



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESTUDIO COMPARATIVO DE SIGNOS Y LESIONES DE COCCIDIOSIS  
CECAL Y DUODENAL Y SU IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LA  
PRODUCCIÓN DE BROILER

SANDOBAL NIÑO RONEY DANIEL  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MACHALA  
2022



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESTUDIO COMPARATIVO DE SIGNOS Y LESIONES DE  
COCCIDIOSIS CECAL Y DUODENAL Y SU IMPORTANCIA  
ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE BROILER

SANDOBAL NIÑO RONEY DANIEL  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MACHALA  
2022



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EXAMEN COMPLEXIVO

ESTUDIO COMPARATIVO DE SIGNOS Y LESIONES DE COCCIDIOSIS CECAL Y  
DUODENAL Y SU IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE  
BROILER

SANDOBAL NIÑO RONEY DANIEL  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

VARGAS GONZALEZ OLIVERIO NAPOLEON

MACHALA, 18 DE FEBRERO DE 2022

MACHALA  
18 de febrero de 2022

# Coccidiosis cecal y duodenal

*por* Roney Sandoval

---

**Fecha de entrega:** 05-feb-2022 03:52p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1755584680

**Nombre del archivo:** Coccidiosis\_Cecal\_y\_Duodenal\_Roney\_Saldoval..docx (3.61M)

**Total de palabras:** 4976

**Total de caracteres:** 24784

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, SANDOBAL NIÑO RONEY DANIEL, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Estudio comparativo de signos y lesiones de coccidiosis cecal y duodenal y su importancia económica en la producción de broiler, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 18 de febrero de 2022



SANDOBAL NIÑO RONEY DANIEL  
1105571499

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo se lo dedico, principalmente a Dios y la Virgen por guiarme por un buen camino ayudándome a llegar hasta el lugar que estoy hoy en día. A mi familia, por todo el apoyo brindando en todo el transcurso de mi carrera universitaria y de mi vida. A mis amigos que siempre estuvieron apoyando en momentos difíciles, A mi buena amiga Diana que me acompañó en todos esos momentos difíciles y que hasta el día de hoy sigue ahí apoyándome.

Esto se lo dedico a todas esas personas que nunca fallaron y que caminaron conmigo por todo este camino de mi trayectoria para llegar a ser un profesional, ayudándome con consejos y con sus buenos deseos siempre.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a todas las personas que me brindaron su apoyo en todo momento para poder cumplir todas mis metas propuestas durante mi trayectoria universitaria, a los que siempre permanecieron a mi lado y con sus consejos me dieron la fuerza necesaria para poder salir adelante y nunca rendirme pese a las adversidades y los momentos difíciles. Les agradezco mucho mi familia y mis amigos, gracias por todas esas palabras de apoyo y nunca decirme que no en ningún momento.

Agradezco a mi tutor Dr. Oliverio Vargas por guiarme en el transcurso de mi vida universitaria y ahora en mi proyecto final, como docente lo considero uno de los mejores, siempre con esa disposición y paciencia para atenderme durante el transcurso de la redacción de este trabajo.

Al Dr. Armando Álvarez (QEPD) gracias por todos sus consejos y apoyo aun cuando pensaba darme por vencido siempre estuvo ahí dándome su apoyo incondicional, sé que desde el cielo me seguirá guiando en mi vida profesional.

A todos los docentes que me lograron impartir sus conocimientos para llegar a ser un buen profesional, prometo no decepcionarles.

Muchas gracias a todos por su confianza puesta sobre mí, espero no decepcionarles y seguiré adelante por todos ustedes.

## RESUMEN

La producción de pollos broiler se ve amenazada siempre por diferentes enfermedades que pueden llegar a presentarse dentro de la granja y entre las más comunes que tenemos esta la coccidiosis que es causada por la presencia de parásitos intestinales del género *Eimeria*, esta enfermedad provoca grandes pérdidas en la ganancia de peso del animal y por esta misma razón representa gran pérdida en la economía del avicultor. Se presentan síntomas como diarreas sanguinolentas, inapetencia y depresión en los pollos, dependiendo del tipo de coccidia, las que comúnmente atacan a los pollos dentro de su tercera a cuarta semana de edad tenemos las *Eimerias*: *Acervulina*, *Maxima* y *Tenella*. En el campo esta enfermedad puede llegar a causar pérdidas totales si no es tratada a tiempo, es necesario implementar un protocolo donde se administren coccidiostatos como una forma de prevención y así evitar pérdidas mayores, la comparación de estas 3 especies de *Eimerias* se la puede realizar por su localización a nivel de intestino y las lesiones que están causando al igual que con la toma de muestra y vista al microscopio ya que la *E. máxima* resulta ser la más grande de todas de ahí su nombre, y luego podemos diferenciar a la *E. tenella* debido a los tacones de sangre coagulada que podemos encontrar en los ciegos del ave. Con un buen manejo sanitario y cumpliendo los protocolos establecidos se podrán evitar la presencia de estos parásitos dentro de la granja y de esta misma manera evitar pérdidas significativas

**Palabras claves:** Coccidiosis, *Eimeria*, coccidiosis duodenal, coccidiosis cecal, impacto económico.

## ABSTRACT

The production of broiler chickens is always threatened by different diseases that can occur within the farm and among the most common we have is coccidiosis, which is caused by the presence of intestinal parasites of the *Eimeria* genus, this disease causes great losses in the weight gain of the animal and for this same reason it represents a great loss in the economy of the poultry farmer. Symptoms such as bloody diarrhea, loss of appetite and depression in chickens, depending on the type of coccidia, which commonly attack chickens within their third to fourth week of age we have the *Eimeria*: *Acervulina*, *Maxima* and *Tenella*. In the field this disease can cause total losses if it is not treated in time, it is necessary to implement a protocol where coccidiostats are administered as a form of prevention and thus avoid greater losses, the comparison of these 3 species of *Eimeria* can be done due to its location at the level of the intestine and the injuries that are caused, as well as with the taking of the sample and seen under the microscope, since the *E. maxima* turns out to be the largest of all, hence its name, and then we can differentiate the *E. tenella* due to the heels of coagulated blood that we can find in the bird's caeca. With good sanitary management and compliance with the established protocols, the presence of these parasites within the farm can be avoided and in this way significant losses can be avoided.

