

EFICACIA DEL TOLTRAZURIL EN EL TRATAMIENTO DE LA COCCIDIOSIS
EN CUYES (*Cavia porcellus*) EN LA GRANJA “La Esperanza” VEREDA EL
PLACER, MUNICIPIO DE EL TAMBO NARIÑO.

WILLIAM ERNESTO DORADO HIDALGO.
JOSE MARIA DORADO HIDALGO.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
PASTO (N) - COLOMBIA
2006

EFICACIA DEL TOLTRAZURIL EN EL TRATAMIENTO DE LA COCCIDIOSIS
EN CUYES (*Cavia porcellus*) EN LA GRANJA “La Esperanza” VEREDA EL
PLACER, MUNICIPIO DE EL TAMBO NARIÑO.

WILLIAM ERNESTO DORADO HIDALGO.
JOSE MARIA DORADO HIDALGO.

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Médico veterinario.

Presidente:
Juan Manuel Astaiza Martínez.
Médico Veterinario Zootecnista.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
PASTO (N) - COLOMBIA
2006

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado son responsabilidad exclusiva de sus autores” Artículo 1 del acuerdo 3 24 del 11 de octubre de 1966 emanado del honorable consejo directivo de la Universidad de Nariño.

NOTA DE ACEPTACIÓN

Juan Manuel Astaiza Martínez
Presidente

Héctor Fabio Valencia Ríos
Jurado delegado

Andrés Armando Caguasango Lima.
Jurado

San Juan de Pasto. Abril de 2006.

DEDICO A;

Mi Padre: Eduardo Eliseo

Mi Madre: Inés Esperanza

MI Esposa: Coralia Zuleima

Mis Hijos: Juan José, Luis Eduardo

Mis Hermanos: Carlos Eduardo, Oscar Javier, José Maria.

SU APOYO JUNTO AL DE DIOS FUE INDISPENZABLE PARA ESTE LOGRO.

WILLIAM.

DEDICO A;

Mis padres, Eduardo y Esperanza, por su constante apoyo.

Mis hermanos, Carlos, Oscar y William

A Dios y a todas las personas que me ayudaron a cumplir este logro.

JOSE.

AGRADECIMIENTOS.

JUAN MANUEL ASTAIZA. Médico Veterinario Zootecnista.

HECTOR FABIO VALENCIA R. Médico Veterinario Zootecnista. Esp.

ANDRES ARMANDO CAGUASANGO LIMA. Médico Veterinario.

KATIA BENAVIDES ROMO. Médico Veterinario.

Programa de Medicina Veterinaria de la Universidad de Nariño.

CONTENIDO:

	Pag.
INTRODUCCIÓN	21.
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACION DEL PROBLEMA.....	22.
2. FORMULACION DEL PROBLEMA	23.
3. OBJETIVOS	24.
4. MARCO TEORICO.....	25.
4.1. PROTOZOARIOS.....	25.
4.1.1. Morfología.....	25.
4.1.2. Membrana plasmática.....	25.
4.1.3. Citoplasma	25.
4.1.4. Citoesqueleto	26.
4.1.5. Orgánulos de membrana.....	26.
4.1.6. Lisosomas	26.
4.1.7. Vacuolas	27.
4.1.8. Sistema de endomembranas.....	27.
4.1.9. Retículo endoplasmatico rugoso	27.
4.1.10. Retículo endoplasmatico liso.....	27.
4.1.11. Aparato de golgi.....	27.
4.1.12. Ribosomas	28.

4.1.13. Centrosoma.....	28.
4.1.14. Flagelo.....	28.
4.1.15. Axonema.....	28.
4.1.16. Cilios.....	29.
4.1.17. Cilios.....	29.
4.1.18. Núcleo.	29.
* Envoltura externa.....	29.
* Pleuomitoticos.....	29.
* Ortomitoticos.....	30.
4.1.19. Movimiento.....	30.
4.1.20. Nutrición.....	30.
4.1.21. Reproducción.....	31.
I. Reproducción asexual.....	31.
* Fisión binaria.....	31.
* Gemación.....	31.
* Endógena.....	31.
* Esporulación.....	31.
II. Reproducción sexual.....	32.
4.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	33.
4.2.1. Tyzzeria.....	33.
4.2.2. Isospora.....	33.
4.2.3. Eimeria.....	34.
4.2.3 Weyonella.....	34.
4.3. PARÁSITOS EN CUYES.....	34.

4.3.1. Coccidiosis en cuyes	34.
4.3.1.1. Síntomas.....	35.
4.3.1.2. Muestras clínicas.....	35.
4.3.1.3. Patogenia y ciclo biológico.....	35.
4.3.1.4. Hallazgos patológicos.....	42.
4.3.1.5. Diagnostico	42.
4.3.1.6. Transmisión.....	43.
4.3.1.7. Control.....	43.
4.3.1.8. Tratamiento.....	44.
4.4. TOLTRAZURIL.....	45.
4.4.1. Formula Estructural.....	45.
4.4.2. Farmacología y toxicología.....	46.
4.4.2.1. Metabolismo del toltrazuril.....	46.
4.4.2.2. Toxicidad.....	46.
4.4.2.3. Mecanismo de acción.....	46.
4.4.2.4. Dosis.....	47.
5. DISEÑO METODOLOGICO.....	48.
5.1. LOCALIZACIÓN.....	48.
5.2. INSTALACIONES.....	48.
5.3. EQUIPOS Y UTENSILIOS.....	48.
5.4. MATERIAL BIOLÓGICO Y ANIMALES.....	48.
5.4.1. Animales	48.
5.4.2. Material biológico.....	49.

5.5.	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	49.
5.6.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	49.
5.7.	TÉCNICA DE CAMPO.....	50.
5.8.	DISEÑO ESTADÍSTICO.....	50.
5.9.	TÉCNICA DE LABORATORIO.....	50.
6.	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	51.
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55.
7.1.	CONCLUSIONES	55.
7.2.	RECOMENDACIONES	56.
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	57.
9.	ANEXOS.....	59.

LISTA DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Promedio de ooquistes de <i>Eimeria caviae</i> por gramo de Materia fecal.....	52.
Tabla 2. Porcentaje promedio de ganancia de peso. 20 días pos Tratamiento.....	54.

LISTA DE FIGURAS.

	Pag.
Figura 1Esporozoito de eimeria sp.....	36.
Figura 2Esporoociste de eimeria sp.....	37.
Figura 3..... Invasión del esporozoito a la célula huésped.....	37.
Figura 4..... Invasión del esporozoito a la célula huésped.....	38.
Figura 5.....Esporozoito incorporado en la célula huésped	38.
Figura 6.....Trofozoito en la célula huésped.....	39.
Figura 7.....Formación del esquizonte.....	39.
Figura 8..... Formación del merozoito.....	39.
Figura 9..... Destrucción de la célula huésped.....	40.
Figura 10.....Merozoito de segunda generación	40.
Figura 11.....Microgameto.....	40.
Figura 12.....Microgameto.....	41.
Figura 13.....Formación de un cigote	41.
Figura 14..... Formación de un cigote.....	41.
Figura 15.....Ooquiste joven	42.
Figura 16..... Ooquiste esporulado.....	42.
Figura 17..... Eimeria caviae in the intestine of a guinea pig	43.
Figura 18..... Eimeria oocyst with typical control sporoplasm.....	44.

Figura 19.....Formula estructural (toltrazuril).....	45.
Figura 20. Promedio de ooquistes de Eimeria caviae por gramo de Materia fecal, antes de tratamiento.....	52.
Figura 21. Promedio de ooquistes de Eimeria caviae por gramo de materia fecal, 7 días pos tratamiento.....	53.
Figura 22. Promedio de ooquistes de Eimeria caviae por gramo de materia Fecal, 14 días pos tratamiento.....	53.
Figura 23. Porcentaje promedio de ganancia de peso. 20 días pos Tratamiento.....	54.

LISTA DE ANEXOS.

	Pag
Anexo A. Formato de muestras.....	59.
Anexo B. Formato individual.....	60.
Anexo C. Formato de ganancia de peso.....	61.

GLOSARIO.

Aerobios: Organismos que necesitan oxígeno para vivir.

Anorexia: Falta de apetito de un paciente, el cual es signo de una enfermedad.

ARN: Sustancia química que constituye el material genético de las células y que se encuentra fundamentalmente en el citoplasma de estas.

Cavia porcellus: Nombre científico del cuy, guinea pig, o cobayo.

Centrosoma: En una célula, orgánulo que entra en actividad en el periodo de división celular para ordenar el reparto del material genético.

Citoplasma: En una célula, parte que rodea el núcleo y que esta limitada por la membrana nuclear.

Coccidiosis: Enfermedad producida por coccidias "Eimerias"

Colitis: Inflamación del colon intestinal.

Cromatina nuclear: Sustancia que contiene material genético y proteínas básicas, y se encuentra en el núcleo de las células.

Diploides: Se refiere a un organismo o a una fase de su desarrollo, que tiene una dotación doble de cromosomas.

Diuréticos: Fármaco que provoca en el organismo la eliminación de líquidos.

Eimeria caviae: Parásito perteneciente a la familia Eimeridae, del género Eimeria, específico del cuy, causando una patología llamada coccidiosis.

