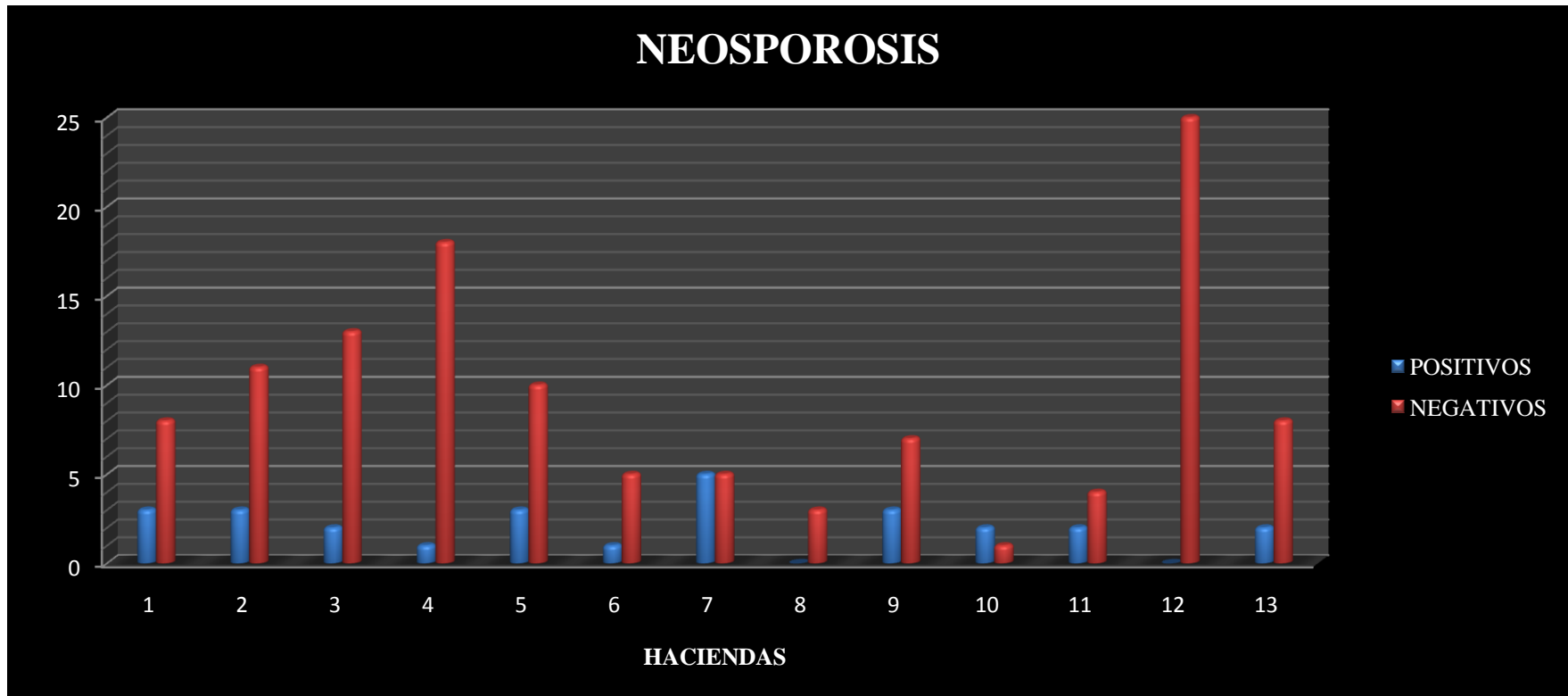
<b>HACIENDA</b>	<b>N° Animales</b>	<b>N° Muestras</b>	<b>POSITIVOS</b>	<b>%</b>	<b>NEGATIVOS</b>	<b>%</b>
<b>1</b>	110	11	3	2.07	8	5.52
<b>2</b>	140	14	3	2.07	11	7.59
<b>3</b>	145	15	2	1.38	13	8.97
<b>4</b>	190	19	1	0.69	18	12.41
<b>5</b>	126	13	3	2.07	10	6.9
<b>6</b>	55	6	1	0.69	5	3.45
<b>7</b>	95	10	5	3.45	5	3.45
<b>8</b>	27	3	0	0	3	2.07
<b>9</b>	100	10	3	2.07	7	4.83
<b>10</b>	26	3	2	1.38	1	0.69
<b>11</b>	55	6	2	1.38	4	2.76
<b>12</b>	253	25	0	0	25	17.24
<b>13</b>	104	10	2	1.38	8	5.52
<b>TOTAL</b>	<b>1426</b>	<b>145</b>	<b>27</b>	<b>18.6</b>	<b>118</b>	<b>81.4</b>