**Key words:** Coccidiosis, *Eimeria*, duodenal coccidiosis, cecal coccidiosis, economic impact.

# INDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>II</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>III</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>- 8 -</b>
<b>1.1. OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>- 8 -</b>
<b>1.2. OBJETIVO ESPECIFICO .....</b>	<b>- 8 -</b>
<b>2. DESARROLLO .....</b>	<b>- 10 -</b>
<b>2.1. EIMERIA SPP .....</b>	<b>- 10 -</b>
2.1.1. ETIOLOGÍA .....	- 10 -
2.1.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA .....	- 11 -
2.1.3. CICLO BIOLÓGICO .....	- 11 -
2.1.4. PATOGENIA .....	- 14 -
<b>2.2. COCCIDIOSIS DUODENAL.....</b>	<b>- 15 -</b>
2.2.1. E. ACERVULINA .....	- 15 -
2.2.1.1. Características.....	- 16 -
2.2.1.2. Lesiones .....	- 16 -
2.2.1.3. Diagnostico.....	- 17 -
2.2.2. E. MAXIMA .....	- 17 -
2.2.2.1. Características.....	- 18 -
2.2.2.2. Lesiones .....	- 18 -
2.2.2.3. Diagnostico.....	- 20 -
2.2.3. IMPACTO ECONÓMICO DE LA COCCIDIOSIS DUODENAL.....	- 21 -
<b>2.3. COCCIDIOSIS CECAL.....</b>	<b>- 22 -</b>
2.3.1. E. TENELLA .....	- 22 -
2.3.1.1. Características.....	- 22 -
2.3.1.2. Lesiones .....	- 23 -
2.3.1.3. Diagnostico.....	- 24 -
2.3.2. IMPACTO ECONÓMICO DE LA COCCIDIOSIS CECAL.....	- 25 -
<b>3. CONCLUSIONES .....</b>	<b>- 26 -</b>
<b>4. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>- 27 -</b>
<b>5. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>- 28 -</b>

## INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Ciclo biológico de las <i>Eimeria spp</i> .....	12
Imagen 2: Ooquiste no esporulado y ooquiste esporulado.....	13
Imagen 3: Tipos de <i>Eimeria</i> y su localización.....	14
Imagen 4: <i>E. acervulina</i> , lesiones en el intestino.....	16
Imagen 5: Lesiones causadas por <i>E. Acervulina</i> .....	17
Imagen 6: Lesiones en duodeno debido a <i>E. maxima</i> .....	19
Imagen 7: Infestación mixta <i>E. maxima &amp; E. Acervulina</i> .....	19
Imagen 8: Lesiones causadas por <i>E. Maxima</i> .....	20
Imagen 9: Ciegos infectados por <i>E. tenella</i> .....	24
Imagen 10: Lesiones causadas por <i>E. Tenella</i> .....	24

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características de la esporulación, periodo prepatente y producción de oocystes.....	13
Tabla 2: Localización de <i>Eimeria spp</i> en diferentes porciones del intestino.....	15

# 1. INTRODUCCIÓN

En aves que son destinados a la producción, la infección causada por coccidias causa una serie de daños dentro de tracto gastrointestinal, lo cual provoca un bajo desempeño, además de presentar sintomatologías que nos advierten la existencia de este problema dentro de nuestra explotación, llegando a ocasionar una mortalidad significativa, si esta no es tratada a tiempo.

La coccidiosis generalmente es ocasionada por la presencia de un protozooario perteneciente al género *Eimeria*, parásitos unicelulares y cuentan con muchas especies las cuales consiguen invadir un segmento específico del tracto intestinal, en aves son 9 las especies conocidas de coccidias, que se han descrito en diferentes aves de corral.

Esta enfermedad llega a ser una de las más comunes y costosas dentro de la producción avícola, los costos elevados derivan por el uso de fármacos para la prevención y muchas de las veces del control debido al uso continuo de los preventivos ocasionando cierto tipo de resistencia ocasionando bajo rendimiento y mortalidad de las aves, específicamente debido a que esta infección se llega a complicar cuando hay presencia de otros patógenos que se aprovechan de las defensas bajas del animal.

Cuando no existen las medidas de prevención y un manejo adecuado de las aves podemos encontrar síntomas que nos hacen sospechar de que la enfermedad está presente dentro de nuestra producción los síntomas relacionados con; diarrea acuosas con contenido alimenticio a medio digerir y la presencia de heces con manchas de sangre, heces achocolatadas y de color naranja, deshidratación y notoria depresión de las aves, es común encontrarnos con aves un poco más pálidas comparadas con las demás aves sanas.

## 1.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar los síntomas y lesiones producidos por la coccidiosis duodenal y cecal en la producción de pollos broiler.

## 1.2. OBJETIVO ESPECIFICO

- Determinar el tipo síntomas y lesiones en la coccidiosis duodenal y cecal
- Evaluar las lesiones que afectan la salud intestinal

- Evaluar el impacto en la economía de los productores

## 2. DESARROLLO

### 2.1. EIMERIA SPP

La coccidiosis es una patología que resulta ser gravemente infecciosa y que se auto limita al tracto digestivo, es causada por protozoarios intracelulares de genero *Eimeria*. Los diferentes tipos de *Eimeria* como grupo llegan a causar problemas graves a la salud de los pollos destinados a la producción de engorde y sigue siendo una de las enfermedades que más daño causa a la economía de la producción avícola. Estos protozoarios se encuentran protegidos por una barrera que les permite resistir a los diferentes factores climatológicos. Estos parásitos tienen a soportar bajas temperaturas sin ningún inconveniente y logra sobrevivir en las épocas más frías del año. Su método de transmisión se da por contacto directo o también de manera indirecta con excremento de aves infectadas con estos parásitos<sup>(1)</sup>.