Electrodensas: Se refiere a aquellos organismos o parte de estos, (membranas) que no son visibles al microscopio internamente o la luz no traspasa sus estructuras(densos)

Electrolucidas: Se refiere a aquellos organismos o parte de estos, que son visibles a al microscopio internamente, o que sus estructuras son penetradas por el microscopio.

Embriotoxico: Fármaco que produce daño o intoxicación al embrión.

Esporoblastos: Organismo perteneciente a una etapa del ciclo biológico de la Eimeria.

Esporogonia: Consiste al proceso de esporulación que se da en el ciclo biológico por parte de los ooquistes que producen las coccidias.

Esporoquistes: Están presentes en un ooquiste esporulado y contienen esporozoitos en su interior, pertenecen a una etapa del ciclo biológico de la Eimeria.

Esporozoito: Se originan al destruirse los esporoquistes y pertenecen a una etapa del ciclo biológico de la Eimeria.

Esquizonte: Organismo perteneciente a una etapa del ciclo biológico de la Eimeria, el cual posteriormente se convierte en merozoitos.

Esquízoogonía: Se refiere al proceso del ciclo biológico de las coccidias donde se transforman los esquizontes.

Eucariotas: Se refiere a un organismo, que tiene las células con los núcleos separados del citoplasma por una membrana, y el material genético organizado en varios cromosomas.

Flagelo: En algunos microorganismos y células, es una prolongación o extremidad fina y móvil, que sirve para moverse.

Gazapos: Nombre de los cuyes pequeños sin destetar.

Letargo: Es un estado de profunda somnolencia o pesadez y torpeza de los sentidos motivado por el sueño y que es síntoma de ciertas enfermedades.

Macmaster: Prueba para diagnosticar parásitos gastrointestinales, Entre ellos la coccidia.

Meiosis: Proceso de división por el que una célula origina cuatro gametos o células sexuales con el numero de cromosomas reducido a la mitad.

Merogonia: Cambio de etapas en el desarrollo sexual de la Eimeria.

Merozoito: Organismo perteneciente a una etapa del ciclo biológico de la Eimeria, el cual posteriormente se convierte en un esquizontes de segunda generación.

Mitosis: Parte de la división celular a partir de la cual se originan dos núcleos iguales entre sí, con el mismo número de cromosomas y con la misma información genética.

Mutagénico: Se refiere a un agente que causa mutaciones o alteraciones genéticas en el desarrollo de un ser vivo.

Homeopatía: Método curativo que consiste en administrar a un paciente una pequeña cantidad de sustancias que, tomadas en mayores cantidades, producirá a cualquier individuo sano los síntomas que se pretende combatir.

Ooquiste: Se refiere al huevo que produce la Eimeria, que próximamente, después de una serie de cambios o etapas se convierte en una Eimeria adulta.

Prevalencia: Número de animales que sufren la enfermedad con respecto al total de la población en estudio.

Procariota: Se refiere a un organismo que no tiene material genético envuelto en una membrana que lo separe del citoplasma.

Protozoarios: Microorganismos que están formados por una sola célula o por una colonia de células iguales entre sí, y que vive en medios acuosos o en líquidos internos de los organismos superiores.

Pseudopodos: Prolongación transitoria de algunas células que permite el movimiento o la nutrición.

Salmonelosis: Enfermedad producida por salmonela (bacteria)

Sobrepoblación: Población excesiva, aumento excesivo de animales en la explotación.

Sulfaquinoxalina: Fármaco perteneciente al grupo de las sulfas, utilizado como tratamiento en la coccidiosis.

Tiflitis: Inflamación del ciego.

Toltrazuril: Fármaco triazinon, con un alto espectro anticoccidial.

Trofozoitos: Organismo perteneciente a una etapa del ciclo biológico de la Eimeria, el cual posteriormente se convierte en un esquizonte.

Zigote: Organismo perteneciente a una etapa del ciclo biológico de la Eimeria, el cual surge de un macrogameto o un microgameto y posteriormente se convierte en un ooquiste joven.

RESUMEN.

Para este trabajo se utilizó un total de 135 cuyes entre 10 y 50 días de nacidos, Y un principio activo “ toltrazuril” a los cuales se les realizó 3 tratamientos, Tratamiento I. 5 mg de toltrazuril por kilogramo de peso vivo, Tratamiento II, 7.5 mg de toltrazuril por kilogramo de peso vivo, Tratamiento III, testigo, sin tratamiento.

Se utilizo el diseño irrestrictamente al azar (DIA) y los animales se dividieron en tres grupos que corresponden a 3 tratamientos, con 5 replicas de 9 animales cada una.

Para la administración del producto se llevó a concentraciones de 0.1% lo cual se obtiene adicionando a 1 cc. De la concentración original (2.5 %), 24 centímetros de agua.

El proyecto estuvo encaminado en comprobar la eficacia del toltrazuril como tratamiento en la coccidiosis de los cobayos en la granja “ La Esperanza” realizando coprológicos con la prueba de Mac Master para encontrar ooquistes de eimeria caviae en materia fecal, los cuales se realizaron, antes del tratamiento, 7 y 14 días después de tratamiento.

También se midió la ganancia de peso entre los tratamientos y el testigo durante 20 días después del tratamiento.

ABSTRACT

For this work we use a total of 135 guinea pigs between 10 and 50 days of having been born more a principle active toltrazuril to which were carried out 3 treatments; I. 5 mg of toltrazuril for kilogram of weight lives. II. 7.5 mg of toltrazuril for kilogram of weight lives. III. Witness without treatment.

We use the design at random (DAY) and the animals were divided in three groups that corresponded to three treatments with five replicas of 9 animals each one.

For the product supply it was taken to concentrations of 0.1 % and 0.5 % which were obtained adding respectively to a DC of the original concentration of 2.5 % 24 and 4 centimeters of water.

The project was guided to check the effectiveness of the toltrazuril like treatment in the coccidiosis of the cobayos in the farm The Esperanza carrying out coprológicos with Mac Master test to find ooquistes of eimeria caviae in fecal matter, which were carried out, before the treatment, 7 and 14 days after the treatment.

The gain of weight was also measured between the treatments and the witness during 20 days after the treatment.

INTRODUCCIÓN.

Respecto a la producción del cuy, en el municipio de El Tambo Nariño, existen 55000 animales, para el año 2002, y 70000 en el año 2003 según censo realizado por la Secretaria de Agricultura y desarrollo rural, gobernación de Nariño, El notable crecimiento se debe a que en los últimos tiempos la demanda ha aumentado, Lo que hace para los productores un negocio muy rentable, También para muchas familias campesinas la producción del cuy es una fuente de ingresos para el sustento diario, y es necesario implementar nuevos estudios encaminados a mejorar la productividad de las explotaciones cuyícolas.

Uasapud y Zambrano¹ afirma que, La coccidiosis en los cuyes (*Cavia porcellus*) es producida por *Eimeria caviae*, Con una prevalencia del 77.05 % de los animales muestreados en el municipio de Pupiales, Produciendo síntomas que se manifiestan por una rápida pérdida de peso, Diarrea mucosa con estrías sanguinolentas y la muerte, Ocasionando perdidas económicas para los productores cuyícolas.

El objetivo general de este estudio fue, determinar la eficacia del toltrazuril como tratamiento en la coccidiosis de los cuyes (*Cavia porcellus*) en la granja "La Esperanza" Vereda El Placer, municipio de El Tambo Nariño, Identificando él numero de ooquistes de *eimeria caviae* mediante la prueba de Macmaster en cuyes de levante entre los 10 y 50 días de vida ya que son más susceptibles a la coccidiosis. Suministrado vía oral a dosis única de 5 y 7.5 mg por kilogramo de peso vivo.

Se evaluó la eficacia del toltrazuril en cuyes, para analizar si puede ser una opción terapéutica en esta enfermedad, Minimizando las perdidas económicas y dándole al productor una nueva opción para trabajar ante este protozooario.

¹ UASAPUD, G. y ZAMBRANO, A. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en cuyes (*cavia porcellus*) del municipio de Pupiales: San Juan de Pasto: 1993. p 26, Tesis de grado (Medicina Veterinaria), Universidad de Nariño, Facultad de ciencias pecuarias.

1. DEFINICIÓN Y DELIMITACION DEL PROBLEMA.

La presencia de parásitos que afecta la salud del animal, y en especial la coccidia en los cuyes es sin duda un problema que afecta la mayoría de las explotaciones, Causando perdidas económicas.

Caycedo² reporta que la enfermedad de mayor prevalencia es la coccidiosis la cual es específica en el cuy, Siendo esta responsable de la mayoría de trastornos nutritivos y fisiológicos.

Según Chauca "Estos protozoarios causan daños a nivel intestinal, Diarreas, bajo rendimiento y poca ganancia de peso, y en algunos casos la muerte"³.

El mismo autor⁴ afirma que el tratamiento para la coccidiosis en cuyes se hace a base de sulfaquinoxalina 0.9 gramos por litro de agua durante una semana.

Los tratamientos actuales contra la coccidiosis en los cuyes, Se realizan por varios días, Como lo reporta Chauca, Generando problemas en cuanto al manejo aumentando el estrés de los animales lo que ocasiona un bajo rendimiento y menor rentabilidad para el productor.

² CAICEDO, L. Experiencias investigativas en la Producción de Cuyes: Pasto Colombia, Graficolor. 2000 p 245.

