

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**PREVALENCIA DE Eimeria sp. EN TERNEROS DE 3  
FINCAS GANADERAS DE CRIANZA EN EL MUNICIPIO DE  
COATEPEQUE, QUETZALTENANGO**

**STEPHANIE MERÉ SÁNCHEZ**

**Médica Veterinaria**

**GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2016**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**PREVALENCIA DE Eimeria sp. EN TERNEROS DE 3 FINCAS  
GANADERAS DE CRIANZA EN EL MUNICIPIO DE COATEPEQUE,  
QUETZALTENANGO**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD**

**POR**

**STEPHANIE MERÉ SÁNCHEZ**

Al conferírsele el título profesional de

**Médica Veterinaria**

**En el grado de Licenciado**

**GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2016**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**JUNTA DIRECTIVA**

DECANO: MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez  
SECRETARIA: M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo  
VOCAL I: MSc. Juan José Prem González  
VOCAL II: Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel  
VOCAL III: Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar  
VOCAL V: Br. Javier Augusto Castro Vásquez

**ASESORES**

M.A. LUDWIG ESTUARDO FIGUEROA HERNÁNDEZ  
M.A. JAIME ROLANDO MÉNDEZ SOSA

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

### **PREVALENCIA DE Eimeria sp. EN TERNEROS DE 3 FINCAS GANADERAS DE CRIANZA EN EL MUNICIPIO DE COATEPEQUE, QUETZALTENANGO**

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

### **MÉDICA VETERINARIA**

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- A Dios: Nuestro padre creador.
- A La Virgen María: Por ser la luz de mi vida.
- A mis padres: José Obdulio Meré Garza y Aída Sánchez de Meré.
- A mis hermanos: Aidi, Bernardette y Pepito.
- A mis abuelitos: Lucy de Sánchez y Aníbal Meré.
- A mi prometido: Mario Fernando Rauda Méndez.
- A mis tíos: Myrna Sánchez, Julio Meré Paredes (Moshin), Juan Carlos Meré, Julio Aníbal Meré, Hilda de Álvarez y Alejandro Álvarez.
- A mis amigos: Claudia Hernández, Rafael Gálvez, Catherine Meléndez, Nataly Pineda, Jose Samayoa, Erick Pinzón, Agatha Reyes, Paulo Ramírez, Cleyver Vargas, Juan Manuel Campos, Edvin Aquino, Carla Hurtado, Pilar Monterroso.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A Dios y la Virgen: Por darme la vida y cuidar mis pasos siempre.
- A mis padres: Por ser mis guías y mi apoyo incondicionales. Gracias por hacerme la persona que soy. Los amo.
- A mis hermanos: Por su cariño y cuidados.
- A Mario Rauda: Por ser mi apoyo, por ayudarme a seguir adelante todos los días de mi vida en las buenas y especialmente en las malas.
- A mi Sisi: Gracias por ser la mejor abuelita que Dios me pudo dar.
- A mis tíos: Por cuidarme y protegerme como a su propia hija.
- A mis primos: Por ser hermanos y amigos al mismo tiempo.
- A mis amigos: Por todos los momentos que hemos compartido.
- A mis asesores: Dr. Figueroa y Dr. Méndez, gracias por su apoyo y su tiempo.
- A la FMVZ: Por formarme como profesional.
- A la USAC: Por el orgullo de ser de esta casa de estudios.

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	10
II.	OBJETIVOS.....	12
	2.1 General.....	12
	2.2 Específicos.....	12
III.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	13
	3.1 Eimeriosis.....	13
	3.1.1 Taxonomía.....	13
	3.1.2 Localización anatómica.....	14
	3.1.3 Sinónimos.....	14
	3.1.4 Morfología.....	14
	3.1.5 Ciclo biológico.....	15
	3.1.6 Curso de la enfermedad.....	19
	3.1.7 Patogenia.....	19
	3.1.8 Sintomatología.....	20
	3.1.9 Lesiones patológicas.....	20
	3.1.10 Diagnóstico.....	20
	3.1.11 Examen por visualización.....	21
	3.1.12 Tratamiento.....	21
	3.1.13 Control y prevención.....	21
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
	4.1 Materiales.....	23
	4.1.1 Recursos humanos.....	23
	4.1.2 Recursos biológicos.....	23
	4.1.3 Recursos de campo.....	23
	4.1.4 Recursos de laboratorio.....	23
	4.1.5 Recursos de oficina.....	24
	4.2 Metodología.....	24
	4.2.1 Área de estudio.....	24
	4.2.2 Diseño.....	25

4.2.3	Muestreo.....	25
4.2.4	Procedimiento de campo.....	26
4.2.5	Procedimiento de laboratorio.....	26
4.2.6	Procesamiento de datos.....	28
4.2.7	Análisis estadístico.....	28
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
VI.	CONCLUSIONES.....	38
VII.	RECOMENDACIONES.....	39
VIII.	RESUMEN.....	40
	SUMMARY.....	41
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
X.	ANEXOS.....	44



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1. Número y prevalencia de animales, positivos y negativos a Eimeria sp. en la finca No. 1.....	30
Cuadro No. 2: Número y prevalencia de animales, positivos y negativos a Eimeria sp. por rango de edades en la finca No. 1.....	30
Cuadro No.3: Número y prevalencia de animales, positivos y negativos a Eimeria sp. ee la finca No. 2.....	31
Cuadro No. 4: Número y prevalencia de animales, positivos y negativos a Eimeria sp. por rango de edades en la finca No. 2.....	31
Cuadro No. 5: Número y prevalencia de animales, positivos y negativos a Eimeria sp. de la finca No. 3.....	32
Cuadro No. 6: Número y prevalencia de animales, positivos y negativos a Eimeria sp. por rango de edades en la finca No. 3.....	32
Cuadro No. 7: Prevalencia de Eimeria sp. en terneros de las 3 fincas ganaderas de crianza muestreadas en el municipio de Coatepeque, Quetzaltenango.....	35
Cuadro No. 8: Prevalencia de Eimeria sp. de los animales muestreados en las 3 fincas, por rango de edades.....	36

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No. 1: Número de animales muestreados menores de un año en las tres fincas, con resultados positivos y negativos.....	33
Gráfica No. 2: Animales positivos y negativos por rango de edades de finca No. 1.....	33
Gráfica No. 3: Animales positivos y negativos por rango de edades de finca No. 2.....	34
Gráfica No. 4: Animales positivos y negativos por rango de edades de finca No. 3.....	34
Gráfica No. 5: Prevalencia de Eimeria sp. en terneros de las 3 fincas ganaderas de crianza muestreadas en el municipio de Coatepeque, Quetzaltenango.....	35
Gráfica No.6: Prevalencia de Eimeria sp. de los animales muestreados en las 3 fincas, por rango de edades.....	36
Gráfica No. 7: Prevalencia total de animales muestreados por rango de edad en las 3 fincas.....	37

## I. INTRODUCCIÓN

La coccidiosis es una enfermedad, que coexiste en una multitud de aves y mamíferos domésticos. En animales jóvenes hacinados puede producir cuadros diarreicos graves y una mortalidad elevada en ausencia de tratamientos con fármacos coccidiostáticos.