**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Cajamarca Marco

Reyes Cristina

**GRÁFICO N° 3. RESULTADOS FINALES DE NEOSPOROSIS BOVINA EN LAS 13 HACIENDAS GANADERAS EN MACHACHI, CANTÓN MEJÍA AÑO 2011.**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Cajamarca Marco

Reyes Cristina

**TABLA N° 8. RESULTADOS FINALES DE SARCOCISTOSIS BOVINA EN LAS 13 HACIENDAS GANADERAS EN MACHACHI, CANTÓN MEJÍA AÑO 2011.**

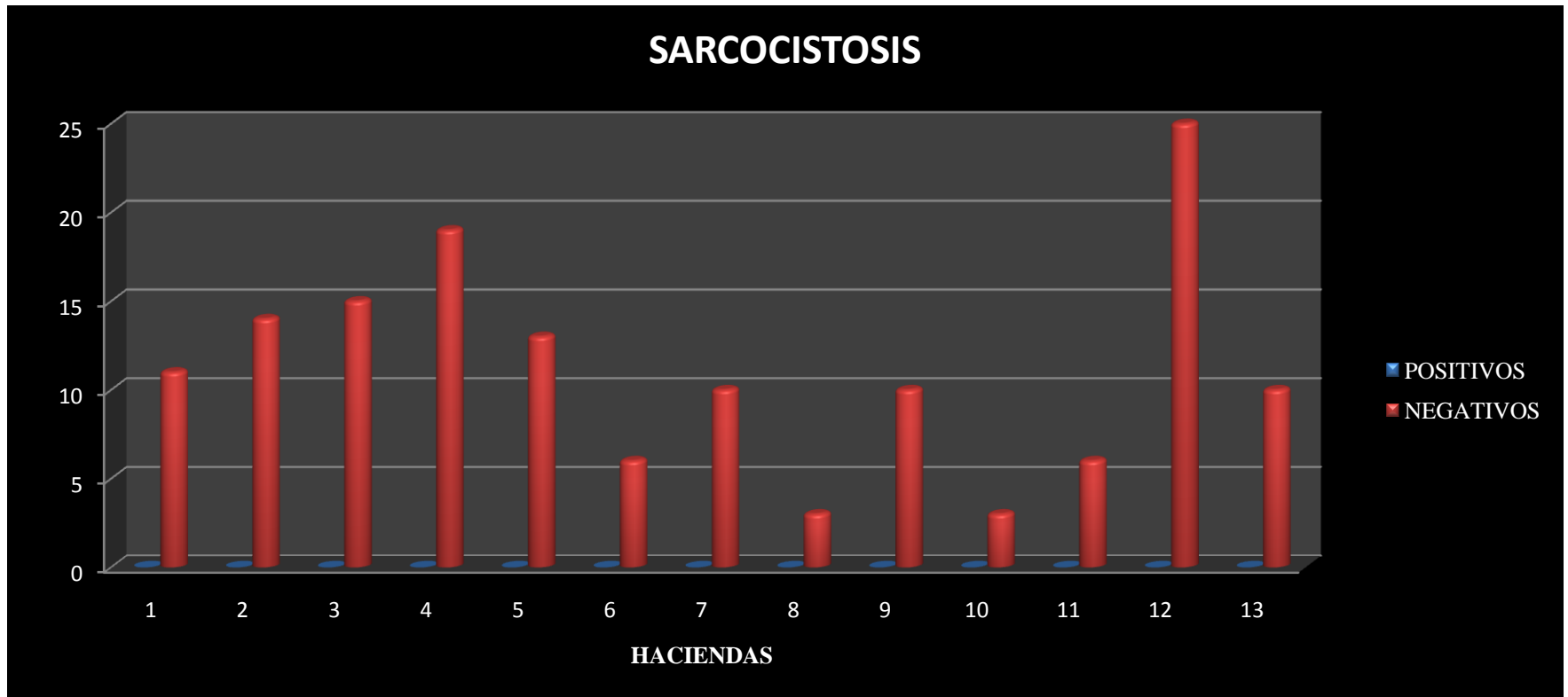
<b>HACIENDA</b>	<b>N° Animales</b>	<b>N° Muestras</b>	<b>POSITIVOS</b>	<b>%</b>	<b>NEGATIVOS</b>	<b>%</b>
<b>1</b>	110	11	0	-	11	7.59
<b>2</b>	140	14	0	-	14	9.66
<b>3</b>	145	15	0	-	15	10.35
<b>4</b>	190	19	0	-	19	13.1
<b>5</b>	126	13	0	-	13	8.97
<b>6</b>	55	6	0	-	6	4.14
<b>7</b>	95	10	0	-	10	6.9
<b>8</b>	27	3	0	-	3	2.07
<b>9</b>	100	10	0	-	10	6.9
<b>10</b>	26	3	0	-	3	2.07
<b>11</b>	55	6	0	-	6	4.14
<b>12</b>	253	25	0	-	25	17.24
<b>13</b>	104	10	0	-	10	6.9
<b>TOTAL</b>	<b>1426</b>	<b>145</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>145</b>	<b>100</b>