³ CHAUCA, F. Parásitos de cuyes señalados en el Perú: [en línea]. Lima Perú: (s. n.) 1997. << Rev. Febrero 2005>> [Citado 2005.02.20]. Disponible en Internet. www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s07.htm-47

⁴ Ibid.,

2. FORMULACION DEL PROBLEMA.

No se conoce el efecto del toltrazuril como tratamiento de la coccidia en cuyes (*Cavia porcellus*).

3. OBJETIVOS.

3.1. OBJETIVO GENERAL:

Evaluar la eficacia del toltrazuril en el tratamiento de la coccidiosis en cuyes (*Cavia porcellus*) en la granja “la esperanza” vereda El placer municipio de El Tambo Nariño.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

3.2.1. Evaluar la eficacia del toltrazuril a dosis de 5 Mg por Kg de peso vivo para el tratamiento de la coccidiosis en cuyes.

3.2.2. Evaluar la eficacia del toltrazuril a dosis de 7.5 Mg por Kg de peso vivo para el tratamiento de la coccidiosis en cuyes.

3.2.3. Comparar los resultados obtenidos con Toltrazuril a dosis de 5 Mg por kg y 7.5 Mg por kg de peso vivo, Para determinar el mejor tratamiento.

3.2.4. Evaluar la ganancia de peso en gramos a los 20 días pos tratamiento.

4 MARCO TEORICO

4.1. PROTOZOARIOS.

4.1.1. Morfología. Martínez⁵ argumenta que los protozoarios son eucariotas con vesícula nuclear verdadera, separada por una doble membrana del resto del citoplasma, y cuya capa externa se extiende en el retículo endoplasmico. En su interior se encuentra el ADN organizado con istomas en los cromosomas visibles y separables mediante electroforesis de campo pulsante. Cuentan en el citoplasma con un citoesqueleto, característica que es, incluso anterior al núcleo, el signo de lo eucariota.

4.1.2. Membrana plasmática. Es una película de 6 a 10 nm de espesor, constituida por una doble capa lipídica a la que se adosan e incrustan moléculas proteicas de tipo globular. Las moléculas lipídicas se orientan de forma que sus radicales polares se sitúan hacia el exterior y los lipofilos en el interior. Además de su actividad limitante y receptora su función básica consiste en controlar, de manera selectiva la entrada y salida de moléculas y materiales en los protozoos parásitos, así como en la mayoría de las células animales, se allá barnizada por una cubierta glicoproteica, denominada glucocalis formada por glucoproteinas, glucolipidos y polisacáridos que, además de proteger a la membrana, constituye una capa activa. En algunos de los grupos parásitos constituye el complejo antigénico principal mostrado por el parásito teniendo un papel fundamental en la evasión de la respuesta inmunitaria del hospedador.

Al microscópico electrónico se muestran formando una estructura de tres capas: la externa y la interna, electrodensas, y la intermedia electrolúcidas. Esta estructura es común a todas las membranas celulares, llamándose por ello (membrana unitaria común) en las formas de resistencia de muchos protozoos (quistes, ooquistes), se forman por aposición de materiales citoplasmáticos a la membrana plasmática una membrana quística o de resistencia: membrana meta plasmática.

4.1.3 Citoplasma. Esta constituido por dos partes: Una, contenida dentro del sistema de endomembranas: núcleo, retículo endoplasmico y complejo de golgi y la otra, la sustancia exterior al sistema de membranas o citozol. El

⁵ MARTÍNEZ, F. Parasitología veterinaria: España: McGraw Hill interamericana. 2002 p.80

citozol es un líquido con alto contenido de proteínas y enzimas que goza de las características propias de un coloide, con transformaciones de sol a gel responsable de las variaciones de viscosidad, movimiento intracelular, movimiento ameboideo. Es la fracción soluble de la célula. En esta matriz citoplasmática se localizan los elementos estructurales: citoesqueleticos y orgánulos de membrana.

4.1.4. Citoesqueleto. Esta constituido por microtubulos, microfibrillas y microtrabeculas, formando una especie de armazón dinámico y esponjoso que sirve de sostén a la proteína estructurales, enzimas y ribosomas.

Los microtubulos de 25 milímetros de diámetro están formados por 13 filamentos individuales de la proteína tubulina. Tiene una función mecánica, dependiendo de ellos, la formula de la célula y de las prolongaciones celulares, así como la polaridad y desplazamiento direccional. Están asociados al transporte de moléculas, gránulos y vesículas en el interior celular. Desempeñan un papel en la construcción del uso mitótico y en el movimiento de los cromosomas y centríolos así como el movimiento ciliar y flagelar.

Las microfibrillas tienen de 5 a 7 milímetros de diámetro, y al contener las proteínas contráctiles actina y miosina, forman la parte activa y contráctil del citoesqueleto.

4.1.5. Orgánulos de membrana. El mismo autor⁶ argumenta que son estructuras mas o menos permanentes de origen diverso con funciones definidas. Se llaman así por estar formados por membranas. Entre otros se destacan las mitocondrias, las peroxisomas, los glisomas y las vacuolas (fagosomas)

Las mitocondrias presentes en todos los protozoos aerobios, son orgánulos autónomos que proporcionan la energía para las actividades biosintéticas y motoras del protozoario.

4.1.6. Lisosomas. Son depósitos que contienen alrededor de 50 enzimas hidrolíticas elaboradas por los ribosomas del retículo endoplasmático empleado para la digestión intracelular o extracelular. Desdobra materiales incorporados por endocitosis (fagocitosis y pinocitosis) y partes del propio citoplasma (autofagia) así como sustancias extracelulares.

Presentan polimorfismo considerable. Los lisosomas primarios o gránulos de almacenamiento son partículas densas de 0.4 centímetros rodeados de una membrana simple, los lisosomas secundarios, fago lisosomas o vacuolas digestivas resultan de la asociación de los lisosomas primarios con vacuolas que contienen material fagocitado. El material englobado es progresivamente digerido por enzimas hidrolíticas aportadas por el lisosoma. Si el material procede del exterior el fagosoma se denomina heterofagosoma. Si pertenece a

⁶ MARTÍNEZ, Op. cit., p. 83.

la propia célula cito lisosoma o autofagosoma. Cuando la digestión es incompleta se forman cuerpos residuales que se excretan.

4.1.7. Vacuolas. Son vesículas permanentes o formadas en un momento determinado. Un ejemplo de las primeras son las vacuolas contráctiles o pulsátiles. Generalmente no se encuentran en las formas parásitas y marinas, su función principal es osmoreguladora.

Entre las extemporáneas se encuentran las vacuolas digestivas. Son temporales formándose por invaginación de la membrana plasmática que termina por estrangularse y originar una vesícula incluida en el citoplasma. Convencionalmente se dividen en fagocíticas que incluyen partículas alimentarias grandes, y pinocíticas que incluyen materiales alimentarios invisibles en disolución.

Las vacuolas de excreción pueden ser permanentes (enciliados) o temporales por ella se eliminan al medio los productos de desecho.

4.1.8. Sistema de endomenbranas. Martínez⁷, argumenta que ocupan el citoplasma fundamental, dividiéndolo en numerosos compartimientos y secciones. El principal componente del sistema es el retículo endoplasmico. Se divide en tres porciones:

Envoltura nuclear. Está compuesta por dos membranas no idénticas, una cubre la cromatina nuclear y, la otra, separada de la anterior por cisternas perinucleares, está tapizada externamente por ribosomas. Ambas están en contacto en los poros nucleares, orificios que permiten la transferencia de materiales entre el núcleo y el citoplasma.

4.1.9 Retículo endoplasmatico rugoso. Presenta ribosomas adheridos a su superficie externa y está particularmente desarrollado en las regiones basofílas del citoplasma. Su función principal es la síntesis de proteínas de exportación. También está asociado a la síntesis de lípidos y lipoproteínas.

4.1.10 Retículo endoplasmatico liso. Carece de ribosomas en su pared e interviene, junto con el anterior en el transporte de productos dentro de sus cavidades. Además de la síntesis de lípidos y lipoproteínas, está involucrado en la glucogenolisis, así como en la destoxicación de diversos compuestos endógenos y exógenos.

4.1.11 Aparato de golgi. Es una porción diferenciada del sistema de endomenbranas, está espacial y temporalmente relacionado con el retículo endoplásmico, por un lado, y con la membrana plasmática, por intermedio de vesículas secretorias, por el otro.

Se allá formado por dictisomas, que contienen apilamientos de cisternas (sacos aplanados envueltos por una membrana unitaria). Las cisternas

⁷ MARTÍNEZ, Op. cit., p. 30.

carecen de ribosomas y están aisladas. Una de sus funciones es la glucosidación de lípidos y proteínas. Su función principal es la secreción de las proteínas segregables, así como de enzimas de los lisosomas y peroxisomas.

4.1.12 Ribosomas. Partículas esféricas de unos 23 μm compuestas de dos subunidades. En la mayoría de los eucariotas se sedimentan en gradientes de sacarosa con un coeficiente de sedimentación de 80S, y se disocian, reversiblemente, en dos subunidades de 40 y 60S, respectivamente. Los ribosomas de los procariotas y de algunos de los eucariotas más primitivos se sedimentan con un coeficiente de 70S. su disociación reversible forma las subunidades de 30 y 50S.