La coccidiosis bovina es una enfermedad parasitaria que se encuentra ampliamente distribuida a nivel mundial. Esta enfermedad afecta especialmente a los animales jóvenes, sobre todo en los menores de un año de edad, causando una enfermedad aguda que cursa con diarrea sanguinolenta y puede llegar a causar alta mortalidad; en los animales adultos esta enfermedad tiene un curso crónico y con pocos síntomas visibles. Esta enfermedad es una parasitosis intestinal causada por protozoarios del género *Eimeria* sp. (Quijada, López, Marchan, & Jiménez, 2002)

Es importante señalar, que la coccidiosis es una de las enfermedades parasitarias que causa mayores pérdidas económicas para los productores, que se pueden ver reflejadas en los tratamientos veterinarios implementados, en la disminución del rendimiento productivo en la canal, en un mayor tiempo para el inicio de la producción y en algunos casos muertes. La importancia radica en la pérdida de peso y de condición corporal de los animales jóvenes, que inclusive puede implicar la muerte de éstos. Esto representa grandes pérdidas a los sistemas de producción. El manejo se complica pues al estar afectadas las mucosidades intestinales por la presencia del parásito, también se afecta la absorción de nutrientes, lo que produce el bajo rendimiento de los animales de acuerdo a lo esperado. La importancia del presente estudio radica en determinar si hay presencia de la enfermedad en los bovinos jóvenes en Coatepeque, Quetzaltenango, ya que en la mayor parte de casos la enfermedad pasa inadvertida debido a que no se presentan los síntomas

característicos de la misma o bien porque en el manejo de los sistemas de producción no se contempla el tratamiento específico para el efecto.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Generar información epidemiológica sobre la presencia de Eimeria sp. en los bovinos jóvenes menores de un año en el Sur Occidente del país.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Determinar la prevalencia de coccidiosis en 3 fincas ganaderas de crianza en el municipio de Coatepeque, Quetzaltenango.
- Identificar en que rango de edad se presenta la mayor prevalencia de coccidias.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1 Eimeriosis

##### 3.1.1. Taxonomía:

Phylum	Protozoa
Sub-phylum	Apicomplexa
Clase	Sporozoea
Subclase	Coccidiasina
Orden	Coccidia
Sub-orden	Eimeriina
Familia	Eimeriidae
Género	<i>Eimeria</i>
Especie en bovinos	<i>Eimeria alabamensis</i> <i>Eimeria auburnensis</i> <i>Eimeria bovis</i> <i>Eimeria zuernii</i> <i>Eimeria ellipsoidalis</i> <i>Eimeria subsphaerica</i> <i>Eimeria wyomingensis</i> <i>Eimeria brasiliensis</i> . (Lobayan, 2012)

Se han descrito hasta 21 especies distintas de *Eimeria* en los bovinos, pero actualmente se reconocen 13 especies válidas, de muchas de las causas sólo se conocen morfología de ooquistes y no su ciclo endógeno y su patogenicidad.

Las coccidias son parásitos intracelulares altamente específicos, las coccidias de los bovinos no afectan a otras especies de animales, y el ciclo es directo (monoxeno), es decir que no necesitan más de un huésped para realizar su ciclo. (Romero, 2006)

Se consideran como más patógenas: *Eimeria bovis* y *Eimeria zuernii* que son las responsables de la mayoría de los casos clínicos, aunque la infestación puede ser mixta, cuando hay varias especies. (Druger & Modern, 2002)

### 3.1.2. Localización anatómica:

La localización de la *Eimeria* sp. depende de la especie animal que parasita. En rumiantes; bovinos, ovinos y caprinos (intestino delgado e intestino grueso), monogástricos; cerdos, equinos, perros y gatos (intestino delgado), conejos y aves (intestino delgado, conductos biliares y uretrales, duodeno, ciego e íleon). (Mateos, 2012)

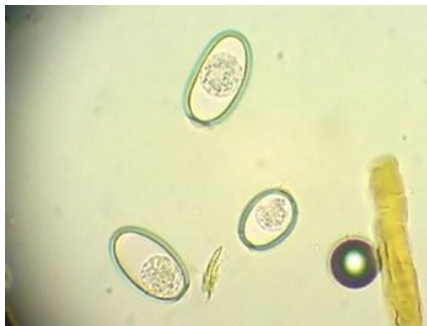
### 3.1.3. Sinónimos:

Chorro prieto, disentería roja, disentería hemorrágica, diarrea coccidiana, coccidiosis. (Mateos, 2012)

### 3.1.4. Morfología:

#### Ooquiste no esporulado:

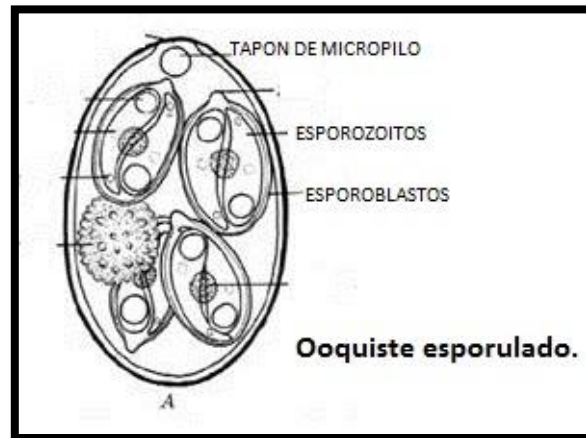
- Doble membrana (interna y externa)
- Forma ovoide o piriforme
- Tapón de micrópilo
- Esporonte. (Mateos, 2012)



*Eimeria* sp. vista al microscopio

### Ooquiste esporulado:

- Doble membrana (interna y externa)
- Forma ovoide
- Tapón de micropilo
- 4 esporoblastos c/2 esporozoitos. (Mateos, 2012)



Esquema de ooquiste esporulado

### 3.1.5. Ciclo biológico

- Esquizogonia
- Esporogonia
- Trofozoito
- Merozoito
- Ooquiste
- Liberación en heces. (Mateos, 2012)

El ciclo biológico de las coccidiosis en rumiantes se desarrolla en dos etapas:

- Asexual: se comprende de las fases de esquizogonia y de esporogonia. La primera se desarrolla fuera del organismo hospedador y la segunda dentro del mismo.



- Sexual: se comprende de la fase gametogonia y se desarrolla dentro del hospedador. (Druger & Modern, 2002)

Se puede resumir el ciclo biológico de estos parásitos de la siguiente forma:

### **Etapas Asexuales**

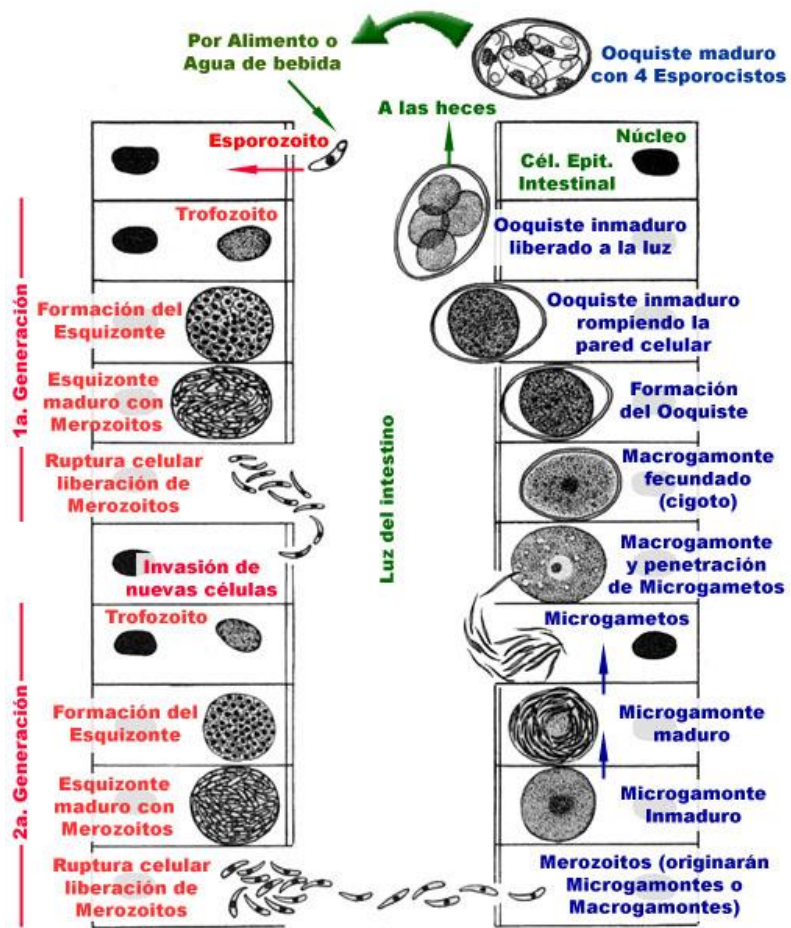
1. El ooquiste inmaduro (resultante final de la etapa sexual) realiza la esporogonia, una de las fases de la etapa asexual, en el medio ambiente (suelo, suelo). Este ooquiste inmaduro contiene 4 esporoblastos que madurarán originando 4 esporocistos, con esporozoitos cada uno. Este proceso ocurre en un período comprendido entre las 24 y 48 horas de eliminado por la materia fecal pasando a ser un ooquiste maduro. (Druger & Modern, 2002)
2. El ooquiste maduro ingresa al organismo hospedador cuando éste lo ingiere junto con alimentos o agua de bebida. Una vez dentro del animal el ooquiste maduro, llega a la luz intestinal (lumen). (Druger & Modern, 2002)
3. Una vez en el lumen los esporozoitos salen del ooquiste maduro y penetran en las células epiteliales del intestino (enterocitos), gracias a un complejo apical, compuesto por un sistema de microfibrillas que existen en su histoarquitectura. (Druger & Modern, 2002)
4. Ya dentro de los enterocitos se transforman en trofozoitos, replicándose en forma asexual (mitosis, fisión binaria o división simple por X cantidad de días, creciendo en número. (Druger & Modern, 2002)
5. Finalmente se convierten en esquizontes de 1era. generación.
6. Estos esquizontes contienen una gran cantidad de merozoitos que son liberados a la luz intestinal a través de la destrucción del epitelio,