Fuente: Directa

Elaborado: Cajamarca Marco

Reyes Cristina

**GRÁFICO N° 4. RESULTADOS FINALES DE SARCOCISTOSIS BOVINA EN LAS 13 HACIENDAS GANADERAS EN MACHACHI, CANTÓN MEJÍA AÑO 2011.**



**Fuente:** Directa

**Elaborado:** Cajamarca Marco

Reyes Cristina

## CONCLUSIONES

La investigación realizada en 13 haciendas ganaderas de Machachi, cantón Mejía, con el análisis sanguíneo para Neosporosis y análisis fecal para Sarcocistosis de 145 muestras que corresponden al 10% de la población bovina a partir de la categoría vientres.

- Mediante el diagnóstico inmunológico de ELISA se determinó que en las 13 haciendas lecheras en estudio, 11 presentan Neosporosis bovina (84,6%) y 2 se encuentran libres de la enfermedad (15,4%).
- Los análisis realizados a 145 bovinos durante esta investigación, se obtuvo que 27 animales son seropositivos a Neosporosis (18,6%) y 118 son seronegativos a Neosporosis (81,4%).
- Mediante el diagnóstico coproparasitario (por el método de flotación) se determinó que en las 13 haciendas lecheras en estudio, no presentan Sarcocistosis bovina.
- Los análisis realizados a 145 bovinos durante esta investigación obtuvo que el 100% de bovinos son seronegativos a Sarcocistosis.
- Se logró comprobar que los bovinos positivos a Neospora Caninum no son positivos a Sarcocystis por coproparasitario de flotación a pesar de pertenecer al mismo género, además debemos tomar en cuenta que existen otros métodos de diagnóstico como: preparación de placas en músculo (pos – mortem), método de ELISA.

## RECOMENDACIONES

- Continuar con este tipo de investigaciones en otras zonas de importancia lechera, para obtener datos reales y concluyentes como el presente trabajo.
- Aplicar este trabajo de preferencia en comunidades ya que este sector presenta más riesgo por no contar con un calendario de vacunación y desparasitación adecuadas a diferencia de las haciendas ganaderas en estudio.
- A pesar de haber obtenido niveles bajos de incidencia de Neosporosis bovina se recomienda estimular el sistema inmune ya que los bovinos se encuentran propensos a contraer la enfermedad.
- Se recomienda a las autoridades competentes gestionar la importación de reactivos para el diagnóstico de Sarcocistosis bovina por titulación de niveles de anticuerpos en sangre como otra alternativa de diagnóstico.
- Considerando el rol epidemiológico del perro como huésped definitivo de Neospora Caninum y a los fines de evitar la propagación de la enfermedad, se recomienda impedir el acceso de los perros a las fuentes de agua, pasturas, galpones y silos donde se almacene alimento para los bovinos.
- Es importante también recolectar los fetos abortados y/o placentas y eliminarlos a los fines de evitar la fuente de infección para los caninos.