Cada una de las subunidades está constituida por ARNr (ribosómico) y proteínas. Los procariotas cuentan con tres moléculas de ARN de 16, 23 y 5S. en los eucariotas existen 4 moléculas de 18S en la subunidad menor y de 28, 5, 8 y 5S en la subunidad mayor.

Son el sustrato físico de la síntesis proteica. Durante la síntesis, varios ribosomas se unen a una molécula de ARNm, formando un poliribosoma o polisoma. Están asociados al retículo o sueltos en poliribosomas citoplasmáticos.

4.1.13 Centrosoma. Martínez⁸ afirma que el orgánulo asociado al movimiento, es una respuesta rápida a los estímulos y división nuclear. Su estructura se replica en los cilios y los receptores celulares, Es como el signo de la condición animal. Submicroscópicamente está constituido por dos unidades (centríolos en la microscopia de la luz visible) cilíndricas, o emicentrosomas, dispuestas en ángulo recto, y formadas por nueve tripletes de microtubulos inclinados hacia el centro, idénticos a los cinetosomas o corpúsculos basales de cilios y flagelos. Son orgánulos autónomos y persistentes, de posible origen simbiótico en la división celular, cada hemicentrosoma da origen, por duplicación, a su pareja (las células de vegetales superiores carecen de centriolos).

El centrosoma juega un importante papel en la organización del núcleo durante la mitosis, así como las funciones que se derivan de estructuras tales como flagelos, cilios, constata axostilo, pelta y orgánulos receptores ambientales.

4.1.14 Flagelo (cilio) es el orgánulo básico responsable del movimiento, originándose a partir de un hemisentrosoma o centriolo lo que se observa ejemplarmente en los kinetoplastidos. Con unas dimensiones que oscilan entre 10 μm hasta 1 o 2 mm de largo por 0.2 μm . De diámetro medio.

El flagelo emerge de una bolsa flagelar en la superficie del citoplasma. Está compuesto por una estructura microtubular (axonema) formada por nueve pares de microtubulos periféricos y un par central. Todos los componentes del axonema se hallan dentro de una matriz limitando externamente con una membrana flagelar, continuación de la plasmática.

⁸ MARTÍNEZ, Op. cit., p. 74-75.

4.1.15 El Axonema se origina a partir de un cuerpo basal, oxinetosoma (antiguamente blefaroplasto), cuya estructura es similar a la del centriolo, o hemisentrosoma, de otras muchas células animales. A partir de la base del cinetosoma surgen, en algunas especies, finas raicillas que originarán diversas formaciones tales como: costas, funículo, filamentos parabasales, etc. La unidad funcional de un protozoo con flagelos es la cinétida, suma del flagelo más el cinetosoma del que derivan más las fibras radicales que le prolongan en el citoplasma. El movimiento debatido o helicoidal del flagelo determina la dirección que se moverá el flagelado, Si se origina en la base, impulsa al reto del cuerpo hacia delante, si se origina en la punta, ejerce una fuerza que impulsa la célula hacia atrás.

4.1.16 Los cilios son como pequeños flagelos que parten, cada uno de un cinetosoma. De la raíz de cada cinetosoma parte lateralmente un filamento, sinetodesmo, que se une al del cilio siguiente, sinetodesmosis, que asegura el movimiento coordinado de los cilios. El conjunto de todas las sinetodesmosis constituye la ifraciliatura constante en todos los ciliados, aún en el caso de que falten los cilios.

La función de cilios pertenecientes a varias filas se denomina cirro, cuando la función es de cilios de la misma fila, membranelas, cuando se funden longitudinalmente todos los cilios de una fila, membrana ondulante.

4.1.17 Los cilios no sirven solamente para desplazarse sino para atraer alimentos al área sitostómica.

4.1.18 Núcleo. En las células eucariotas, el ADN que contienen los genes está separado del citoplasma por la envoltura nuclear. Esta envoltura, como ya fue mencionada, está formada por dos membranas concéntricas separadas por un espacio perinuclear de 10 a 15 μm de ancho.

* La envoltura externa se prolonga frecuentemente con el retículo endoplásmico. Por medio de la misma se controla el paso de iones y macromoléculas de manera muy selectiva (impide el paso al núcleo de ribosomas activos).

* El núcleo puede presentar uno o varios nucleolos con un alto contenido en ARN y proteínas. Según su aspecto, clásicamente a los nucleolos se les llama: compactos: sin nucleolos (ADN+) llamados así por el aspecto de relleno de sustancias que fijan a los colorantes nucleares. Es el macro núcleo de los ciliados, el núcleo de los microgametos de apicomplejos.

* Vesiculosos: con uno o varios nucleolos, la nucleolina da en la fijación y coloración un aspecto vacío. No se tiñen homogéneamente. Los vesiculares, a su vez, se dividen en:

- Pleuromitóticos. (De tipo I) caracterizados por presentar un cariosoma rico en ARN, es decir, F(-) y gránulos F(+), adosados a la cara interna de la pared nuclear.

- Ortomitóticos (de tipo II), caracterizados por presentar endosomas F(I), distribuidos por todo el espacio nuclear. El F+ o F- significa, en la microscopía clásica, reacción positiva o negativa a la coloración de Feulgen, que pone en evidencia el ADN. No hay coincidencia plena entre la terminología clásica referente a los núcleos y lo que se observa en microscopía electrónica de transmisión.

4.1.19 Movimiento. Los flagelados y ciliados se desplazan gracias al movimiento de estas estructuras y las membranas ondulante asociadas, en los sarcodinos, el movimiento se efectúa mediante la emisión de pseudópodos y en los apicomplejos por contracción de los microtubulos subpeliculares que producen volteo, deslizamiento o doblamiento.

Los pseudópodos son estructuras temporales capaces de arrastrar el cuerpo del protozario en una determinada dirección, así como englobar sustancias para la fagocitosis. A veces no se originan tales estructuras si no que se produce un deslizamiento o corrimiento del endoplasma en una dirección (amebas, limax, denominadas así por ser su movimiento similar al de las babosas o limacos). Aunque no existen entre los protozoos parásitos, en algunos grupos de vida libre, los pseudópodos de estructura microfibrilar y contráctil, llamados axiópodos, contribuyen al movimiento.

4.1.20 Nutrición. El mismo autor⁹ reporta que los protozoos de vida libre son autótrofos y según sea la energía que necesite para la síntesis de las sustancias orgánicas, químicas, o lumínica, se denominan quimiotróficos o fototróficos respectivamente. Los protozoos parásitos son heterótrofos, es decir, el material orgánico que precisan lo obtienen del medio en que viven, y la nutrición se denomina holozoica (como los animales, ingiriendo las sustancias elaboradas por otros organismos o a ellos mismos). Cuando la absorción es a través de la membrana plasmática, se denomina nutrición saprozoica.

La nutrición saprozoica puede ser: por difusión directa, por simple difusión, al permitirlo el gradiente de sustancias en disolución que se encuentra en el exterior de la célula: por difusión auxiliar mediante las proteínas globulares intercaladas en la bicapa lipídica, que fijan los nutrientes y los introducen en el citoplasma; y por transporte activo, mediante un proceso enzimático que conlleva un gasto energético.

La ingestión de partículas sólidas se hace por fagocitosis, pudiéndose realizar en cualquier parte de la superficie del cuerpo en amebas o en una región o área determinada (citostoma). Las sustancias no absorbibles o no digeridas se

⁹ MARTÍNEZ, Op. cit., p. 76.

eliminan al exterior por cualquier punto de la superficie corporal, mediante una abertura temporal, o por un área determinada (citopigio).

Cuando la sustancia ingerida es líquida, el proceso es una fagocitosis particular llamada pinocitosis.

En los apicomplejos, existen micrópilos, estructuras constantes que se forman por invaginación de la membrana plasmática externa, que continua sin interrupción, mientras que la membrana electrodensa interna forma una estructura cilíndrica que circunda la invaginación.

4.1.21 Reproducción. Puede ser sexual o asexual. Algunos protozoos, como los apicomplejos, alteran ambos tipos. Entre los protozoos parásitos, la multiplicación clonal predomina, aun en el caso de existir reproducción sexual.

I. Reproducción asexual. Martínez¹⁰, expresa que los protozoos cuentan con varias figuras denominadas:

* Fisión binaria: una célula se divide dando dos células hijas. Según el plano de división puede ser: al azar cuando el protozoo no es simétrico (amebas), Simetrogónica: siguiendo un plano longitudinal. Esta a su vez, puede ser: Simple, fisipartición, o múltiple originando figuras en roseta (flagelados) Homotelogenica, siguiendo un plano transversal (ciliados). Un individuo hijo se forma a partir de la porción anterior, el otro de la inferior.

* Gemación, nacimiento de una yema a la que emigra el núcleo hijo, puede ser: exógena, cuando las yemas a donde migran los núcleos hijos se forman en el exterior de la célula madre, esta a su vez, puede ser, simple o múltiple, por ejemplo la esquizogonia de los apicomplejos.

* Endógena, típica de los coccidios con fases tisulares, cuenta con dos modalidades; endodiogenia, cada célula (zoito) que se divide produce dos células en el interior de la membrana citoplasmática de la célula madre. Por ejemplo la formación de los bradizoítos de coccidios con fases tisulares. Endopoligenia, cada zoito da lugar simultáneamente a varios zoitos, por ejemplo la formación de los taquizoítos.