aproximadamente el día 17 post infestación. Es a partir de este momento, cuando se empiezan a ver los signos clínicos. (Druger & Modern, 2002)

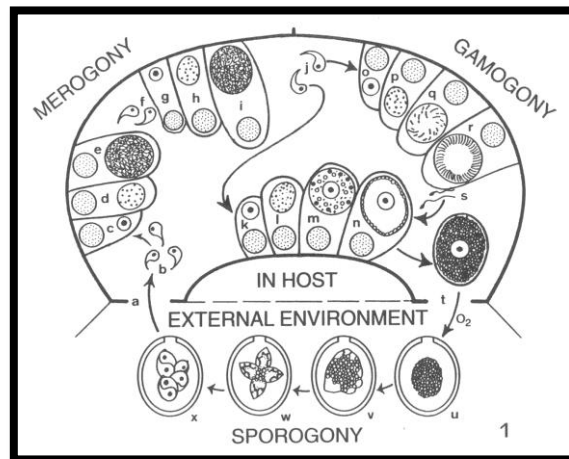
7. Los merozoitos penetran otra vez al interior de las células epiteliales colonizando otra vez la mucosa intestinal. Éstos van a repetir otra vez la fase asexual (por mitosis, fisión binaria o división simple) creciendo en número dentro de las células epiteliales hasta formar esquizontes de 2da generación, formados por merozoitos que van a destruir a las células intestinales una vez que salgan hacia la luz intestinal. Estas generaciones de esquizontes se pueden suceder una tras otra hasta llegar a un punto donde el ciclo biológico se torna sexual. Por lo menos, deben pasar primero dos generaciones, para poder llegar a iniciarse una fase sexual. (Druger & Modern, 2002)

### **Etapas Sexuales**

8. De aquí en adelante los merozoitos pueden transformarse en microgamontes (que originan y contienen los microgametos masculinos), o transformarse en macrogamontes (que originan y contienen los macrogametos femeninos). Los microgametos y los macrogametos son producto de divisiones meióticas. (Druger & Modern, 2002)
9. La unión de los microgametos con los macrogametos dará lugar a la formación de los cigotos y éstos a los oocistos inmaduros que se convertirán en ooquistes maduros y serán liberados al medio externo con las heces de los animales, reiniciándose nuevamente el ciclo. (Druger & Modern, 2002)



Ciclo de vida de *Eimeria* sp.



Esquema de reproducción de *Eimeria* sp.

### **3.1.6. Curso de la enfermedad**

La enfermedad se puede presentar en dos formas:

**Aguda:** Es la más común en los bovinos. Se presenta con mayor frecuencia en los animales jóvenes (3 semanas a 6 meses de edad). La infestación se lleva a cabo una vez que los animales ingieren los ooquistes maduros (que esporularon en el medio a partir de los ooquistes inmaduros, diseminados por los animales enfermos o portadores). Afecta a los animales jóvenes que son más susceptibles a la enfermedad, comúnmente cuando estos ingresan a un sistema intensivo con o próximo a los animales adultos, debido a que estos pueden ser animales portadores asintomáticos de la enfermedad y por lo tanto diseminadores. Se ingresan estresados con lo cual terminan enfermos con facilidad. Esta enfermedad es de rápida propagación caracterizada por producir diarrea, entre otros signos, pudiendo llegar a causar muerte. (Quijada, López, Marchan, & Jiménez, 2002)

**Crónica:** Esta forma de presentación de esta parasitosis es mucho menos frecuente que la anterior. Se presenta en animales adultos, generalmente en forma asintomática, aunque ocasionalmente pueden presentar signos clínicos, hecho que se visualiza sólo cuando los animales eliminan recuentos elevados (de 5.000 a 10.000 ooquistes por gramo de materia fecal) en un examen coproparasitológico. (Quijada, López, Marchan, & Jiménez, 2002)

### **3.1.7. Patogenia**

Los ooquistes esporulados ingresan al organismo una vez que los animales los ingieren con el forraje y/o el agua de bebida. Los coccidios colonizan a los pocos días las células epiteliales del intestino, parasitando su citoplasma (parásito intracelular), destruyéndolas en gran cantidad a medida que realizan su ciclo biológico. Estos parásitos utilizan la vía fecal como puerta de salida del hospedador. (Druger & Modern, 2002)

### **3.1.8. Sintomatología**

Hasta el día 17 post infestación no se presenta síntoma alguno. Es recién a partir del día 18 que aparece una fuerte diarrea de color oscuro que más tarde contiene estrías de sangre. Después la diarrea se torna más severa con fragmentos de mucosa intestinal y francamente sanguinolenta. Es importante saber el tipo de la diarrea para poder llegar a un diagnóstico más certero de la enfermedad, ya que logramos con esto, diferenciarla de otras enfermedades diarreicas que actúan sobre la misma categoría de animales.

Otros síntomas importantes de esta enfermedad son que los animales aparecen tristes, con tenesmo, caídos, con fiebre, anoréxicos y aunque tienen sed, hay deshidratación y debilidad progresiva hasta la muerte. (Peralta, 2011)

### **3.1.9. Lesiones patológicas**

La lesión primaria es la inflamación y edema de la mucosa intestinal causada por la colonización de los parásitos en este órgano, seguida por la destrucción de las células epiteliales (enterocitos), congestión, formación de falsas membranas, zonas hemorrágicas (mucohemorrágicas) y algunas zonas con denudación de la mucosa. Estos cambios patológicos se producen principalmente en el ciego y el colon. (Druger & Modern, 2002)

### **3.1.10. Diagnóstico**

Para arribar a un diagnóstico de la enfermedad se debe recurrir en primer lugar a un diagnóstico clínico, en el cual es muy importante tener en cuenta, que es una enfermedad típica de los animales jóvenes y en hacinamiento, en la gran mayoría de los casos. Se debe determinar cómo y cuándo empezó la diarrea (con relación a la entrada de los animales jóvenes), y los demás síntomas, ya que esto orienta al Médico Veterinario clínico sobre el curso de la enfermedad, de qué color es y de

qué color fue (recordar el cambio de color oscuro a sanguinolento), para poder diferenciarla de otras enfermedades diarreicas. (Mateos, 2012)

**Diagnóstico de laboratorio:** El diagnóstico de Eimeria sp se puede realizar por método de flotación Sheather o McMaster. (Mateos, 2012)

Un análisis de materia fecal por flotación (con NaCl, Zinc o azúcar) posibilita la visualización de los ooquistes. Es muy importante la identificación de las especies presentes en la infestación, para no cometer el error de diagnosticar esta enfermedad confundiéndola con otros parásitos, evitando así los falsos positivos. (Romero, 2006)

#### **3.1.11. Examen por visualización**

**Diagnóstico post mortem:** visualizar las lesiones a través de la necropsia en el intestino le otorga al clínico una ayuda importante para arribar con mayor precisión al diagnóstico. (Drugeri & Modern, 2002)