La forma en la que estos protozoarios se propagan es mediante el oocyste que se produce en grandes cantidades, una sola coccidia puede llegar a producir hasta medio millón de estos oocystes en todo su ciclo de vida mientras que un ave que se encuentre infecta puede llegar a tener hasta 64 millones de oocystes pertenecientes a estos parásitos. La presencia de un solo oocyste puede desencadenar la coccidiosis dentro de la producción, esto debido al alto porcentaje de reproducción que tiene este parásito<sup>(2)</sup>.

#### 2.1.1. ETIOLOGÍA

La denominación de coccidiosis se da a la infección producida por coccidios en un número significativo que llegan a producir manifestaciones clínicas de dicha enfermedad y, el termino coccidiasis; se da cuando no existe resultados clínicos que sean demostrables<sup>(2)</sup>.

Dentro de las especies de coccidias que se encuentran en el pollo están las del genero *Eimeria* las cuales invaden el intestino delgado y otras el ciego. Existen muchas especies de *Eimeria* conocidas pero entre las más reconocidas tenemos la *Eimeria acervulina*, *E. maxima*, *E. brunetti*, *E. necatrix*, *E. mitis*, *E. tenella*, *E. praecox*. Las especies de coccidia *E. maxima* y *E. acervulina* a finales del siglo XX eran las que se encontraban mayormente en pollos de engorde, con una menor incidencia se encontraban especies como la *E. mitis*, *E. tenella* y *E. mivati* por otro lado *E. Brunetti* y *E. necatrix* no eran observadas comúnmente en lotes de pollos de engorde, esto podía deberse a que los tiempos de crianza resultaban ser más cortos<sup>(3)</sup>.

Actualmente se conoce que las especies de Eimeria más frecuentes que se han logrado encontrar en las muestras recolectados del intestino de las aves con sintomatología de coccidiosis son *E. acervulina*, *E. maxima* y *E.tenella*<sup>(4)</sup>.

### 2.1.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

**Dominio:** Eukaryota

**Reino:** Protista

**Superfilo:** Alveolata

**Filo:** Apicomplexa

**Clase:** Conoidasida

**Orden:** Eucoccidiorida

**Familia:** Eimeriidae

**Género:** Eimeria

**Especies:** *E. maxima*, *E. acervulina*, *E. tenella*, *E. bruneti*, *E. necratix*, *Entre otras*

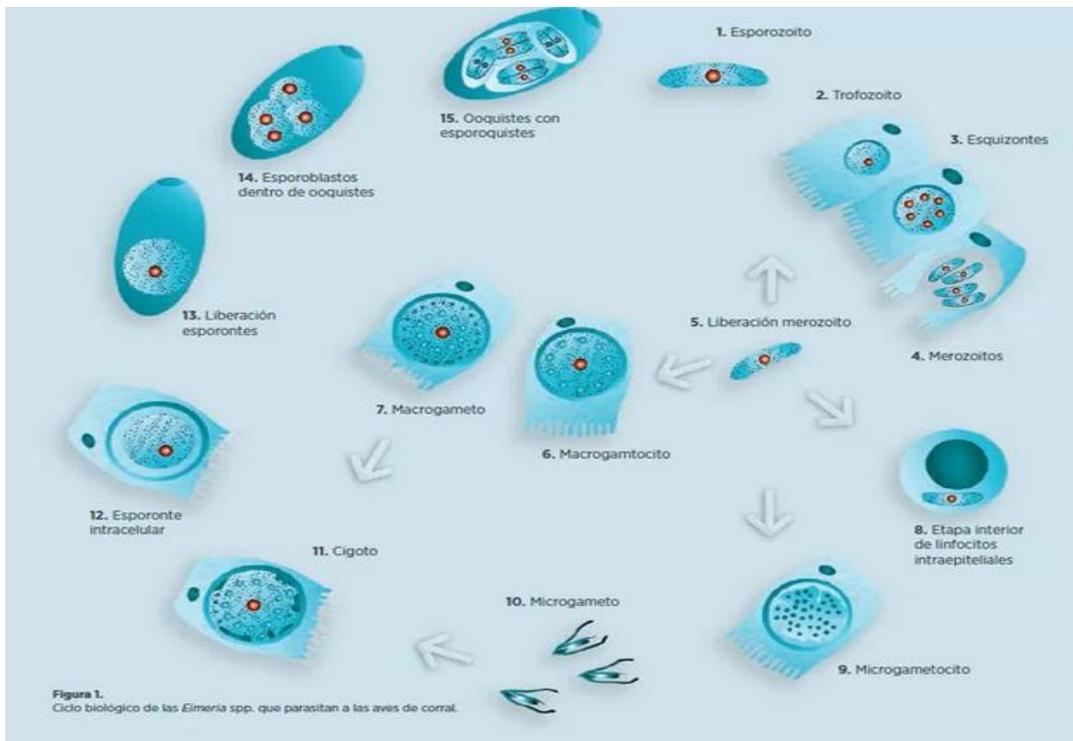
### 2.1.3. CICLO BIOLÓGICO

Dentro de las diferentes especies de Eimeria podemos encontrar un ciclo biológico similar o parecido ya que todos se caracterizan por ser parásitos intracelulares que se alojan en el intestino y este ciclo de vida es relativamente corto que va de 4 a 6 días. El ciclo biológico de estas especies está comprendido por dos fases de su reproducción endógena dentro del intestino de las aves a las que se encuentran afectando. Una fase se la conoce como fase asexual o esquizogonia y la otra fase como sexual o gamogonia, siguiente a esta se encuentra una fase asexual la cual es exógena o esporogonia la cual se encuentra en el ambiente y al ingresar termina formando los esporozoitos en el ooquistes<sup>(5)</sup>.

Cuando se habla el estado exógeno se refiere a que los ooquistes no se encuentran esporulados y que aparece junto con las heces del ave infectada. Los ooquistes no esporulados se encierran por medio de una doble membrana, una forma de masa citoplasmática que no se encuentra diferenciada y que se le conoce como esporonte<sup>(1)</sup>.

Cuando las condiciones de aireación, humedad y temperatura son las adecuadas es cuando se inicia el proceso de esporulación. El esporonte después de 12 a 18 horas inicia con la

división de su núcleo y da lugar a cuada masas de forma ovalada que se denominan esporoblastos los cuales se encuentran recubiertos por una doble membrana, y donde se llegan a formar cuatro esporocitos y cada uno de estos llega a tener hasta dos esporozoitos y estos mismos son las formas que resultan ser infectantes dentro de las aves <sup>(7)</sup>.