* Esporulación, es un fenómeno mixto de resistencia y multiplicación. La esporogonia simple sucede en diplomonádidos y amebas. El quiste, al madurar y hacerse infectante, divide su núcleo, de él emergen dos o varios trofozoítos fundadores.

La esporogonia típica se produce después de la reproducción sexual, tiene varias modalidades; en los microsporidios, en el interior de la célula parasitada el esporonte se divide en esporoblastos que a su vez, producen esporas infectantes. En los coccidios (apicomplejos) el proceso se realiza en el medio.

¹⁰MARTÍNEZ, Op. cit., p. 77.

El cigoto se convierte en un elemento de resistencia, ooquiste, el cual divide su esporonte en esporoplastos, cada uno de los cuales se organiza como una espora, esporosisto, y por división forma en su interior los esporozoitos infectantes.

Otras modalidades de multiplicación posteriores a la fecundación son las esporozoitogénesis. De naturaleza asexual consisten en la multiplicación de los cinetos, bien directamente para formar esporozoitos o bien de modo indirecto, formándose varias generaciones de cinetos antes de la formación, en la glándula salivar del vector, de los esporozoitos infectantes. Son modalidades de esporulación propias de los apicomplejos aconoides (plasmodium, babesia, theileria)

II. Reproducción sexual, exceptuando a los ciliados la reproducción sexual es anfimitica, es decir, mediante la unión de gametodos haploides, o pronúcleos de fecundación, procedentes de estados diploides de individuos separados. En los ciliados, además, el proceso puede ser automítico, es decir el mismo individuo da lugar a los dos pronúcleos de fecundación.

En la reproducción anfimitica existen dos modalidades básicas: una, de los ciliados, la conjugación y citogamia; la otra del resto de los protozoos, la singamia.

La singamia es la fusión de gametos, es decir, células segregadas como gametos que se fusionan entre sí. En los protozoos, al no haber separación entre lo somático y lo germinal, en un momento dado todo el organismo se transforma en gamonte, originando un gameto femenino o varios gametos masculinos.

Cuando los gametos son aparentemente iguales el proceso se llama isogamia. Esta es la modalidad de reproducción de muchos protozoos en los que la sexualidad puede comprobarse por isoenzimas o biología molecular, sin que sea observada.

Si los gametos son diferentes, el proceso se conoce como anisogamia. En esta última, convencionalmente, a semejanza con los metazoos, se llama microgameto al más pequeño y móvil, muchas veces flagelado y, macrogameto, al más grande, con reservas lecílicas en su citoplasma y que permanecer inmóvil.

* Tipos de ciclos. De acuerdo con el modelo de reproducción sexual, el ciclo biológico de los protozoos puede ser diplofásico, puesto que al producirse la fecundación inmediatamente después de la meiosis, los individuos restantes son $2n$ -cromosómicos durante el resto de su existencia, incluidas las multiplicaciones asexuales (ciliados, por ejemplo). Son haplofásicos, o con ciclo haplonte, cuando entre la meiosis, producida en la esporulación, o esporozoitogénesis, y la fecundación, pasa la mayor parte de la vida del individuo, con las correspondientes multiplicaciones asexuales – merogonias –

intermedias (apicomplejos esporozoos). Existen otros protozoos, básicamente de vida libre, en los que los ciclos son mixtos, haplodiplofásicos, con alternativas de fases haplontes y diplontes de larga duración (foraminíferos).

4.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.

Rodríguez y Rodríguez¹¹ establecen la taxonomía de la coccidia así:

Reino,	Animal
Subreino,	Protozoario.
Subrama	Apicomplexa.
Clase,	Sporozoa

Los organismos de la clase sporozoa son parásitos que producen esporas, no poseen órganos de locomoción, excepto en el estado de gametodo. La reproducción es asexual por fisión binaria múltiple (esquizogonia), y o sexual (gametogonia). La gametogonia lleva a la formación de un huevo o cigote, que a su vez inicia el proceso de esporogonia, o formación de esporas.

Pertencen a la rama apicomplexa por poseer en un extremo de la célula un complejo apical, visible al microscópico electrónico y compuesto de una agrupación de fibrillas.

A este grupo también pertenecen los protozoarios de ciclo biológico similar a los coccidios, como son: Babesia, Theileria, Toxoplasma, Sarcosporidio, Plasmodium, los cuales también poseen complejo apical.

Subclase,	Coccidia.
Orden,	Eucoccidiida.
Familia	Eimeriidae

Los protozoarios pertenecientes a esta familia son, con escasas excepciones, parásitos intracelulares de las células epiteliales del intestino, tienen un solo hospedador, en la cual se multiplican en forma asexual (esquizogonia, merogonia), y sexual (gametogonia), de la cual resulta un huevo o cigote que es eliminado hacia el exterior. En el medio ambiente ocurre la esporogonia o esporulación en adecuadas condiciones de temperatura y humedad.

Se conocen cerca de 25 géneros de la familia Eimeriidae de los cuales tenemos:

4.2.1. Tyzzeria, sin esporoquistes con ocho esporozoitos en el cigote esporulado.

4.2.2. Isospora, con dos esporoquistes , cada uno con cuatro esporozoitos, en el cigote esporulado (diesporoquistica tetrazoica.)

¹¹ RODRÍGUEZ de C, y RODRÍGUEZ, P. Compendio de protozoología en medicina veterinaria: Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. 1993 p. 94-95.

4.2.3. Eimeria, con cuatro esporoquistes cada uno con dos esporozoitos (tetraesporoquístico alzoica)

4.2.4. Weyonella, con cuatro esporoquistes, cada uno con cuatro esporozoitos, en el cigote esporulado.

Genero Eimeria.

Especies:

Zuernii, bovis, subphaerica, alabamensis, ellipsoidalis, auburnensis, afectan a los bovinos. intricata, faurei, arloingi, parva, afectan a ovejas y cabras. perminuta, isospora, spinosa, scabra, deblickei, afectan a los cerdos., magna, perforans, stiedai, afectan a los conejos; tenella, mitis, necatrix, acervulina, máxima, praecox, brunetii, que afectan a las aves, también se conoce especies de eimeria que afectan a gansos, patos, faisanes, palomas y cuyes.

4.3. PARÁSITOS EN CUYES.

Fremont y Bowman¹² afirman que los Parásitos Del Aparato Gastrointestinal del cuy son: Protozoarios: Eimeria Caviae, toxoplasma Gondii, Cryptosporidium Wrairi, Balantidium coli, Giardia. Nematodos: Paraspídodera Uncinata. Trematodos: Fasciola Hepática, Fasciola Gigantica.

Caycedo¹³ comenta que en un estudio realizado con 60 animales en el municipio de pasto, se encontró la presencia de protozoarios como la Eimeria Caviae, y Nematodos como paraspídodera uncinata, capilaria sp, Trichostrongilus sp.

A sí mismo Chauca anota que “la especie económicamente más importante es la coccidiosis y es producida por la Eimeria caviae. Los animales más susceptibles son los cuyes jóvenes, principalmente después del destete”¹⁴.

4.3.1. Coccidiosis en cuyes. Epidemiología. Chauca¹⁵ Manifiesta que en el País existen pocos informes sobre brotes clínicos de coccidiosis en cuyes, es probable que muchos casos clínicos hayan sido confundidos con salmonelosis que produce un cuadro patológico similar a la coccidiosis. Sin embargo se han observado brotes en cuyes después del destete.

¹² FREMONT, J. y BOWMAN, D. Parásitos de los cerdos de Guinea: [en línea] Departamento de la microbiología y de la inmunología, universidad de la veterinaria, de Cornell, Ithaca, Nueva York, los EE.UU: octubre 2003. <<Rev. Agosto 2005>> [Citado 5005.08.05] Disponible en Internet. www.ivis.org/advances/Parasit_Bowman/fremont/chapter_frm.asp?LA=1-79k

¹³ CAYCEDO, Op. cit., p. 244.

¹⁴ CHAUCA, Op. cit.,

¹⁵ Ibid.,

Caycedo¹⁶ estima que en un estudio realizado, La prevalencia de Eimeria Caviae es de 94.53%, Para el sistema tradicional, Y 70.59% para el sistema semitecnico.

4.3.1.1 Síntomas. Chauca establece que:

La sintomatología en los casos agudos se manifiesta por una rápida pérdida de peso, Diarrea mucosa con estrías sanguinolentas y muerte, La cual puede suceder incluso en forma repentina sin la presentación de síntomas clínicos. Los animales que se recuperan de la enfermedad o los que han sufrido una infección moderada quedan como portadores y son una fuente permanente de infección¹⁷.

4.3.1.2 Muestras clínicas. Fremont y Bowman¹⁸ sustentan que los gazapos destetados son susceptibles a la Eimeria caviae. Y presentan, Letargo, Anorexia, y Diarrea pastosa durante 4 a 5 días con el estreñimiento subsecuente posible. El período latente es de 10 días y un quiste contagioso se produce en el plazo de 48 horas durante el paso de las heces.

Así mismo Rowsell¹⁹ expresa que las infestaciones por coccidias causadas por eimeria caviae producen manifestaciones como diarrea, Anorexia, Letargo y la muerte.