**TABLA N° 9. ANÁLISIS ECONÓMICO**

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>V. Total</b>
<b>Recursos necesarios</b>				
Análisis de Neosporosis		145	9	1305
Coproparasitario		145	4,5	652,5
<b>Materiales de campo</b>				
Overol	Unidades	2	17	34
Botas	Unidades	2	15	30
Guantes ginecológicos	Caja/50	3	8	24
Guantes quirúrgicos	Caja/50	3	9	27
Mascarillas	Caja/50	1	5	5
Frascos tapa amarilla	Unidades	145	0,25	36,25
Aceite de vaselina	Frascos	2	1,5	3
Tubos vacutainer	Paquete/50	3	14	42
Agujas vacutainer	Caja/100	2	10	20
Desinfectante	Frasco	1	6	6
Alcohol	Frasco	1	2,5	2,5
Culer	Unidad	1	17	17
Gel refrigerante	Unidades	4	4,5	18
Hojas de registro	Unidades	30	0,05	1,5
Marcadores	Unidades	2	1,5	3
Fundas plásticas	Unidades	20	0,05	1
<b>Materiales de laboratorio</b>				
Mandil	Unidades	2	14	28
Alcohol	Frasco	1	2,5	2,5
Porta objetos	Caja/50	3	2,5	5
Cubre objetos	Caja/100	2	3	6
<b>Materiales de oficina</b>				
Hojas de papel bond	Resmas	2	4	8
Esferográficos	Unidades	2	0,3	0,6
Internet	Horas	30	0,6	18
Flash memory	Unidad	1	10	10
Copias	Copias	200	0,02	4
Impresiones	Impresiones	500	0,05	25
Anillados	Anillados	12	1	12
Empastados	Empastados	2	15	30
<b>SUB TOTAL (\$)</b>				<b>2360,85</b>
Imprevistos (10%)				236,09
<b>Costo Total del Proyecto</b>				<b>2596,94</b>

Fuente: Directa

Elaborado: Cajamarca Marco

Reyes Cristina

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

**ELISA:** es una técnica de inmunoensayo en la cual un antígeno inmovilizado se detecta mediante un anticuerpo enlazado a una enzima capaz de generar un producto detectable como cambio de color.

**Esporocisto:** célula modificada dentro de la cual se forman esporas.

**Esporogonia o gametogonia:** ciclo de reproducción mediante esporas con la formación de esporozoítos o esporozoos durante la fase sexual del ciclo vital.

**Esporoquiste:** cualquier quiste o envoltura que contiene esporas o células reproductoras, es el elemento de diagnóstico.

**Esporozoito:** fase infecciosa móvil que se desarrolla dentro del ooquiste y se forma por esporogonia resultante del ciclo sexuado, que maduran en el medio y pueden permanecer infectivos en el suelo y agua durante meses, incluso más de un año.

**Esquizogonia:** ciclo de reproducción asexual que se observa en el ciclo de la generación alternante de los esporozoos y que consiste en la división del núcleo celular en gran número de núcleos secundarios que se rodean de protoplasma.

**Esquizonte:** elemento resultante del ciclo esquizogónico.

**Incidencia:** número de casos nuevos de una enfermedad que se presentan durante un período determinado, en relación con la población donde ocurren.

**Merozoitos:** célula resultante del proceso de esquizogonia o división múltiple.



**Neospora:** enfermedad infecciosa causada por el parásito intracelular *Neospora caninum* y es la mayor causa de abortos en vacas lecheras.

**Parasitemia:** presencia de parásitos en la sangre.

**Parásito:** seres que viven a expensas de otros llamados huéspedes.

**Protozario:** organismos, casi siempre microscópicos, cuyo cuerpo está formado por una sola célula o por una colonia de células iguales entre sí, que se reproduce y se desarrolla como parásito

**Quiste:** saco que encierra un organismo en su forma inmóvil de resistencia y de multiplicación. Así se protegen de los ácidos del estómago y, una vez en los intestinos, lo rompen y emergen. Es el estado infectante.

**Sarcocistosis:** infestación del hospedador intermediario por alguna especie de *Sarcocystis*, sin distinguir si dicha infección cursa con o sin manifestaciones clínicas.

**Sarcocystina:** sustancia tóxica que se encuentra dentro del quiste que al romperse se libera y produce abortos en el ganado, presenta una actividad neurotóxica a nivel de músculo cardíaco y tejido nervioso, pudiendo ser letal.

**Sarcocystis:** Género de protozoos, parásitos coccidios que tiene un ciclo vital de dos huéspedes (carnívoro – herbívoro).

**Zoonosis:** infección que se transmite en forma natural entre el hombre y animales vertebrados y viceversa.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **CITAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. ABREU MORALES ZAIRA RUTH – FIDALGO ALVAREZ LUIS EUSEBI. Patología Medica Veterinaria. Editorial Kadmos España. 2003. ISBN 84-7733-6415
2. BLOOD – RADOSTITS. Medicina Veterinaria. Nueva Editorial Interamericana S.A. de C.V. 1992. ISBN 968-251938-1
3. BORCHERT ALFRED. Parasitología Veterinaria. Editorial Acribia. 1981. ISBN 84-200-0081-7
4. BOWMAN DWIGHT. Parasitología Veterinaria de Georgi. Editorial Elsevier España S.A. 2004. ISBN 84-8174-719-X
5. CORDERO DEL CAMPILLO – ROJO VÁZQUEZ. Parasitología Veterinaria. Editorial McGraw-Hill Interamericana de España, S.A.U. 1999. ISBN 84-486-0236-6
6. CRUZ REYES ALEJANDRO – CAMARGO CAMARGO BLANCA. Glosario de términos en parasitología y ciencias afines. España 2001. ISBN 968-8568783
7. ELIL MASSIMILIANO. Manual de reproducción en ganado vacuno. 2006. ISBN 9788493473600
8. GALLEGO BERENGUER JAIME. Manual de Parasitología: morfología y biología de los parásitos de interés sanitario. Ediciones de la Universidad de Barcelona. 2006. ISBN 84-475-3141-4
9. GAY CLIVE – RADOSTITS OTTO – BLOOD DOUGLAS – HINCHCLIFF KENNETH. Tratado de las Enfermedades del Ganado Bovino, Ovino, Porcino, Caprino, y Equino. Editorial McGraw-Hill Interamericana de España, S.A.U. 2002. ISBN 84-486-0320-6