**Imagen 1:** Ciclo biológico de las *Eimeria spp.*

**Fuente:** (5).

Al momento que el ooquistes esporulado logra ingresar al organismo del ave, los esporozoitos empiezan a liberarse y parasitan a las células intestinales. La acción que tiene la molleja sobre estos ooquistes altera la membrana y permite el paso de las sales biliares en el organismo y la acción de estas sales facilita la entrada de enzimas como la pancreatina y la tripsina, lo cual altera la superficie y permite que los esporozoitos salgan del esporocisto por medio de movimientos activos en donde la bilis actúa como un estimulante<sup>(5)</sup>.



**Imagen 2:** Ooquiste no esporulado y ooquiste esporulado

**Fuente:** (5).

<b>Eimeria especies</b>	<b>Características de esporulación</b>	<b>Min. Periodo prepatente</b>	<b>Max. Producción de oocystes</b>	<b>Max. Excreción por animal</b>
E. acervulina	Min. 17h a 28°C 50% esporulados dentro de 11h a 29°C	97h (4 días)	72,000	432 millones
E. maxima	Min. 30h a 28°C 50% esporulados dentro de 38h a 29°C	121h (5-6 días)	12,000	36 millones
E. tenella	Min. 18h a 28°C 50% esporulados dentro 21h a 29°C	115h (4-5 días)	400,000	65 millones

**Tabla 1:** Características de la esporulación, periodo prepatente y producción de oocystes

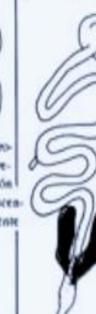
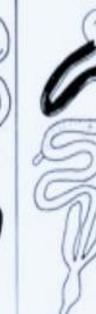
**Fuente:** Modified after Anon (1990)

### 2.1.4. PATOGENIA

El ooquiste esporulado es la forma infecciosa que tienen las coccidias y que logran ingresar por vía oral, con el agua o alimentos que se encuentren contaminados<sup>(6)</sup>. De acuerdo a la cantidad que el ave ingiere de ooquistes, no se producen lesiones mayores ni una cantidad significativa de ooquistes que se eliminen por medio de las heces, este fenómeno se le conoce como “efecto multitudinario”<sup>(2)</sup> Luego de la ingestión los ooquistes liberan los esporozoitos los cuales son transportados hasta llegar a las células epiteliales intestinales este lugar es donde se causa la lesión primaria<sup>(7)</sup>.

Según la especie de *Eimeria* que se encuentre implicada podemos dar un estado de gravedad de la enfermedad además de la edad y el estado inmunológico del ave, el número de ooquistes ingeridos es otro factor importante<sup>(2)</sup>. El proceso de patogenia da inicio con la fase esquizogonia, resulta poca la infección con la primera generación de esquizontes. Cuando existe más patogenia es durante la segunda generación donde los esquizontes maduran y rompen la célula epitelial y liberan la segunda generación de merozoitos presentes en el organismo<sup>(8)</sup>.

Cuando estos parásitos se desarrollan y se adhieren en las células epiteliales provocan inflamación, vellosidades intestinales destruidas además de causar interrupción para el consumo de alimento y de agua causando el conocido síndrome de mala absorción<sup>(2)</sup>. La descamación de la mucosa acompañada con hemorragia y ruptura capilar se presentan junto con la enfermedad y sus signos clínicos lo cual puede llegar a resultar con pérdida del animal producto de la hemorragia<sup>(6)</sup>.

CARACTERES	<i>E. acervulina</i>	<i>E. mivati</i>	<i>E. maxima</i>	<i>E. necatrix</i>	<i>E. brunetti</i>	<i>E. tenella</i>	<i>E. praecox</i>	<i>E. mitis</i>	<i>E. hagani</i>
ÁREA PARASITADA									
MICRAS									no disponible
ASPECTO DE LOS OOQUISTES									no disponible

**Imagen 3:** Tipos de *Eimerias* y su localización

**Fuente:** (6).

<i>Eimeria spp.</i>	Localización en la mucosa	Localización en el intestino
<i>E. acervulina</i>	Criptas del epitelio	Duodeno
<i>E. maxima</i>	Criptas del epitelio	Yeyuno
<i>E. tenella</i>	Criptas del epitelio	Ciegos

**Tabla 2:** Localización de *Eimeria spp* en diferentes porciones del intestino

**Fuente:** (10).

## 2.2. COCCIDIOSIS DUODENAL

Este tipo de coccidia resulta ser una enfermedad la cual puede afectar a una explotación avícola de cualquier tipo ya sea de pollos de engorde o gallinas reproductoras, ya que el ciclo de vida de estos parásitos es corto y directo y llega a tener un potencial reproductivo muy alto. Los parásitos de este género se multiplican en el intestino específicamente en el duodeno y llegan a causar daño tisular y evitan el paso normal del alimento, interrumpen los procesos digestivos y de absorción de los nutrientes, causando con esto problemas de deshidratación, mal nutrición, susceptibilidad a entrada de otros agentes infecciosos y llegar a tener una gran mortalidad si no es tratada a tiempo<sup>(2)</sup>.

Dentro de las coccidias que podemos encontrar en el duodeno tenemos la *E. máxima* y *E. acervulina* siendo esta última la causante de una coccidiosis crónica, con un gran impacto dentro de la economía ya que su efecto se enfoca en la ganancia de peso del ave y de la misma manera los cambios dentro de su conversión alimenticia<sup>(9)</sup>.

### 2.2.1. E. ACERVULINA

Esta especie es sin duda es la más extendida dentro de la producción avícola, este llega a colonizar en el aza duodenal y presenta lesiones con manchas blancas muy características y que se encuentran en forma de una escalera de mano, cuando las infecciones se encuentran graves este puede llegarse a extender hasta el yeyuno e incluso el íleon. La *E. acervulina* produce erosión en el epitelio intestinal el cual es el lugar principal donde se llegan a alojar las coccidias. Además de que esta especie tiene una mayor incidencia en partes donde el clima es tropical<sup>(10)</sup>.