4.3.1.3 Patógenia y ciclo biológico. El mismo autor²⁰ manifiesta que de las enfermedades parasitarias internas encontradas en esta especie, La coccidia es la más significativa, Aunque generalmente no es patógena, Cuando la infestación es alta, Produce una tiflitis y una colitis.

Por otra parte Fremont y Bowman²¹ Afirman que la historia de la vida de la coccidia, Incluye la ingestión de las heces que contienen ooquistes esporulados, Donde los esporozoitos (figura 1), invaden el epitelio gastrointestinal, y se convierten en trofozoitos incluidos en una vacuola dentro de la célula huésped. Estos trofozoitos crecen de tamaño y se convierten en los esquizontes que producen los merozoitos de primera generación.

El desglose de estos merozoitos de su célula residente invade otras células epiteliales intactas circundantes para convertirse en merozoitos de segunda

¹⁶ CAYCEDO, Op. cit., p. 245.

¹⁷ CHAUCA, Op. cit.,

¹⁸ FREMONT y BOWMAN. Op. cit.,

¹⁹ ROWSELL, H. C. Guía al cuidado y uso de animales de experimentó: [en línea] Junio de 1984, <<Rev. Octubre 2005>> [Citado 2006.01.10]. Disponible en Internet .http://www.ccac.ca/en/CCAC_Programs/Guidelines_Policies/GUIDES/ENGLISH/TOC_V2.HTM

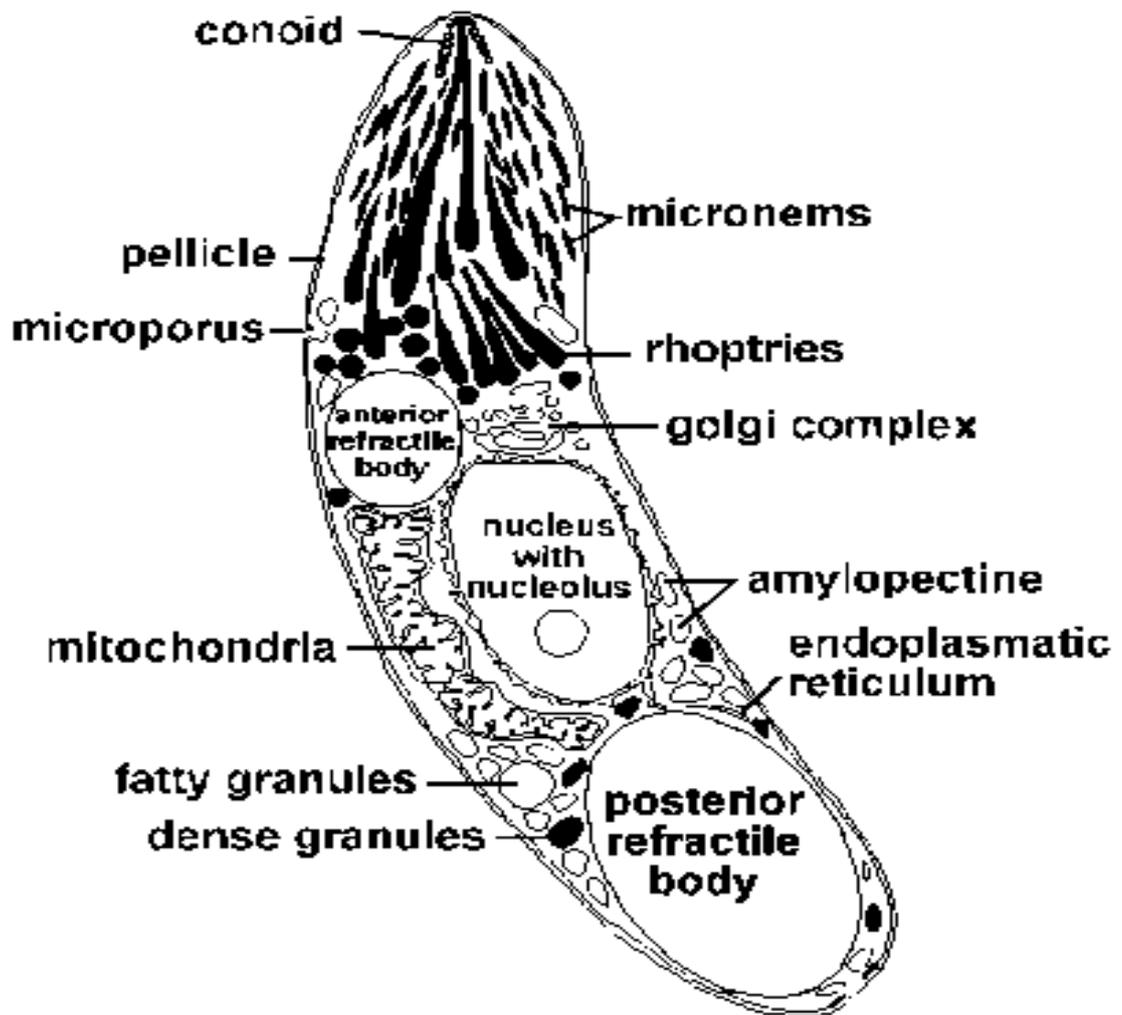
²⁰ Ibid.,

²¹FREMONT y BOWMAN. Op. cit.,

generación. Como resultados de la esquizogonia, un merozoito, que invade otra vez una célula epitelial circundante intacta para convertirse en un gametocito masculino o femenino.

Los gametocitos se maduran en los macrogametos (hembra) y los microgametos (varón). El desglose de los microgametos de la célula huésped y de la búsqueda para los macrogametos todavía incluidos dentro de la célula huésped. Cuando está localizado, el microgameto fertiliza el macrogameto para producir un cigote, que forma una pared y se convierte en un quiste. El ooquiste se pasa en las heces y esporula para convertirse en un quiste contagioso.

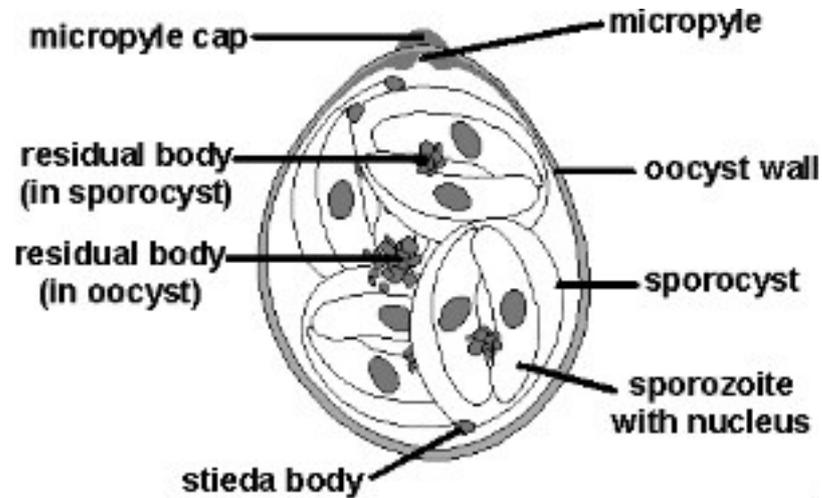
Figura 1 Esporozoito de *Eimeria* spp



Fuente: www.saxonet.de/coccidia/index.htm

Como lo ilustra y corrobora Rolf , Greif, y Mehlhorn²² sobre el ciclo vital, La infección de los animales por coccidia es el resultado de una ingestión del agua o del alimento contaminado por la etapa infecciosa de la misma, (ooquistes esporulados), la mayoría del tiempo es a causa de mala higiene.

Figura 2. Ooquiste de eimeria sp.

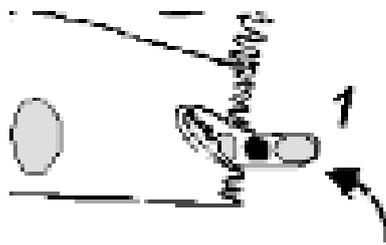


Fuente: www.saxonet.de/coccidia/index.htm

En la figura 2 se observa que hay 4 esporocistos que contienen 2 esporozoitos cada uno. la pared del ooquiste resiste los reactivos químicos fuertes. El cuerpo del stieda ' es quitado por medios enzimáticos, las sales de tripsina y la bilis.

El esporocisto se fija libremente y se expone a las enzimas tripsina y la bilis para producir los esporozoitos, estos se incorpora a las células epiteliales intestinales para su desarrollo (figura 3).

Figura 3. Invasión del esporozoito a la célula huésped.

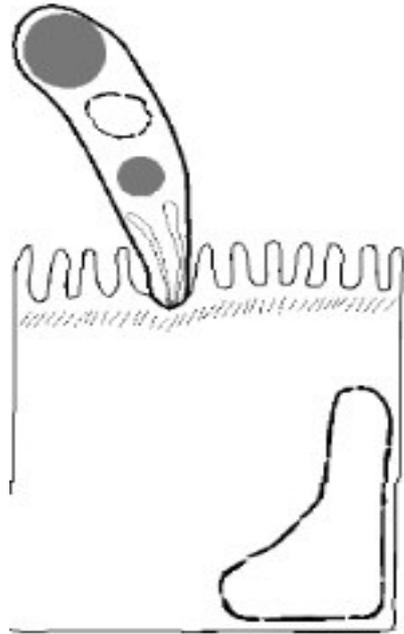


Fuente: www.saxonet.de/coccidia/index.htm

El complejo apical (Rhoptries, micronems y conoid) es responsable de la invasión de la célula huésped (figura 3).