#### **3.1.12. Tratamiento**

Como cualquier tratamiento a campo, debe iniciarse en las primeras fases de la enfermedad, ya que los tratamientos tardíos en la mayoría de los casos son con resultado negativo. Esto nos sugiere que se debe realizar un diagnóstico precoz y certero, o recurrir a una buena prevención de la enfermedad. (Lobayan, 2012)

Los compuestos más utilizados como tratamiento son Amprolium, Arprinocid, Clopidol, Diclazuril, Dinitolmina, Etopabato, Halofunginona, Ionóforos, Nicarbazina y Quinolonas. (Drugeri & Modern, 2002)

#### **3.1.13. Control y prevención**

Como primera medida de control, es recomendable que los animales jóvenes no sean introducidos en los lotes de animales adultos, ya que se considera que

éstos actúan como portadores clínicamente sanos, convirtiéndose en fuente de infestación para los terneros. También se puede prevenir la enfermedad reduciendo la contaminación del agua y alimentos con heces que puedan contener ooquistes. (Druger & Modern, 2002)

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1. Materiales**

#### **4.1.1. Recursos humanos**

- Estudiante investigadora.
- Asesores profesionales de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Propietarios de las fincas y trabajadores de las mismas.
- Técnico de Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

#### **4.1.2. Recursos Biológicos**

- Bovinos menores de un año de edad.

#### **4.1.3. Recursos de campo**

- Hielera
- Hielo
- Manga
- Lazos
- Bolsas plásticas de 1 lb de capacidad.
- Lapiceros
- Marcadores

#### **4.1.4. Recursos de laboratorio**

- Microscopio
- Mortero
- Pistilo
- Solución sobresaturada de sacarosa.



- Colador fino (1mm).
- Beakers pequeños (50ml de capacidad).
- Frascos de fondo plano.
- Láminas cubreobjetos.
- Láminas portaobjetos.
- Hojas
- Lapiceros

#### **4.1.5. Recursos de oficina**

- Computadora
- Impresora
- Cartuchos de tinta para impresora
- Equipo de oficina

## **4.2. Metodología**

### **4.2.1 Área de estudio**

La investigación se realizó en 3 fincas de crianza de ganado bovino localizadas en la costa sur de nuestro país, en el municipio de Coatepeque, Quetzaltenango, las fincas se encuentran una a la par de la otra a 15 kms, 16 kms y 17.3 kms respectivamente, sobre la carretera asfaltada hacia el Parcelamiento La Blanca, la cual se origina en el cruce conocido como “El Castaño”, localizado en el km. 236.4 de la CA-2. Las muestras posteriormente fueron transportadas al laboratorio del departamento de parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

#### 4.2.2. Diseño

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal.

#### 4.2.3. Muestreo

La cantidad de bovinos menores de un año de edad en las tres fincas es de 505 animales, perteneciendo 123 a la finca No. 1, 198 a la finca No. 2 y 184 de la finca No. 3, de los cuales se muestrearán 81 animales para que la muestra sea representativa. Este dato se obtuvo por medio de la fórmula estadística para establecer prevalencia; con la fórmula para estimar tamaño de muestra para calcular proporciones con población finita. Se utilizó una precisión del 10%, una prevalencia esperada del 50% y una confianza del 95%.

$$n = \frac{N Z^2 Pq}{d^2(N - 1) + Z^2 Pq}$$
$$n = \frac{505(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.1)^2(504) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 81 \text{ animales}$$

##### Finca No. 1

505 animales – 100%

123 animales – X = 24% de la muestra

81 animales – 100%

X - 24% = 20 animales

##### Finca No. 2

505 animales – 100%

198 animales – X = 39% de la muestra

81 animales – 100%

X - 39% = 32 animales

### **Finca No. 3**

505 animales – 100%

184 animales – X = 36% de la muestra

81 animales – 100%

X - 36% = 29 animales

#### **4.2.4. Procedimiento de campo**

Se tomaron muestras de heces directamente del recto de los bovinos menores de un año de edad, de cada una de las fincas, se colocaron las muestras en las bolsas plásticas de una libra de capacidad y cada muestra se identificó. Posteriormente fueron transportadas en una hielera con hielo suficiente hacia el laboratorio de parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

#### **4.2.5. Procedimiento de laboratorio**

Se realizó el estudio por el método de flotación, el cual consiste en utilizar soluciones sobresaturadas de azúcar, cloruro de sodio, sulfato de zinc u otras, en diferentes concentraciones. Para este estudio en particular se utilizó la solución sobresaturada de azúcar. (Shelster)

Para preparar la solución se necesitó:

- 1,280 gramos de azúcar.
- 1,000 cc de agua.
- 10 cc de formol al 10% (si se va a guardar por mucho tiempo, para evitar la formación de hongos)
- Olla

- Paleta de madera.
- Recipiente para transportar la solución al laboratorio.

**Preparación:**

La preparación de la solución de sacarosa se realizó en la casa de la estudiante, y luego se trasladó al laboratorio.

En un recipiente de aluminio se depositó el azúcar en el agua y se calentó a una temperatura moderada, agitando la solución con una varilla de vidrio o paleta de madera, hasta que el azúcar se disolvió completamente. Debe evitarse que esta solución hierva y se debe retirar de la fuente de calor cuando comienza a desprender vapores. Se dejó enfriar al medio y se colocó en el recipiente para transportarlo al laboratorio de parasitología.

**Método de Flotación:****Técnica:**

- Se colocó en un mortero aproximadamente 2 gramos de heces.
- Se agregó 15 cc de la solución sobresaturada de azúcar, se homogenizó con el pistilo hasta lograr una suspensión homogenizada adecuada.
- Se tamizó a través de un colador corriente (1mm) y el filtrado se depositó en un beaker pequeño (50 ml de capacidad).
- Se colocó el filtrado en un frasco de fondo plano de aproximadamente 10 cc de capacidad (pueden utilizarse frascos corrientes de vacuna), tratando de que el menisco fuera convexo.
- Se depositó un cubreobjetos (24x24) y se dejó reposar durante 5 a 15 minutos.
- Se transfirió el cubreobjetos a una lámina portaobjetos y se enfocó el campo del microscopio con 100X. En algunos casos puede ser necesario utilizar mayor aumento (450X).

- Para la lectura de la muestra se debe enfocó uno de los extremos superiores del preparado y se observó en forma de zigzag.

**Interpretación:**

- El método de flotación puede ser cuali y cuantitativo, ya que podemos identificar las especies parasitarias y determinar el grado de infestación.
- La lectura se hizo de la siguiente manera.

01-05 huevos por campo +	(una cruz)	Infestación leve
06-10 huevos por campo ++	(dos cruces)	Infestación moderada
11-15 huevos por campo +++	(tres cruces)	Infestación grave
16 ó más huevos por campo ++++	(cuatro cruces)	Infestación potencialmente letal

- Para determinar el grado de infestación, se tomó el campo en donde había mayor número de huevos. (Figuroa Hernández & Rodríguez Zea, 2007)

**4.2.6. Procesamiento de datos**

Se realizó la lectura de las muestras en el laboratorio y se colocaron los resultados en hojas previamente identificadas con los datos de cada finca y animal.(Anexo 1)

**4.2.7. Análisis estadístico**

Se realizó un estudio por medio de estadísticas descriptivas estimando proporciones. La información se presenta por medio de cuadros y gráficas.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó un estudio en 3 fincas ganaderas de crianza en el municipio de Coatepeque, Quetzaltenango. Se obtuvo de cada una de ellas una muestra representativa de los animales jóvenes menores de un año. La población muestreada fue de 81 animales en total, siendo 20 animales de la finca No. 1, 32 animales de la finca No. 2 y 29 animales de la finca No. 3.