En términos de mortalidad esta especie no resulta ser muy patógena, se logra desarrollar en distintas clases de pollos. Su desarrollo se da por encima del núcleo de las células epiteliales y al encontrarse en esta ubicación superficial no induce a tantas muertes ni a grandes pérdidas. La *E. acervulina* puede llegar a ser la causante de una alta morbilidad

además de ser conocida por traer con ella el que se pueda establecer el *Clostridium Perfringens* una especie que llega a presentar mayor problemas dentro de la producción (13).

#### 2.2.1.1. Características

Es la que se encuentra con más frecuencia en el campo y la que mayormente repercute económicamente ya que las mortalidades que llega a causar resultar ser extrañas. Afecta a la ganancia media de peso diaria así mismo afecta al índice de conversión, en el caso de los pollos produce pérdida de coloración, esta *Eimeria* al localizarse en el duodeno es un lugar apropiado para la absorción de los carotenoides causantes de la coloración. Afecta directamente al epitelio duodenal y se sitúa por debajo del mismo, al inicio de la infección provoca lesiones de color blanquecinas y en forma de puntos, se pueden observar estrías o placas que luego pasan a ser en forma de escalera característica esta *Eimeria* (10).

La presencia de esta *Eimeria* se da dentro de la 3er a 4ta semana de vida de los pollos. Al momento de unirse las lesiones de color blanquecino llegan a causar erosión a nivel de la mucosa y cuando aumentan pueden causar destrucción de la mucosa (14).

Cuando existe proliferación considerable de esta *Eimeria* al momento de que se producen las excretas se pueden confundir con una Enteritis Necrótica pero al momento de la necropsia se puede observar que la porción del intestino que está afectada es distinta en cada caso (15).

Las pérdidas de peso que se observan con el ingreso de este parásito no solo se deben a que bajan el consumo de alimento sino también es debido a que este parásito interfiere en los procesos de digestión de los pollos (16).

#### 2.2.1.2. Lesiones



**Imagen 4:** *E. acervulina*, lesiones en el intestino

**Fuente:** (6).



**Imagen 5:** Lesiones causadas por *E. Acervulina*

**Fuente:** (17).

### 2.2.1.3. Diagnostico

Esta *Eimeria* logra excretar un numero de ooquistes mayor en comparación con *E. maxima*, ya que al poseer cuatro generación de las llamadas esquizogonia sus recuentos de ooquistes resultan ser muy elevados. Al observarse un muestra en el microscopio nos podemos dar cuenta de su forma ovalada y que son de pequeño tamaño menores a 20 micras un promedio que va entre 15 a 18 micras<sup>(11)</sup>.

La patogenicidad de esta *Eimeria* resulta ser de una moderada gravedad y en ocasiones puede pasar desapercibida y se la puede llegar a tomar como una coccidiosis de manera subclínica<sup>(14)</sup>.

### 2.2.2. E. MAXIMA

La *eimeria maxima* se la puede reconocer de una manera más fácil debido a que sus ooquiste son de gran tamaño (29 x 23 μm), además de tener una forma ovoide, esto logra

facilitar su diagnóstico. Su localización es en el intestino en su parte media donde se realiza la mayor absorción, debajo del divertículo de Meckel, las infecciones que se encuentran mayormente avanzadas se puede extender por el duodeno hasta llegar a la unión ileocecal. Con el daño que esta causa al tejido y la cual logra desarrollarse en las células epiteliales específicamente en su superficie de la mucosa, con esto logra causar la disminución de la absorción de nutrientes<sup>(1)</sup>.

#### **2.2.2.1. Características**

La *E. maxima* es una cepa que resulta muy inmunógena, y la cual muestra una alta variabilidad antigénica. En las condiciones de campo podemos decir que se relaciona estrechamente a *E. maxima* con alguna infección causada por clostridios por lo que el control dentro de la granja de maximiza<sup>(4)</sup>.

Normalmente se la puede encontrar a partir de los 34 a 42 días de vida y las lesiones que esta produce son debidas a sus gametos que resultan de gran tamaño y lesionan las células que se encuentren a su alrededor desgarrando los vasos que se encuentren cerca lo cual causa hemorragia. Tienen un efecto muy importante dentro de la ganancia de peso diaria del pollo<sup>(18)</sup>.

En casos graves de infección de *E. maxima* esta puede ser confundida con una enteritis bacteriana ligera. En pruebas realizadas está sola no produce lesiones que resulten específicas en comparación con otras *Eimerias*, aunque la severidad de sus lesiones resulte menor en comparación con otras infecciones duodenales<sup>(6)</sup>

#### **2.2.2.2. Lesiones**

Las lesiones que causa *Eimeria maxima* se localizan en el intestino medio y cuando las afecciones son más graves, estas se extienden al duodeno y hasta la unión íleo-cecal. Su nombre *E. maxima* se debe a sus grandes ooquistes que llegan a medir de 21-42 micras de longitud, además de poseer ese color rojo pardo que la caracteriza y los restos que son irregulares al exterior de la superficie<sup>(10)</sup>.

En los casos más leves, las características son poco evidentes. En el día sexto y séptimo de su ciclo de vida ya aparecen algunas petequias en la superficie serosa del intestino. El contenido intestinal al momento de ser excretado este es de color anaranjado. Con este grado de patogenia ya se puede apreciar una pérdida de peso de los pollos así mismo la piel despigmentada<sup>(15)</sup>.

Casos donde la enfermedad ya ha avanzado un poco, la superficie serosa se muestra con más petequias mientras que los contenidos intestinales se siguen tornando de un color anaranjado. En infecciones graves el engrosamiento de la pared intestinal se hace más visible. Infecciones un poco moderadas puede presentarse balonamiento, lo cual significa que el intestino se encuentra distendido de manera grande <sup>(16)</sup>.

En casos donde la infección ya se encuentra muy avanzada podemos observar contenido intestinal sanguinolento y con un gran número de petequias. Las lesiones se limitan al tiempo desde su aparición en el día sexto y séptimo. Una sólida inmunidad es establecida de manera rápida con la aparición de *E. maxima* en otras especies <sup>(15)</sup>.