- 10. HAFEZ – HAFEZ.** Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. Editorial McGraw – Hill Interamericana de España, S.A. de C.V. 2002. ISBN 970-10-3719-7
- 11. KAHN CYNTHIA.** Manual Merck de Veterinaria. Editorial Océano. 2007. ISBN 978-84-7841-079-8
- 12. MARQUEZ DILDO.** Nuevas Tendencias para el Control de los Parásitos de Bovinos en Colombia. 2003. ISBN 958-8210-337-2
- 13. McGAVIN DOMAL – ZACHARY JAMES.** Patología Veterinaria Sistemática. Editorial Elsevier. 2007. ISBN 978-0-323-02870-7
- 14. MEHLHORN – DUWEL – RAETHER.** Manual de Veterinaria. Editorial Grass – Iatros. 1993. ISBN 84-7714-021-9
- 15. PUMAROLA AGUSTIN.** Microbiología y Parasitología Médica. Editorial Masson S.A. España. 1999. ISBN. 84-458-0060-4
- 16. QUIROZ ROMERO HÉCTOR.** Parasitología y Enfermedades Parasitarias de Animales Domésticos. Editorial Limusa S.A. 2005. ISBN 968-18-1674-9
- 17. RADOSTITS OTTO.** Examen y Diagnóstico Clínico en Veterinaria. Editorial España Grafos. 2002. ISBN 84-814-586-3
- 18. WEST GEOFFREY.** Diccionario Enciclopédico de Veterinaria. Editorial Iatros Ediciones Ltda. 1993. ISBN 84-7714-001-4

## **PÁGINAS DE INTERNET**

- a)** <http://geografia.laguia2000.com/economia/ecuador-economia>
- b)** [http://www.ame.gob.ec/index.php?option=com\\_docman...es](http://www.ame.gob.ec/index.php?option=com_docman...es)
- c)** [http://www.neospora.com.ar/6\\_sarco.htm](http://www.neospora.com.ar/6_sarco.htm)
- d)** <http://www.duiops.net/seresvivos/bovinos.html>
- e)** <http://es.wikipedia.org/wiki/Parasitosis>
- f)** [http://biogensa.ejecom.com/pdf/claudio\\_bohorquez.pdf](http://biogensa.ejecom.com/pdf/claudio_bohorquez.pdf)
- g)** [http://www.ciasem2009.com.ar/upload\\_extended/ea659926\\_\\_userid-133.pdf](http://www.ciasem2009.com.ar/upload_extended/ea659926__userid-133.pdf)
- h)** <http://sarcosporidiosis.wikispaces.com/Sarcosporidiosis>
- i)** [http://www.unmsm.edu.pe/veterinaria/files/Sarco\\_RC.pdf](http://www.unmsm.edu.pe/veterinaria/files/Sarco_RC.pdf)
- j)** [http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/ganaderia/bovinos/sanidad/efnf\\_repro/MooreNcanimun.PDF](http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/ganaderia/bovinos/sanidad/efnf_repro/MooreNcanimun.PDF)
- k)** <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/genetica/articulos/transfereencia-de-embriones-en-vacas-t2297/103-p0.htm>
- l)** <http://www.perulactea.com/2009/07/18/la-respuesta-inmune-th1-podria-ser-protectiva-frente-al-aborto-por-neospora-2/>
- m)** [http://rafaela.inta.gov.ar/productores97\\_98/p91.htm](http://rafaela.inta.gov.ar/productores97_98/p91.htm)
- n)** [http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/enfermedades\\_reproduccion/14-la\\_neosporosis\\_bovina.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_reproduccion/14-la_neosporosis_bovina.pdf)
- o)** <http://www.patologiaveterinaria.cl/Monografias/MEPAVET1-2005/PDF/Mepavet08.pdf>