Se utilizó la técnica de flotación con solución sobresaturada de azúcar (Shelton), para determinar la prevalencia de *Eimeria* sp. en las tres fincas. Y con la cual se determinó que la finca No. 1 posee una prevalencia del 60% de Eimeriosis, la finca No. 2 el 62.5% y la finca No. 3 el 75.86% de la misma parasitosis. Siendo los animales en el rango de edad de 4 a 6 meses los más afectados, tal como se describe en la literatura de la enfermedad. (Afecta a los animales jóvenes que son más susceptibles a la enfermedad, comúnmente cuando estos ingresan a un sistema intensivo con o próximo a los animales adultos, debido a que estos pueden ser animales portadores asintomáticos de la enfermedad y por lo tanto diseminadores. (Quijada, López, Marchan, & Jiménez, 2002)

El ciclo de vida de *Eimeria* sp. puede ser favorecido por la humedad, que coincide con las condiciones del municipio que cuenta con una humedad relativa de 80%, con aguaceros fuertes máximos de 10 pulgs. en un solo día, participación pluvial media anual de 2.927 mm y una temperatura media anual de 24.5°C, (máxima 33°C, mínima 15°C) (MunicipalidadCoatepeque, 2015) ya que al ser expuesto al medio ambiente el parásito puede ser susceptible al calor y a la sequedad, por lo que las lluvias al momento de la toma de muestras (septiembre y octubre) , pudieron ser un factor determinante en los resultados.

## Finca No. 1

Total de muestras: 20 muestras

Cuadro No. 1: Número y prevalencia de animales, positivos y negativos a Eimeria sp. en la finca No. 1

Resultado	Número de animales	Prevalencia
Positivas	12	60%
Negativas	8	40%

Fuente: Primaria, Meré 2015

Cuadro No. 2: Número y prevalencia de animales, positivos y negativos a Eimeria sp. por rango de edades en la finca No. 1

Rango de edad	Positivos	%	Negativos	%	Total
1-3 meses	3	15%	1	5%	4
4-6 meses	7	35%	1	5%	8
7-9 meses	1	5%	2	25%	6
10-12 meses	1	5%	1	5%	2
	<b>12</b>		<b>8</b>		<b>20</b>

Fuente: Primaria, Meré 2015

En el cuadro No. 2 se presenta el porcentaje de animales positivos a Eimeria sp en la finca No. 1. Como se observa, el mayor porcentaje de animales afectados (35% de animales positivos) oscila entre el rango de edad de 4 a 6 meses de edad.

## Finca No. 2

Total de muestras: 32 muestras

Cuadro No.3: Número y prevalencia de animales, positivos y negativos a Eimeria sp. de la finca No. 2

Resultado	Número de animales	Prevalencia
Positivas	20	62.5%
Negativas	12	37.5%

Fuente: Primaria, Meré 2015

Cuadro No. 4: Número y prevalencia de animales, positivos y negativos a Eimeria sp. por rango de edades en la finca No. 2

Rango de edad	Positivos	%	Negativos	%	Total
1-3 meses	5	15.62%	---	---	5
4-6 meses	10	31.25%	1	3.12%	11
7-9 meses	4	12.5%	9	28.12%	13
10-12 meses	1	3.12%	2	6.25%	3
	<b>20</b>		<b>12</b>		<b>32</b>

Fuente: Primaria, Meré 2015

En el cuadro No. 4 se presenta el porcentaje de animales positivos a Eimeria sp en la finca No. 2. Como se observa, el mayor porcentaje de animales afectados (31.25% de animales positivos) oscila entre el rango de edad de 4 a 6 meses de edad.



### Finca No. 3

Total de muestras: 29 muestras

Cuadro No. 5: Número y prevalencia de animales, positivos y negativos a Eimeria sp. de la finca No. 3

Resultado	Número de animales	Prevalencia
Positivas	22	75.86%
Negativas	7	24.14%

Fuente: Primaria, Meré 2015

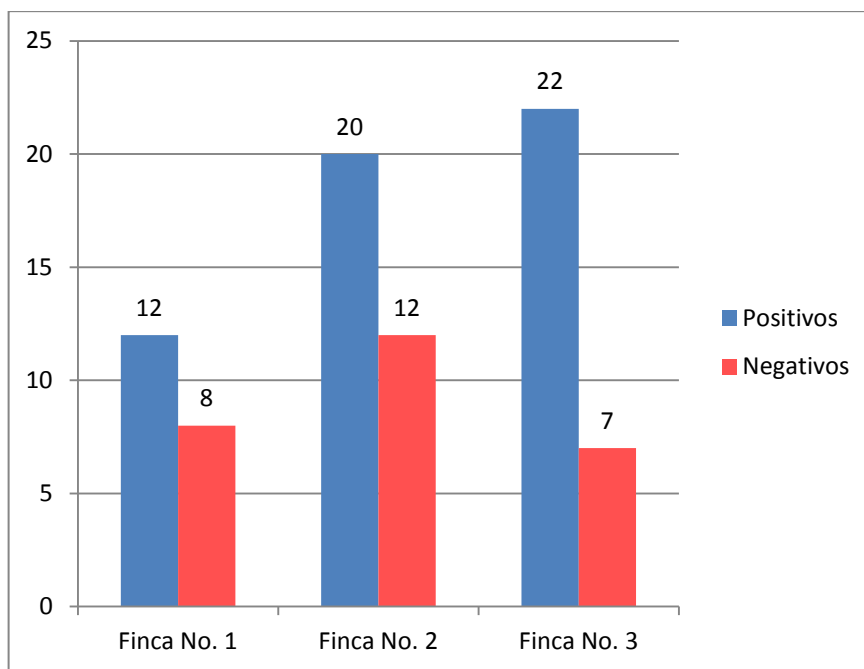
Cuadro No. 6: Número y prevalencia de animales, positivos y negativos a Eimeria sp. por rango de edades en la finca No. 3

Rango de edad	Positivos	%	Negativos	%	Total
1-3 meses	6	20.69%	---	---	6
4-6 meses	9	31.03%	2	6.89%	11
7-9 meses	6	20.69%	2	6.89%	8
10-12 meses	1	3.44%	3	10.34%	4
	<b>22</b>		<b>7</b>		<b>29</b>

Fuente: Primaria, Meré 2015

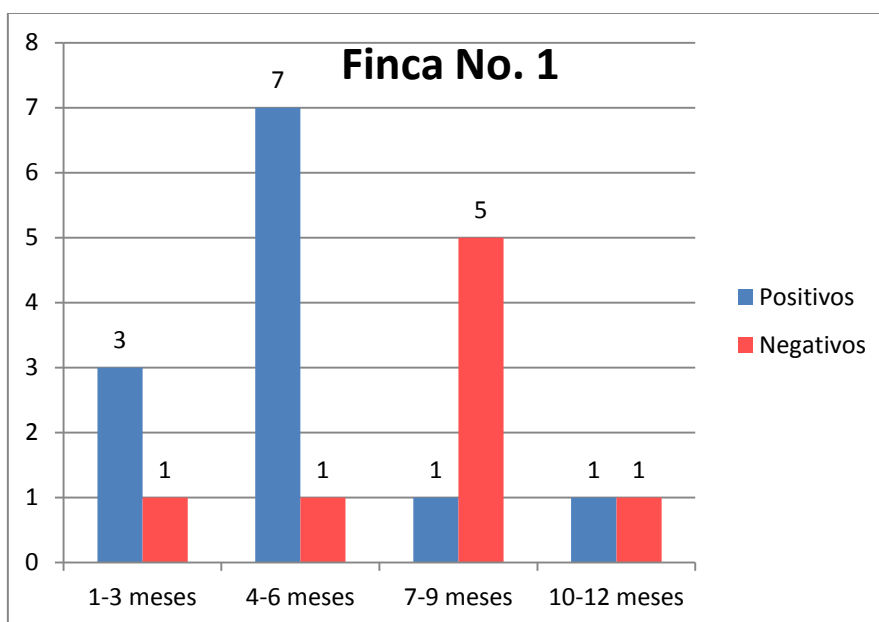
En el cuadro No. 6 se presenta el porcentaje de animales positivos a Eimeria sp en la finca No. 3. Como se observa, el mayor porcentaje de animales afectados (31.03% de animales positivos) oscila entre el rango de edad de 4 a 6 meses de edad.

Gráfica No. 1: Número de animales muestreados menores de un año en las tres fincas, con resultados positivos y negativos.