**Imagen 6:** Lesiones en duodeno debido a *E. maxima*

**Fuente:** (6).



**Imagen 7:** Infestación mixta *E. maxima* & *E. Acervulina*

**Fuente:** (6).



**Imagen 8:** Lesiones causadas por *E. Maxima*

**Fuente:** (17).

La *Eimeria maxima* para muchos es considerada la más importante y la que predispone a la enteritis necrótica, sin olvidar la influencia de la dieta a la que es sometido el ave, y todos los factores que pueden incidir en el desarrollo de esta infección<sup>(6)</sup>.

### 2.2.2.3. Diagnostico

Con una enteritis que puede ir de moderada a grave y la presencia de petequias dentro del tercio medio, además de que presenta un marcado engrosamiento y dilatación en la pared intestinal. Las heces de ave nos dan una pauta ya que suelen ser de color naranja o sanguinolento con aparición de descamaciones de epitelio<sup>(10)</sup>

Al llevar una muestra al laboratorio para poder observar los ooquistes se puede encontrar que estos son muy grandes de -30 x 21 micras en un promedio y que presentan una coloración un tanto dorada al momento que se ajusta el micrómetro<sup>(13)</sup>.

Como la patogenicidad de esta *Eimeria* siempre va de moderada y logra a pasar a grave sus brotes pueden presentarse a partir de la 4ta o 5ta semana de vida. Suelen ocurrir casos

donde exista infecciones mixtas con algún tipo de clostridio lo cual dificulta el diagnóstico<sup>(11)</sup>.

### **2.2.3. IMPACTO ECONÓMICO DE LA COCCIDIOSIS DUODENAL**

Las pérdidas que ocasiona la coccidiosis duodenal en el sector avícola a nivel mundial son más de 2.000 millones de dólares anuales cabe decir que no todos los casos de coccidiosis logran ser diagnosticadas ya que en producción de campo los casos que se llegan a presentar como síntomas diarreas sanguinolentas y pérdidas de peso, son tratadas de inmediato sin un diagnóstico previo para asegurar que sea coccidia o algún otro tipo de infección<sup>(12)</sup>.

Una inadecuada prevención de la coccidiosis llega a producir grandes pérdidas en el peso del pollo y en su conversión alimenticia, el rendimiento de la producción disminuye y aumenta la mortalidad. Se estiman un total del 3,66% de pérdida dentro de los ingresos brutos según el estadio en el que se encuentre la infección ya que si se logra controlar a tiempo este valor puede disminuir<sup>(9)</sup>.

Cuando se dan brotes de *E. maxima* y *E. acervulina* las pérdidas económicas resultan altas cuando se deja avanzar la enfermedad hasta su último estadio infeccioso en un estadio infeccioso 1 se pueden llegar a producir pérdidas hasta del 2%, en estadio 2 las pérdidas avanzan hasta in 3 o 4% y ya en un estadio 3 cuando la enfermedad ha avanzado mucho, las pérdidas pueden ascender hasta un 8%<sup>(13)</sup>.

Si en una explotación donde se producen hasta 20,000 pollos en un estadio 1 de infección la pérdida sería de 400 pollos, colocando un valor promedio al peso del animal a la tercera o cuarta semana que es cuando se desarrolla esta enfermedad un pollo de 3 libras y colocando el valor de 70 centavos la libra la pérdida por pollo sería de 2,10 dólares y en los 400 pollos muertos la pérdida ascendería hasta 840 dólares<sup>(12)</sup>.

Si la infección ha avanzado demasiado y se llega a tener una pérdida del 8% dentro de la explotación de 20,000 pollos tenemos una pérdida de 1,600 pollos y colocando el precio por libra a pollos de hasta 3 libras para la tercera semana de vida y con un valor de 70 centavos la libra tenemos una pérdida de 2,10 dólares por pollo y con la mortalidad de 1,600 pollos la pérdida sería de 3,360 dólares<sup>(17)</sup>.

## **2.3. COCCIDIOSIS CECAL**

Conforme a los testimonios de varios autores, se ha logrado encontrar que esta coccidiosis se logra originar en pollos a partir de su tercera semana de nacidos, y los signos que se presentan en estos son una diarrea con duración de pocos días, el plumaje se torna erizado, y tiende a tener una necesidad de calor, el consumo de alimento y agua disminuye, las heces son de un color café chocolate cambiando a un rojo con hemorragia y se llega a tener una alta mortalidad<sup>(3)</sup>.

La mayoría de mortalidades se llegan a producir a tan solo una semana de infectada el ave y todo esto es característico de la *E. tenella*, al tener un problema como la coccidiosis cecal en pollos de engorde no siempre llega a ser tan grave, debido a que hoy en día se utilizan diferentes métodos de aplicación de anticoccidiales dentro del alimento, también de lo importante de la prevención con la ayuda de vacunas para prevenir coccidiosis<sup>(7)</sup>.

### **2.3.1. E. TENELLA**

Este protozoo al igual que los demás causa una infección celular dentro del epitelio cecal en las aves. Su localización se encuentra en el ciego de las aves, a las cuales logra afectar causando hemorragia y destruyendo las células del epitelio intestinal. Su ciclo de vida resulta complejo, en su mayoría es intracelular. Cuando se encuentra al término de su desarrollo en el interior del huésped es cuando los merozoitos que son asexuales se pueden diferenciar en microgametocitos y macrogametocitos<sup>(4)</sup>.

Dentro de su estructura llega a poseer cuatro esporoquistos junto con dos esporozoitos cada cual. Como agente causal principal de la coccidiosis cecal en pollos, la cual se caracteriza por diarreas sanguinolentas y aguadas, sus ooquistes miden 29X19um de longitud, presenta un cuerpo residual un tanto grande y no posee micrópilo<sup>(6)</sup>.

Esta especie resulta ser la más patógena dentro de los pollos, hacen falta solo treinta mil oocystes para matar al pollo, tan solo con el estallido de los merontes que pertenecen a la segunda generación después de 5 a 6 días causada la infección provocan la muerte de los pollos antes de que puedan presentarse los síntomas como la pérdida del apetito y con esto la pérdida de peso<sup>(11)</sup>.