**ALEXOS**

## ANEXO N° 1

### RESUMEN DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS

HACIENDA	Conocen acerca de Sarcocistosis		Conocen acerca de Neosporosis		Conocen relación entre Sarcocistosis y Neosporosis Bovina		Cuentan con Calendario de Vacunación		Cuentan con Calendario de Desparasitación		Número de animales	Presencia de Abortos		Presencia de Momificaciones		Presencia de Malformaciones congénitas		Presencia de Muerte Embrionaria		Test para identificar Neosporosis		Frecuencia de test para Neosporosis		
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	1/año	2/años	Otras
1	1		1			1	1		1		201	1		1			1	1			1			
2		1	1			1	1		1		207		1		1			1	1			1		
3	1		1			1	1		1		146		1	1				1	1			1		
4		1	1			1	1		1		305	1		1				1	1			1		
5		1	1			1	1		1		170	1			1				1	1			1	
6		1	1			1	1		1		70	1			1				1	1				
7		1	1			1	1		1		122	1		1					1	1			1	
8		1	1			1	1		1		41		1		1				1	1				
9	1		1		1		1		1		165	1		1					1	1				
10		1	1			1	1		1		36	1			1				1	1			1	
11	1		1			1	1		1		76		1		1				1	1				
12		1	1			1	1		1		336	1		1					1	1				1
13		1		1		1	1		1		117		1		1				1	1				
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>13</b>		<b>13</b>		<b>1992</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>		<b>13</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>3</b>		<b>1</b>

Fuente: Directa

Elaborado: Cajamarca Marco

Reyes Cristina

**ANEXO N° 2**

**RESUMEN DE LOS ANÁLISIS DE REGISTROS DE CONTROL GANADERO**

HACIENDA	N° ANIMALES	ABORTOS			MOMIFICACIONES	N° I.A. / PREÑEZ				D. ABIERTOS PROLONG.	REABSORCIONES	SIN PROBLEMAS
		1T	2T	3T		3	4	5	MÁS			
1	11		2				2	2		1		5
2	14		1						1	1		8
3	15			1		1		4	1			7
4	19		1									19
5	13				2	1						7
6	6											4
7	10		2		2	2	2			1		1
8	3		2									2
9	10								2	2		9
10	3											3
11	6											
12	25		2	1								17
13	10			1	1					8		2
<b>TOTAL</b>	<b>145</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>84</b>

Fuente: Directa

Elaborado: Cajamarca Marco

Reyes Cristina

**ANEXO N° 3**

**ENCUESTA**

Hacienda: .....

**CONTESTE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS**

Marque con una (x) las respuestas según corresponda:

1. ¿Conoce Ud. acerca de la Sarcocistosis Bovina?  
Si ( )  
No ( )  
Mencione: .....
2. ¿Conoce Ud. acerca de la Neosporosis Bovina?  
Si ( )  
No ( )  
Mencione: .....
3. ¿Sabe sobre la relación existente entre Sarcocistosis y Neosporosis Bovina?  
Si ( )  
No ( )  
Mencione: .....
4. ¿La Hacienda cuenta con un calendario de vacunación?  
Si ( )  
No ( )
5. ¿Si la anterior pregunta marco (Si) elija cuales son las enfermedades?  
Neospora ( )  
IBR ( )  
DVB ( )  
Leptospira ( )  
Brucelosis ( )  
Virus sincitial respiratorio ( )
6. ¿La Hacienda cuenta con un calendario de desparasitación?  
Si ( )  
No ( )
7. ¿Si la anterior pregunta marco (Si) en qué mes/es se efectúa dicha desparasitación y qué producto utiliza?  
.....