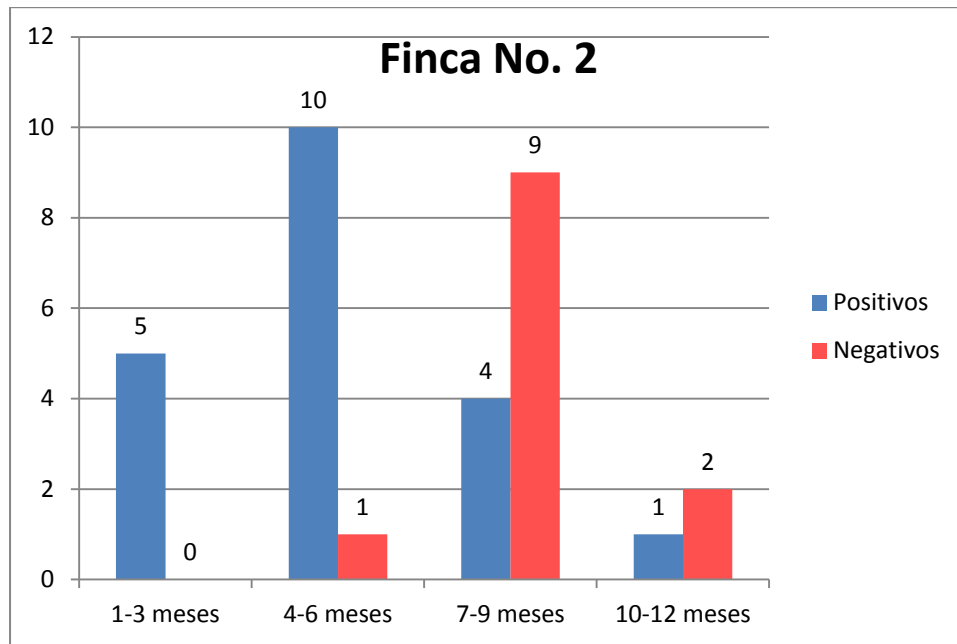
Fuente: Primaria, Meré 2015

Gráfica No. 2: Animales positivos y negativos a Eimeria sp. por rango de edades de finca No. 1



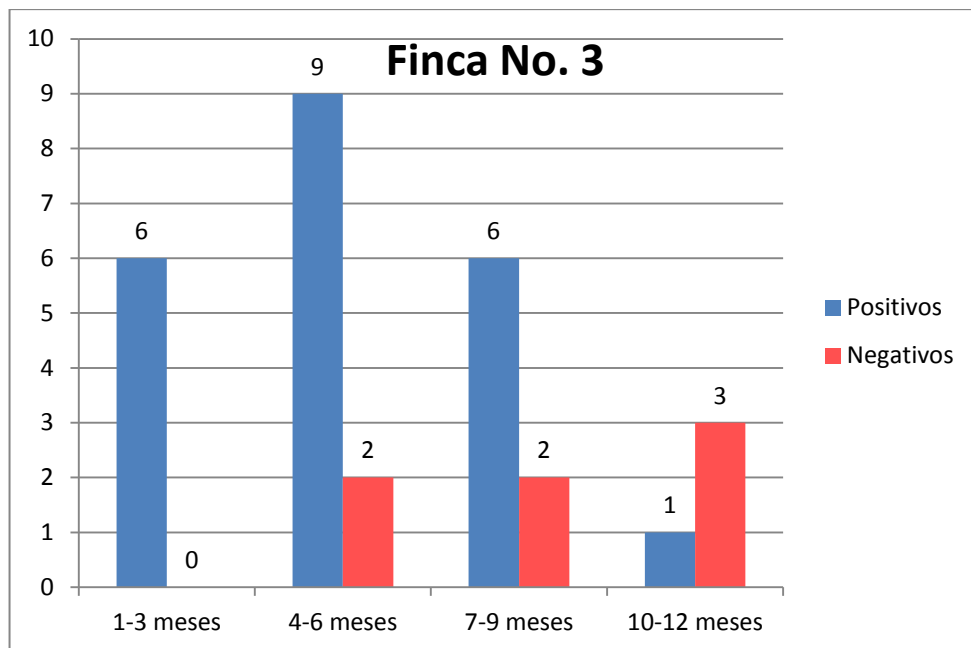
Fuente: Primaria, Meré 2015

Gráfica No. 3: Animales positivos y negativos a Eimeria sp. por rango de edades de finca No. 2



Fuente: Primaria, Meré 2015

Gráfica No. 4: Animales positivos y negativos a Eimeria sp. por rango de edades de finca No. 3



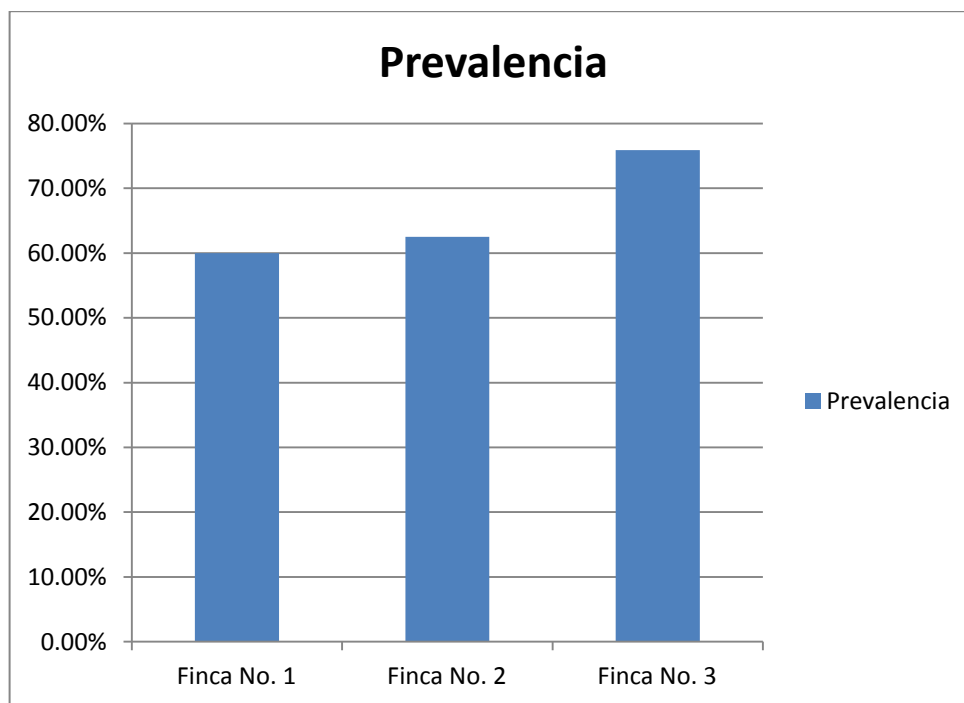
Fuente: Primaria, Meré 2015

Cuadro No. 7: Prevalencia de Eimeria sp. en terneros de las 3 fincas ganaderas de crianza muestreadas en el municipio de Coatepeque, Quetzaltenango.

Finca	Prevalencia
Finca No. 1	60%
Finca No. 2	62.5%
Finca No. 3	75.86%

Fuente: Primaria, Meré 2015

Gráfica No. 5: Prevalencia de Eimeria sp. en terneros de las 3 fincas ganaderas de crianza muestreadas en el municipio de Coatepeque, Quetzaltenango.