#### **2.3.1.1. Características**

La principal característica de esta coccidia es la inflamación marcada que produce a nivel de los ciegos (tiflitis), además de que se pueden ver implicadas áreas cercanas del intestino. Presencia de sangrado dentro de los ciegos lo cual se puede notar en el sangrado

junto con las heces, la segunda generación de esquizontes provocan lesiones dentro a nivel de las células que se encuentran en su entorno, desgarrando los vasos <sup>(11)</sup>.

En etapa inicial existe mortalidad debido a presencia de la coccidia la cual causa lesiones muy graves pero al momento de estudio no se encuentra presencia de ooquistes pero si existe la presencia de esquizontes, esto se debe a que la infección resulta ser emaciado intensa que los pollos llegan a morir antes de que este parásito logre finalizar su ciclo <sup>(5)</sup>.

Esta *Eimeria* es causante de una elevada mortalidad y se llega a presentar entre las 3era y 5ta semana de vida de los pollos <sup>(8)</sup>.

Es muy oportunista y con mucha frecuencia logra ingresar cuando se encuentra comprometido el sistema inmune o este se encuentra combatiendo alguna infección o problemas inmunosupresores ya que se han reportados casos que esta enfermedad se encuentra frecuente cuando existen enfermedades como el Gumboro, Enfermedad de Marek entre otras <sup>(10)</sup>.

Los síntomas presentes en esta infección son similares a los que se presentan con las demás especies de *Eimerias* tales como: pérdida de apetito, pérdida de peso, anemia, heces sanguinolentas y una elevada tasa de mortalidad <sup>(11)</sup>.

#### **2.3.1.2. Lesiones**

Cuando existe el estallido de los merontes después de 5 días causado la infección se observan graves lesiones en los tejidos empezando con algunas petequias un poco raras. Cuando ya están en los días 5 y 6 los ciegos se empiezan a llenar se sangre que se encuentra parcialmente en estado de coagulación <sup>(13)</sup>.

A partir del día 6 se pueden observar los oocysts en el contenido cecal, en el día 7 se da la formación de un tapón caseoso rojizo de un gran tamaño, este es de forma de una salchicha y el cual está conteniendo restos de sangre y de algunas células <sup>(15)</sup>.



**Imagen 9:** Ciegos infectados por *E. tenella*

**Fuente:** (16).



**Imagen 10:** Lesiones causadas por *E. Tenella*

**Fuente:** (17).

### 2.3.1.3. Diagnostico

Al realizarse el rapado intestinal en la mucosa cecal y observar al microscopio se puede notar un número elevado de ooquistes y de un tamaño promedio que va de -22 x 19 micras además de grandes esquizontes <sup>(10)</sup>.

Aunque se observe sangre en las heces si se realiza la toma de muestra podemos observar que el número de ooquistes resulta ser bajo lo que indica que no existe gravedad de la

infección; pero al pasar uno o dos días las aves pueden llegar a excretar un número mucho mayor de ooquistes que pueden llegar a ser hasta millones <sup>(16)</sup>.

Al observar al microscopio el contenido de los ciegos se puede notar la presencia de un gran número de merontes y merozoitos pertenecientes a la 2da generación <sup>(17)</sup>.

Las aves infectadas con *E. tenella* llegan a tener un hematocrito que va desde 14 a 16 lo cual es a mitad de los parámetros normales dentro de las aves (30 a 32) <sup>(18)</sup>.

### **2.3.2. IMPACTO ECONÓMICO DE LA COCCIDIOSIS CECAL**

Dentro de la coccidiosis cecal la *E. tenella* llega a ser la más patógena y las pérdidas que esta llega a producir son muy altas debido a su alta patogenicidad, ya que después de 5 días producida la infección los pollos mueren sin llegar a presentar síntomas característicos y si no se llega a controlar puede llegar a matar totalmente a la producción de pollos de un plantel <sup>(16)</sup>.

Esta especie es más complicada de controlar por lo dicho anteriormente por lo que mantener un plan de prevención es necesario ya que las pérdidas económicas pueden llegar a ser severas <sup>(16)</sup>.

Con el paso de los años la ocurrencia anual de esta especie ha ido disminuyendo gracias a los controles realizados por las granjas avícolas hasta el año 2019 el porcentaje de ocurrencia de esta especie fue del 3.1% en comparación con años anteriores como en 2012 donde su ocurrencia fue del 10% y se presentaron pérdidas muy grandes dentro de la producción avícola <sup>(17)</sup>.

Es importante prestar atención a esta especie ya que se encuentra dentro del territorio y está dentro de las más frecuentes en encontrarse dentro de la producción avícola. La pérdida económica en campo donde no se suelen realizar los estudios para detectar el tipo de *Eimeria*, suelen ser muchos mayores y debido al uso frecuente de fármacos para tratar esta enfermedad se está generando una resistencia de dicha enfermedad hacia esos fármacos <sup>(17)</sup>.

### 3. CONCLUSIONES

El presente estudio nos indica que con solo presencia de coccidiosis dentro de la granja ya es sinónimo de disminución de la producción y pérdidas económicas, ahora dependiendo de cada especie de *Eimeria* presente podremos determinar a cuánto ascenderá dicha pérdida.

La primera diferencia al comparar estas 3 *Eimerias* es el lugar en donde estas se sitúan y causan la infección tenemos a *E. acervulina* localizada en el duodeno, *E. maxima* localizada en el yeyuno y *E. tenella* en el los ciegos.

Otra diferencia al comparar estas 3 especies de *Eimerias* es el tamaño del oocystes presente en las heces ya que aquí podemos decir que la *E. maxima* es como su nombre mismo lo indica la de mayor tamaño llegando a medir los oocystes de 29 x 23  $\mu\text{m}$  mientras que *E. acervulina* tiene un tamaño de 15 x 18  $\mu\text{m}$  y *E. tenella* con un tamaño de 29 x 19  $\mu\text{m}$ .