**Foto 1. Visita haciendas ganaderas.**



**Foto 2. Recolección de datos para muestra sanguínea.**



**Foto 3. Bovinos para el muestreo.**



**Foto 4. Toma de muestras.**



**Foto 5. Transporte de muestras.**



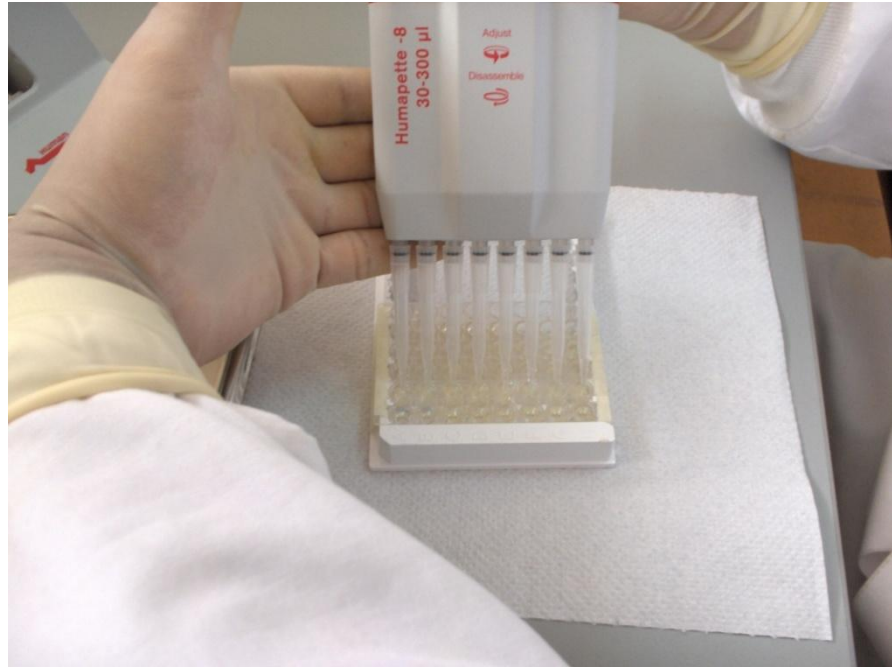
**Foto 6. Recepción de muestras en el laboratorio.**