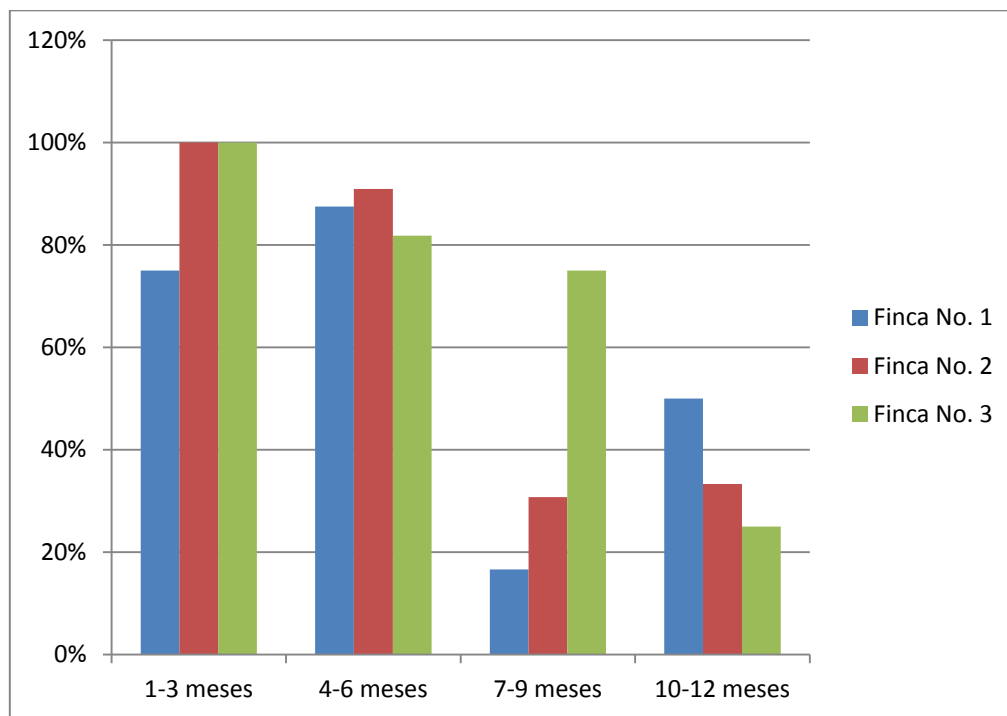
Fuente: Primaria, Meré 2015

Cuadro No. 8: Prevalencia de Eimeria sp. de los animales muestreados en las 3 fincas, por rango de edades.

Edad	Finca No. 1	Finca No. 2	Finca No. 3
1 – 3 meses	75%	100%	100%
4 – 6 meses	88%	91%	82%
7 – 9 meses	17%	31%	75%
10 – 12 meses	50%	33%	25%

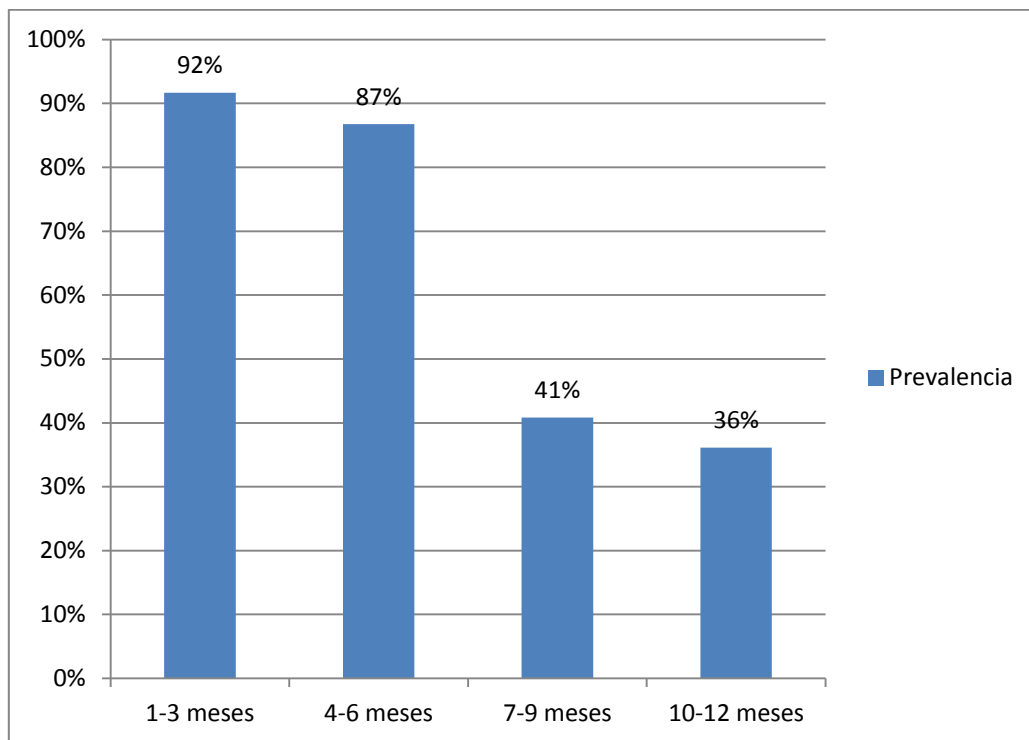
Fuente: Primaria, Meré 2015

Gráfica No.6: Prevalencia de Eimeria sp. de los animales muestreados en las 3 fincas, por rango de edades.



Fuente: Primaria, Meré 2015

Gráfica No. 7: Prevalencia total de Eimeria sp. de animales muestreados por rango de edad en las 3 fincas.



Fuente: Primaria, Meré 2015

## **VI. CONCLUSIONES**

- Mediante el estudio se estableció la prevalencia de *Eimeria* sp. en un 66.66% de los animales muestreados en 3 fincas ganaderas en Coatepeque, Quetzaltenango.
- Se identificó una alta susceptibilidad en los bovinos jóvenes menores de 6 meses hacia *Eimeria* sp.
- Se estableció que la prevalencia de *Eimeria* sp. de la finca No. 1 fue de un 60%, de la finca No. 2 un 62.5% y de la finca No. 3 un 75.86%.

## VII. RECOMENDACIONES

- Realizar muestreos estratégicos con diagnósticos en laboratorio, pre y post tratamiento en las explotaciones ganaderas, para determinar la presencia y resistencia de Eimeria sp. hacia ciertos fármacos.
- Se recomienda el uso de coccidiostatos efectivos contra Eimerias sp. en las tres fincas estudiadas, con compuestos comunes como Amprolium, Ionóforos y Quinolonas.
- Implementar una desparasitación periódica basada en análisis de laboratorio, tomando como datos iniciales este estudio, con el fin de disminuir la prevalencia y aumentar la producción.
- Realizar otros estudios en estas fincas en diferentes épocas del año.
- Realizar nuevos estudios en diferentes partes del país para poder determinar la prevalencia de Eimeria sp. en nuestro país.
- Realizar estudios sobre el impacto económico que tiene la enfermedad en la producción nacional.
- Realizar estudios sobre los efectos que causa en los animales la presencia de Eimeria sp. según el grado de infestación.



## VIII. RESUMEN

El presente estudio de investigación se realizó en 3 fincas ganaderas de crianza en el municipio de Coatepeque, Quetzaltenango, con el fin de crear información epidemiológica de coccidiosis en el área.

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en los bovinos de los cuales se recolectaron 81 muestras fecales directamente del recto de los animales. Estas recolecciones se realizaron en las últimas semanas de septiembre y primera de octubre, siendo estos meses los que han presentado mayores lluvias en el área.

La población que se estudió fueron de los lotes de bovinos jóvenes menores de 1 año, esto tomando en cuenta la edad susceptible a enfermarse de este parásito, según la patogenia del mismo. Al obtener las muestras de heces se realizó la técnica de flotación con solución sobresaturada de azúcar (Shelton), para determinar la prevalencia de *Eimeria* sp en las 3 fincas.

De las 3 fincas estudiadas todas tuvieron una alta prevalencia del parásito en los animales jóvenes menores de 6 meses, siendo la prevalencia total de cada finca; 60%, 62.5% y 75.86% respectivamente. El rango de edad más afectado se mantuvo entre 1 a 6 meses de edad en la fincas No. 1 y No. 2 a diferencia de la finca No. 3, donde los animales más afectados se observaron en un rango de edad superior de 1 a 9 meses.

## **SUMMARY**

This research study was conducted in 3 breeding cattle farms in Coatepeque, Quetzaltenango a small county in Guatemala, in order to create epidemiological information about coccidiosis in this particular area.

A cross-sectional descriptive study was conducted in which 81 cattle fecal samples were collected directly from the rectum of animals. These collections were made in the last weeks of September and the first week of October, being these months the ones that have presented increased rainfall in the area.