²² ROLF, E. GREIF, G. y MEHLHORN, Coccidia, parasitologist in Dresden: [en línea] (s. f.) <<Rev. Octubre 2005>> [Citado 2006.01.10] Disponible en Internet./www.saxonet.de/coccidia/index.htm

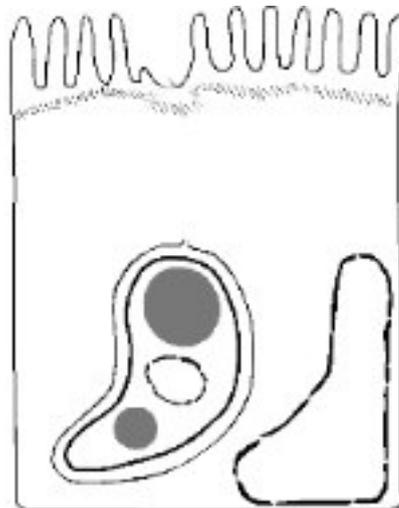
Figura 4 . Invasión del esporozoito a la célula huésped.



Fuente: www.saxonet.de/coccidia/index.htm

Esporozoito incorpora la célula huésped (figura 4), Se desintegra el citoesqueleto y las formas del parásito.

Figura 5. Esporozoito incorporado en la célula huésped.



Fuente: www.saxonet.de/coccidia/index.htm

Esporozoito se ha incorporado a la célula huésped (figura 5), incluida la vacuola parasitofórica. Un cuerpo retráctil desaparecerá y el esporozoito se transforma en un trofozoito en el cual empieza a multiplicación de los núcleos.

Figura 6. Trofozoito en la célula huésped.



Fuente: www.saxonet.de/coccidia/index.htm

Una vez que el trofozoito (figura 6), se introduce en la célula, este se redondea y aumentan de tamaño y se convierte a un esquizonte supuesto de la primera generación.

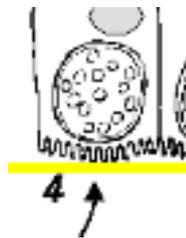
Figura 7. Formación del esquizonte.



Fuente: www.saxonet.de/coccidia/index.htm

La formación de Merozoito ocurre dentro del esquizonte (figura 7) dependiendo de la especie se forman los merozoitos por centenares o millares.

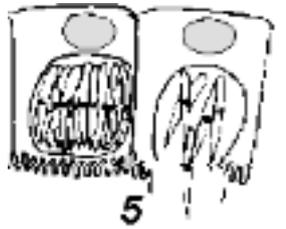
Figura 8. Formación del merozoito.



Fuente: www.saxonet.de/coccidia/index.htm

Destruyendo la célula huésped los merozoitos (figura 8 y 9), pueden invadir las nuevas células epiteliales y convertirse en esquizontes de segunda generación

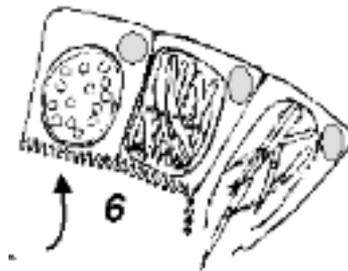
Figura 9. Destrucción de la célula huésped.



Fuente: www.saxonet.de/coccidia/index.htm

Los Merozoitos de diferentes generaciones se diferencian de tamaño y cantidad.

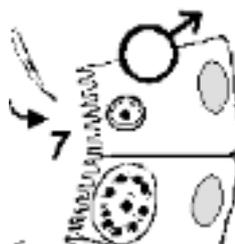
Figura 10. Merozoito de segunda generación.



Fuente: www.saxonet.de/coccidia/index.htm

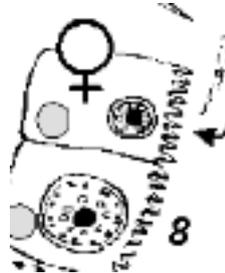
Los merozoitos de segunda generación (figura 10), pueden dar lugar a una tercera generación adicional, de esquizontes incluso el desarrolló de un cuarto paso de Progresión merogonia o cambiar a las etapas de desarrollo sexuales. Todavía no sabemos la razón de la formación de un desarrollo masculino o de un femenino, Incluso si se infecta un pollo con un solo esporozoito se forman el macrogameto femenino supuesto y los microgametos masculinos, A propósito todos los esporozoitos y merozoitos son ' haploides ' como los espermias.

Figura 11. Microgameto.



Fuente: www.saxonet.de/coccidia/index.htm
El varón llamado el microgameto (figura 11)

Figura 12. Macrogameto.



Fuente: www.saxonet.de/coccidia/index.htm

Macrogameto llamado hembra (figura 12)

Figura 13. Formación de un cigote.



Fuente: www.saxonet.de/coccidia/index.htm

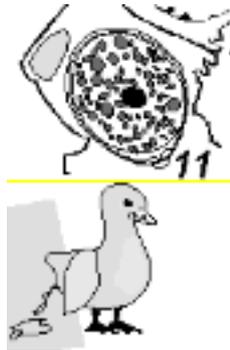
Figura 14. Formación de un cigote.



Fuente: www.saxonet.de/coccidia/index.htm

El proceso de la fertilización ocurre por la incorporación de un microgametocito a un macrogametocito lo cual conduce a la formación de un cigote intracelular (figura 13 y 14), con la pared altamente impermeable del ooquiste). El cigote se convierte en un ooquiste joven (figura 15), de tal modo que destruye la célula huésped

Figura 15. Ooquiste joven.



Fuente: www.saxonet.de/coccidia/index.htm

Ooquiste esporulado (figura 16) se descarga en las heces.

Figura 16. Ooquiste esporulado.



Fuente: www.saxonet.de/coccidia/index.htm

La esporulación ocurre en el suelo caliente y mojado. Las puntas de prueba derivadas directamente de las heces de animales infectados contendrán sobre todo un ooquiste esporulados. Las puntas de prueba de la litera mostrarán ooquiste esporulados, con 4 esporozoitos que contienen 2 esporozoitos cada uno.

4.3.1.4 Hallazgos patológicos. Fremont y Bowman reportan que.

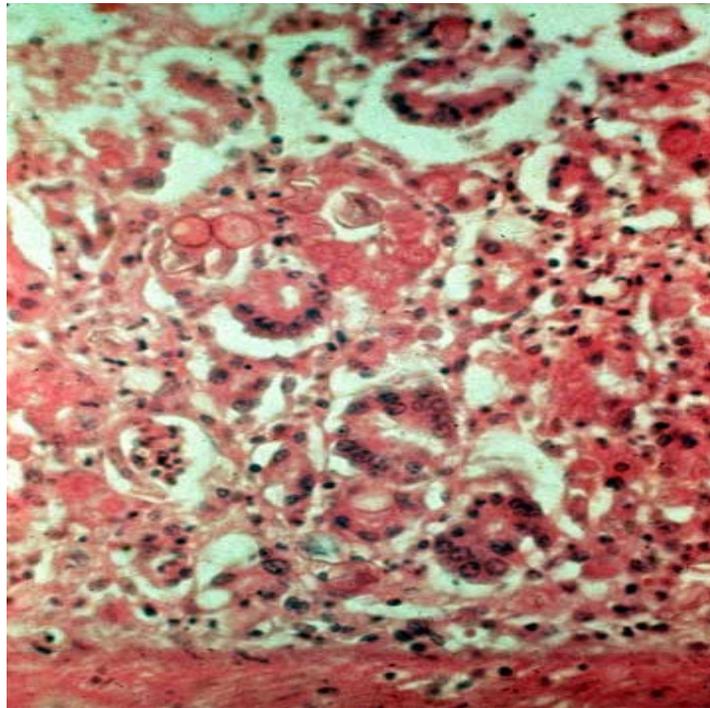
”La autopsia revela dos puntos próximos edematosos, congestivos, hemorrágicos, y una pared cecal que contienen las placas blancas, El intestino grueso (figura 17), contiene la digesta fluida y fétida, que puede o no estar mezclada con la sangre”²³.

4.3.1.5 Diagnostico. Fremont y Bowman Afirman que “Para él diagnostico de la coccidiosis en cuyes se realiza Identificando los ooquistes (figura 18), en muestras fecales usando técnicas de flotación”²⁴.

²³FREMONT y BOWMAN. Op. cit.,

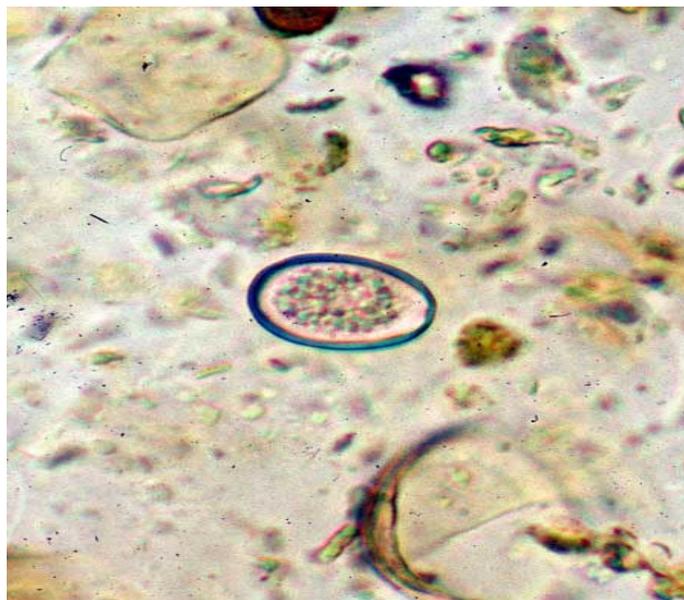
²⁴ Ibid.,.