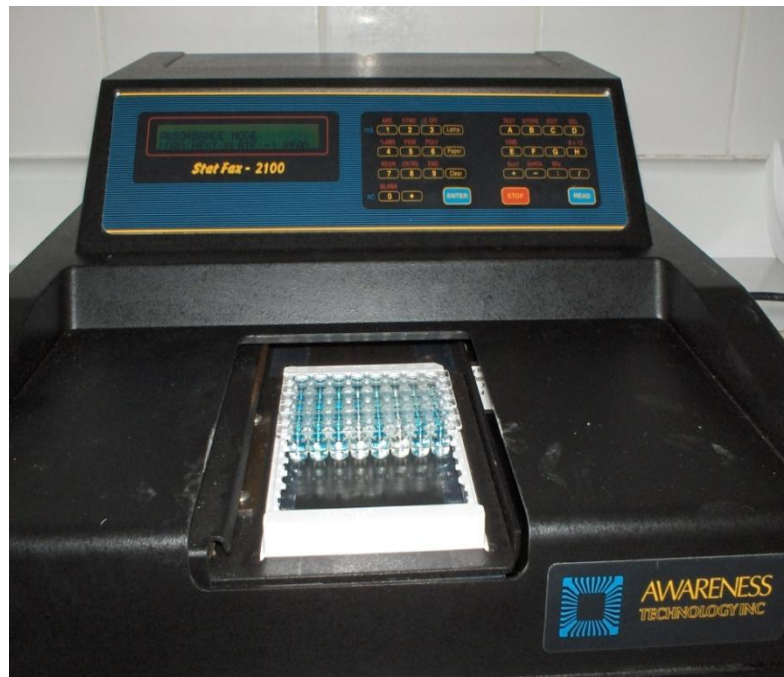
**Foto 7. Separación de sueros.**



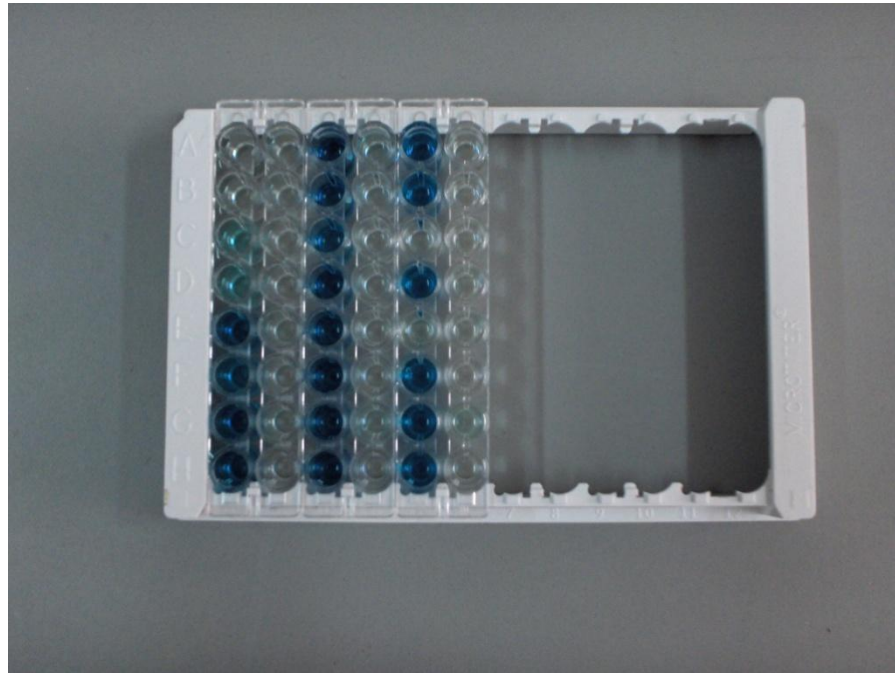
**Foto 8. Kit de ELISA**



**Foto 9. Carga de sueros en placa de polietileno.**



**Foto 10. Lector de ELISA**



**Foto 11. Placas con resultados.**



**Foto 12. Recolección de datos para muestra fecal.**



**Foto 13. Bovinos para el muestreo.**



**Foto 14. Toma de muestras.**

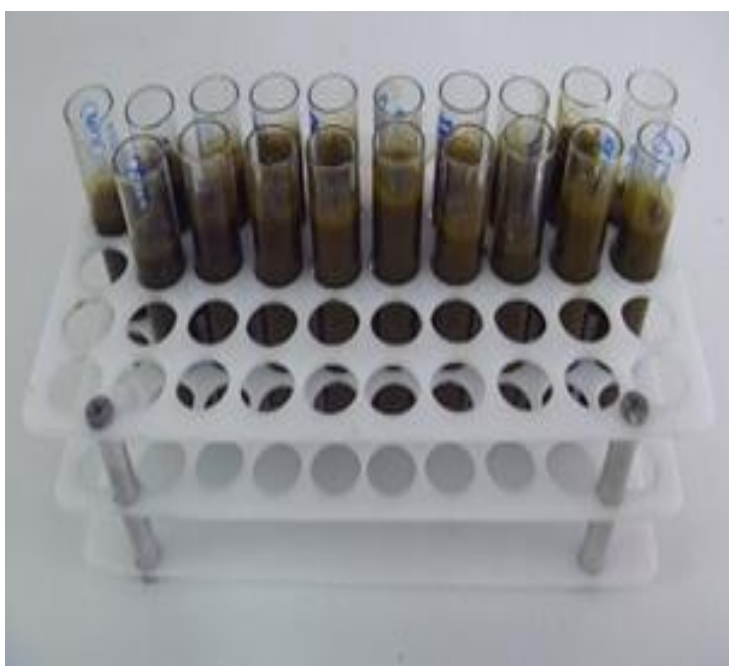




**Foto 15. Transporte de muestras.**



**Foto 16. Recepción de muestras en el laboratorio.**



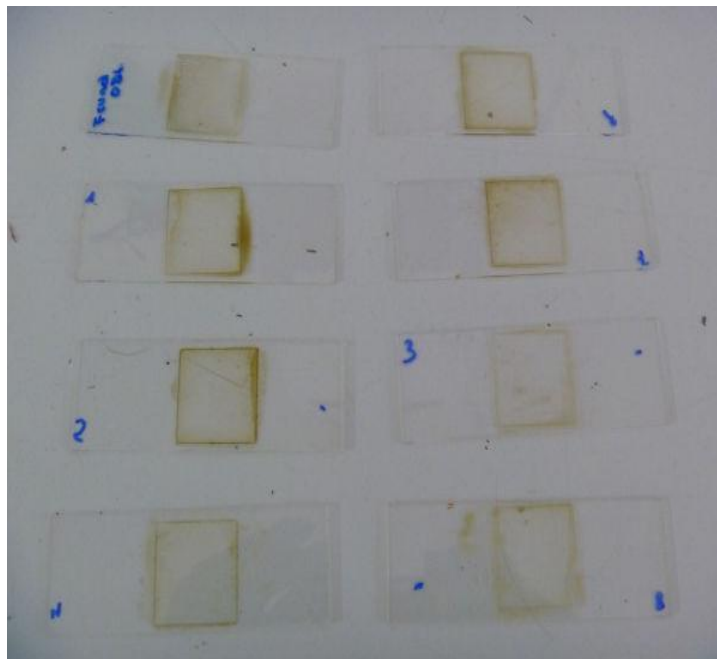
**Foto 17. Técnica de flotación.**



**Foto 18. Elaboración de las placas.**



**Foto 19. Análisis de las placas.**



**Foto 20. Placas con resultados.**