The population studied were groups of young cattle under 1 year of age, that taking into account the age susceptible to getting sick of this parasite, according to the pathogenesis of it. When getting stool samples the flotation technique was performed with supersaturated sugar solution (Shelton) to determine the prevalence of *Eimeria* sp in the 3 farms.

Of the 3 farms studied all had a high prevalence of the parasite in the animal with less than 6 months, the total prevalence of each farm; 60%, 62.5% and 75.86% respectively. The most affected age range was between 1 to 6 months of age in the farms No. 1 and No. 2 unlike the farm No. 3, where the most affected animals were on a higher range of age of 1 to 9 months.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Druger, L., Y Modern, D. (2002). Enfermedades comunes en ganadería . *Zootecnia práctica*, Vol. # 15: página 4. Recuperado de: [www.zoetecnocampo.com/Documentos/eimeria/eimeria.htm](http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/eimeria/eimeria.htm)

Figueroa Hernández, L. E., Y Rodríguez Zea, M. E. (2007). Método de flotación. *Manual De Técnicas Diagnósticas En Parasitología Veterinaria* . Guatemala, Guatemala.

Lobayan, S. (2012). Coccidiosis un enfoque práctico. *Parasitología de la Universidad del Salvador, Argentina*, Vol.# 33: páginas 8-10. Recuperado de: <http://www.usal.edu.ar/archivos/virasoro/docs/Parasitolog%EDa.pdf>

Mateos, A. (2012). Parásitos en campo. *Parasitología Veterinaria FMVZ* , Volumen # 31 : páginas 6-7. Recuperado de: <http://parasitosfmvz.blogspot.com/2012/04/eimeria-spp.html>

MunicipalidadCoatepeque. (2015). *Municipalidad de Coatepeque*. Recuperado de Municipalidad de Coatepeque: <http://municoatepeque.gob.gt/datos-geograficos-extension-y-ubicacion/>

Peralta, J. (2011). *Enfermedades Parasitarias*. Recuperado el 31 de Mayo de 2015, de Enfermedades Parasitarias: [https://www.google.com.gt/Ei\\_imeria+sp&biw=1366&bih=643&source=Inms&t bm=isch&sa=X&ei=RrdrVZbGH8zksASIsYDgBQ&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#tb m=isch&q=Eimeria+sp+ooquiste+no+esporulado&imgrc=MtjTuKi\\_DA9E0M%253A%3B\\_zdYl0CS920RXM%3Bhttp%253A%252F%252Fimages.engormix](https://www.google.com.gt/Ei_imeria+sp&biw=1366&bih=643&source=Inms&t bm=isch&sa=X&ei=RrdrVZbGH8zksASIsYDgBQ&ved=0CAYQ_AUoAQ#tb m=isch&q=Eimeria+sp+ooquiste+no+esporulado&imgrc=MtjTuKi_DA9E0M%253A%3B_zdYl0CS920RXM%3Bhttp%253A%252F%252Fimages.engormix)

Quijada, T., López, G., Marchan, V., Y Jiménez, M. (2002). Coccidiosis en becerros en la parroquia de Moroturo. *Revista Científica Venezuela* , 46-52.

Romero, J. R. (2006). Coccidias comunes. *Facultad de Cs. Veterinarias. U.N.L.P.*  
Volumen # 57 Página 13. Recuperado de:  
[www.cnia.inta.gov.ar/helminto/resumenes/itandil](http://www.cnia.inta.gov.ar/helminto/resumenes/itandil).

## **X. ANEXOS**

## 10.1 Anexo 1

Hoja de Tabulación

Procedencia	No. de animal	Sexo	Edad	Resultado

## 10.2 Anexo 2

Tabla de resultados de la finca No. 1

Procedencia	No. de animal	Sexo	Edad	Resultado
Finca No. 1	0533	M	4 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 1	031	M	10 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 1	0144	M	6 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 1	070	M	8 m	Negativo
Finca No. 1	0099	M	3 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 1	0196	H	2 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 1	0897	H	7 m	Negativo
Finca No. 1	0200	M	4 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 1	08	H	11 m	Negativo
Finca No. 1	0511	H	4 m	Positivo a Eimeria sp. +

Finca No. 1	0376	H	9 m	Negativo
Finca No. 1	0439	M	3 m	Negativo
Finca No. 1	0582	H	5 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 1	017	H	8 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 1	0740	H	7 m	Negativo
Finca No. 1	0269	M	5 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 1	0120	M	6 m	Negativo
Finca No. 1	0492	H	2 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 1	0471	H	6 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 1	0287	M	9 m	Negativo

### 10.3 Anexo 3

Tabla de resultados de la finca No. 2

Procedencia	No. de animal	Sexo	Edad	Resultado
Finca No. 2	206	M	6 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 2	721	H	8 m	Negativo
Finca No. 2	201	H	3 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 2	436	M	7 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 2	6	M	5 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 2	886	M	2 m	Positivo a Eimeria sp. +++
Finca No. 2	139	H	3 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 2	118	H	8 m	Negativo
Finca No. 2	680	H	3 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 2	272	H	4 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 2	551	M	8 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 2	63	M	7 m	Negativo
Finca No. 2	72	M	8 m	Negativo
Finca No. 2	199	M	10 m	Negativo
Finca No. 2	843	M	4 m	Positivo a Eimeria sp. +

Finca No. 2	610	H	5 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 2	471	H	3 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 2	070	M	6 m	Negativo
Finca No. 2	352	M	9 m	Negativo
Finca No. 2	300	H	4 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 2	137	H	8 m	Negativo
Finca No. 2	612	H	7 m	Negativo
Finca No. 2	114	M	9 m	Negativo
Finca No. 2	86	M	7 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 2	90	M	4 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 2	59	H	6 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 2	30	H	10 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 2	2	H	7 m	Negativo
Finca No. 2	190	H	5 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 2	934	H	11 m	Negativo
Finca No. 2	766	M	4 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 2	580	M	7 m	Positivo a Eimeria sp. +

#### 10.4 Anexo 4

Tabla de resultados de la finca No. 3

Procedencia	No. de animal	Sexo	Edad	Resultado
Finca No. 3	J81	H	4 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 3	M90	H	5 m	Negativo
Finca No. 3	J01	M	7 m	Negativo
Finca No. 3	R35	M	5 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 3	M15	H	8 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 3	J099	M	5 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 3	JS7	H	2 m	Positivo a Eimeria sp. +++



Finca No. 3	M108	H	6 m	Negativo
Finca No. 3	J400	H	3 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 3	J002	M	2 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 3	R342	H	11 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 3	M86	M	2 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 3	J157	H	9 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 3	M707	M	10 m	Negativo
Finca No. 3	S702	H	6 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 3	J08	H	5 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 3	R02	M	10 m	Negativo
Finca No. 3	J57	M	9 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 3	502R	M	7 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 3	R89	M	8 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 3	J50	H	11 m	Negativo
Finca No. 3	M5081	M	9 m	Negativo
Finca No. 3	M800	M	4 m	Positivo a Eimeria sp. ++
Finca No. 3	R59	H	5 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 3	5557	M	2 m	Positivo a Eimeria sp. +++
Finca No. 3	MR95	M	8 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 3	S47	H	3 m	Positivo a Eimeria sp. +++
Finca No. 3	R226	M	5 m	Positivo a Eimeria sp. +
Finca No. 3	SJ08	H	4 m	Positivo a Eimeria sp. ++

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**PREVALENCIA DE Eimeria sp. EN TERNEROS DE 3 FINCAS  
GANADERAS DE CRIANZA EN EL MUNICIPIO DE COATEPEQUE,  
QUETZALTENANGO**

f. \_\_\_\_\_

STEPHANIE MERÉ SÁNCHEZ

f. \_\_\_\_\_

M.A. Ludwig Estuardo Figueroa Hernández

ASESOR PRINCIPAL

f. \_\_\_\_\_

M.A. Jaime Rolando Méndez Sosa

ASESOR

f. \_\_\_\_\_

M.A. Manuel Eduardo Rodríguez Zea

EVALUADOR

IMPRÍMASE

f. \_\_\_\_\_

M. Sc. Carlos Enrique Saavedra Vélez

DECANO