La sintomatología en estas 3 *Eimerias* son similares aunque podemos recalcar que cuando hay infección por *E. tenella* esta puede llegar a causar mortalidad sin dar oportunidad a que se presenten los síntomas.

A la necropsia se puede notar signos característicos ya que en *E. acervulina* podemos notar las petequias de color blanquecino en el duodeno, cuando hay infección por *E. maxima* notamos contenido de color naranja a nivel de yeyuno y con *E. tenella* encontramos coágulos de sangre acumulada a nivel de los ciegos.

## **4. RECOMENDACIONES**

Se recomienda manejar protocolos de prevención dentro de la granja que eviten que este tipo de parásitos puedan atacar a los pollos y de esta manera evitar pérdidas.

El manejo sanitario es muy importante evitar el ingreso de otro tipo de animales, las camas siempre deben permanecer secas y sin humedad ya que esto genera un ambiente conveniente para que estos parásitos se puedan replicar.

En el campo se recomienda reconocer el tipo de coccidia que esté afectando ya que no se debe tratar una diarrea como algo normal y medicar solo para eso, se debe conocer cuál es el principal problema y tomar muestras para enviar al laboratorio y que este nos verifique cual es el verdadero causante de la diarrea en los pollos.

Por último es recomendable añadir en el alimento balanceado algún tipo de Coccidiostato que ayude a prevenir la presencia de estos parásitos.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

1. Flores García Mónica Guadalupe & Bermúdez de los Ángeles Rosmery. Estudio Longitudinal de la infección por *Coccidia* en pollos de engorde broiler de la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinarias UNAN-LEÓN. Tesis. León, Mexico: Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria, León; 2016.
2. Tomazic, Mariela Luján, Delgado, Fernando Oscar; Balbiani Facundo. Reproducción experimental de la infección de *Eimeria* spp. en pollos parrilleros a partir del aislamiento de campo. [Online].; 2019 [cited 2022 Enero 30. Available from: <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/6741>.
3. Del Cacho E, Bosch Mp. Coccidiosis: La enfermedad, consecuencias y tratamiento. In.: Selecciones avícolas; 2015. p. 56 (2): 13-17.
4. Conway DP, McKenzie ME. Preparation of Oocysts. In: Poultry Coccidiosis. Diagnostic and Testing Procedures. In. New York: ed. New York: Pfizer Inc; 2016. p. p 42-48.
5. Pérez Montes José Antonio. Escore de lesiones intestinales macroscópicas de coccidias en pollos de engorde desafiados con cepas locales de eimerias y suplementados con un programa anticoccidial (salinomocina/nicarbazina). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú; 2015.
6. Ferre I. & Gómez F. Etiología y Patogenia de la coccidiosis aviar. [Online].; 2019 [cited 2021 Enero 25. Available from: <https://avicultura.info/etiologia-y-patogenia-de-la-coccidiosis-aviar/>.
7. Bains B. A manual of poultry diseases. 1st ed. Basilea: Basilea: Ediciones Roche; 2009.
8. Lilic S, Ilic T, Dimitrijevic S. Kokcidioza u proizvodni zivine. Tehnologija mesa. 2009; 50(90-98).
9. Lawn AM, Rose ME. Mucosal transport of *Eimeria tenella* in the cecum of the chicken *Journal of Parasitology*. 2010; 68(1117-1123).
10. Dominguez Ignacio. Diagnóstico de la coccidiosis y la enteritis bacteriana en pollos de engorde. *avicultura.info*. 2015 Diciembre; 1(15-18).
11. Rosmar V. Marcano M., José M. Carabaño E., Elías R. Ascanio E. y Luis A. Silva. Cambios en la Patogenicidad de *Eimeria Acervulina* en Presencia de Aflatoxina B1 en Pollos de Engorde. *Rev.Fac. de Ciencias Veterinarias*. 2015 Julio; v.46(n.2).
12. Naciri Muriel. Coccidiosis in chicken INRA Bayer. Ingénieur de Recherches.Station de Pathologie Aviaire et de Parasitologie. Institut National de la Recherche Agronomique; 2015.

13. Velasco Ascuy Ariel. Evaluar la Replicación de oocistos en forma objetiva utilizando la vacuna de coccidiosis aviar en tipo parrillero en arani quillacollo y punata. [Online].; 2018 [cited 2021 Enero 11. Available from: <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/20787/1/VELASCO%20ASCUY%20ARIEL.pdf>.
14. D.P. Conway, K. Sasai, S.M. Gaafar and C.D. Smothers. Efectos de diferentes niveles de inóculos de oocistos de *Eimeria acervulina*, *E. tenella* y *E. maxima* sobre los constituyentes del plasma, el volumen de células empaquetadas, las puntuaciones de las lesiones y el rendimiento en pollos Pathologists AAoA, editor.: JSTOR; 2013.
15. Gobal Ag Meida. Enfermedades de las aves. [Online].; 2021 [cited 2022 Enero 31. Available from: <https://www.elsitioavicola.com/publications/6/enfermedades-de-las-aves/292/coccidiosis/>.
16. Gazoni Fabio, Mate F, Chiarelli F, Mariely A. Coccidiosis en pollos de engorda comerciales entre 2012 y 2019: especies principales y grados de daño. Scielo. 2021 Mayo; 11.
17. Morales Carlos. Diagnóstico de la coccidiosis: identificación, valoración y recuento. aviNews. 2019 Diciembre; 2(25-28).
18. Hyun S. Lillehoj and M.D. Ruff. Comparación de la susceptibilidad a la enfermedad y la respuesta de anticuerpos específicos de subclase en pollos SC y FP inoculados experimentalmente con *Eimeria tenella*, *E. acervulina* o *E. maxima*. Avian Diseases. 2015 Marzo; Vol. 31(1).
19. Marco A. Quiroz. El efecto combinado de la coccidiosis. The Compounding Effect of Coccidiosis. 2018 Septiembre.
20. Metcalfe, D. Mast cell mediators with emphasis on intestinal mast cells. Annals of Allergy. 2016 Diciembre; 53(563-575).
21. Moraes JC, Franca M, Sartor AA, Bellato V. Prevalencia de *Eimeria* spp. en Broilers. Avian Diseases. 2015; 59(2)(277-281).