Figura 17. *Eimeria caviae* in the intestine of a guinea pig.



Fuente: www.ivis.org/advances/Parasit_Bowman/Fremont/chapter_frm.asp?LA=1 - 79k

Figura 18. *Eimeria* oocyst with typical central sporoplasm.



Fuente: www.ivis.org/advances/Parasit_Bowman/fremont/chapter_frm.asp?LA=1 - 79k

4.3.1.6 Trasmisión. Caycedo²⁵ explica que la trasmisión en el sistema tradicional se debe probablemente a la circunstancia de crianza, donde hay presencia continua de humedad, hay animales de todos los tamaños y edades, siendo los adultos los transmisores a los jóvenes, por otra parte estos cuyes están en contacto con otros animales como perros, gatos, y gallinas; además los forrajes son pastoreados por cerdos, ovejas, vacunos y caballos que contaminan el pasto con materia fecal, y se ha identificado que no se practica un manejo sanitario de desinfección y vermifugación.

Para el sistema semitecnificado, se observa que hay descuido del plan sanitario, como el cambio de cama, un manejo inadecuado del estiércol y residuos que quedan en los pisos.

4.3.1.7 Control. Chauca detalla que “El control de la coccidiosis debe estar orientado principalmente a la prevención de la enfermedad, evitando la sobrepoblación y una limpieza frecuente de la cama sin que aya acumulación de humedad excesiva”²⁶.

4.3.1.8 Tratamiento. El mismo autor afirma que “El tratamiento se hace a base de sulfaguinoxalina a dosis de 0,9 gramos por litro de agua, durante una semana”²⁷.

Caycedo²⁸ señala que la nitrofurazona a dosis de 1.5 gramos por litro de agua vía oral es efectiva para la Eimeria exterminándola por completo.

Sin embargo Sumano y Ocampo²⁹ argumenta que la nitrofurazonas tienen poca eficacia como coccidiostatos además de tener un espectro estrecho, por lo que se emplean más por sus propiedades antibacterianas, desarrollan rápidamente resistencia por ello es necesario rotarlos.

García. Establece que; “En el caso de observarse numerosos ooquistes en heces se recomienda el tratamiento con Sulfadimidina y al mismo tiempo mejorar la higiene de la jaula”³⁰.

²⁵ CAYCEDO, Op. cit., p 245.

²⁶ CHAUCA, Op. cit.,

²⁷ Ibid.,

²⁸ CAYCEDO, Op. cit., p. 244.

²⁹ SUMANO, H. y OCAMPO, L. Farmacología veterinaria: 2 edición, México: McGraw-Hill Interamericana de junio 1999, p. 306.

³⁰ GARCIA, D. Medicina del cobayo: [en línea]. Mutxamel Alicante Spain: Julio del 2004 <<Rev. Abril 2005>> [Citado 2005.05.05] Disponible en Internet. http://www.vetjg.com/shared/php/page.php?page=artic_peq_medicina_cobaya.

Provet³¹ señala que los cerdos de Guinea se tratan con sulfadimidina al 2% en el agua potable por 7-10 días para el tratamiento de la coccidiosis. Con relación a esto, Sumano y Ocampo señalan que; “las sulfonamidas fueron los primeros medicamentos con acción anticoccidica, y se han utilizado comercialmente desde la introducción de la sulfoquinoxalina para la avicultura”³².

El mismo autor afirma que; “el toltrazuril es un coccidiostato relacionado con la triazenetriona que a presentado alta eficacia contra coccidias y que tiene gran ventaja al no interferir con el desarrollo de la inmunidad en los animales tratados”³³.

4.4 TOLTRAZURIL.

Adams, citados por Caguasango y Chingual enuncia que:

El toltrazuril es una droga triazinon que tiene un amplio espectro anticoccidial. Es activo contra ambos estados asexual de la coccidia por inhibición de la división nuclear de esquizontes y microgametos y la formación de la pared del cuerpo de microgametos. Tiene excelente actividad cuando es dado en el agua de bebida a 25 ppm.

El toltrazuril es liberado lentamente del tejido comestible de los pollos y puede ser detectado silenciosamente del tejido del músculo pectoral 24 días después de retiro.

El uso de toltrazuril con otros agentes anticoccidiales puede extender su acción. Por su excelente actividad después de una sola aplicación, este agente puede ser usado en el tratamiento estratégico de la coccidiosis en pollos y otros animales³⁴.

4.4.1 Formula estructural, (figura 19)

4.4.2 Farmacología y Toxicología.

4.4.2.1 Metabolismo del toltrazuril. Boletín informativo. Bayer, precisa que “en pollos el toltrazuril es absorbido en un 50% por lo menos. Las concentraciones equivalentes más altas se encuentran en hígado y riñón. La sustancia activa no

³¹ PROVET. Coccidiosis: [en línea]. 1999. <<Rev. Diciembre 2005>> [Citado 2006.01.10] Disponible en Internet. www.provet.co.uk/health/diseases/coccidiosis.htm

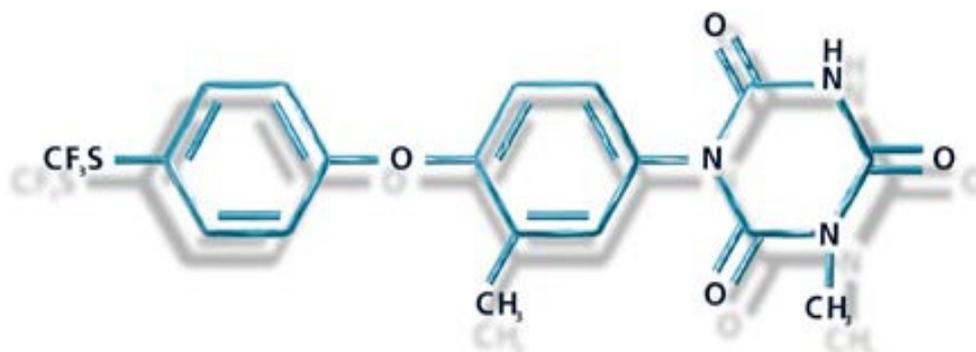
³² SUMANO y OCAMPO. Op. cit., p. 301.

³³ Ibid., p. 315.

³⁴ CAGUASANGO, A. y CHNGUAL, G. Eficacia del toltrazuril en el tratamiento de la coccidiosis bovina en terneros de levante en 4 fincas ganaderas del municipio de Pasto del departamento de Nariño. San Juan de Pasto, 2003. p. 69. Tesis de grado (Medicina Veterinaria). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias.

se acumula y es eliminado de todos los tejidos en un periodo de vida media de dos días³⁵.

Figura 19. Formula estructural del toltrazuril.



Fuente: www.baycox.com/17/Mode_of_Action.htm&prev=/search%3Fq%3Dtoltrazuril%2

4.4.2.2. Toxicidad . El mismo autor afirma que:

La toxicidad aguda del toltrazuril en la rata, ratón, y pollo es muy baja, las ratas y pollos son moderadamente más sensibles en comparación con ratones. La DL 50 en rata oscila entre 1600 y 5000 Mg por Kg de peso vivo, en el ratón es aproximadamente 5000 Mg por Kg Y en el pollo 1000 Mg por Kg Lo cual significa mas de 100 veces la dosis terapéutica recomendada de 7 Mg por Kg de peso vivo.

En otros ensayos toxicológicos se determino que el toltrazuril no influye en el sistema nervioso central, ni interfiere con la coagulación de la sangre, Tampoco causa homeopatía y no demuestra efectos bronquio activos o diuréticos, No es embriotóxico ni mutagénico.

Dentro del espectro de acción el toltrazuril es extraordinariamente amplio, Es muy eficaz contra todos los coccidios de los pavos, gallinas, gansos y palomas³⁶.

4.4.2.3. Mecanismo de acción. Botana³⁷ afirma que el mecanismo de acción del toltrazuril no esta suficientemente dilucidado, se cree que podía estar mediado por la inhibición del trasporte de electrones y la síntesis de pirimidinas en el parásito.

³⁵ BOLETÍN INFORMATIVO. Bayer: 1987. p. 10.

³⁶ Ibid., p. 11.

³⁷ BOTANA, L. LANDONI, F. y JIMÉNEZ. T. Farmacología y Terapéutica Veterinaria: 1ed. España: McGraw- Hill / interamericana de España. 2002. p 539.

Boletín informativo Bayer³⁸ describe que en las investigaciones efectuadas con el microscopio óptico y el electrónico indican que todos los estadios de desarrollo intracelular de eimeria resultan dañados.

El toltrazuril actúa perjudicando la escisión de los núcleos y mitocondrias responsable entre otras cosas del metabolismo respiratorio de los parásitos; en el caso de los macrogametos daña a los denominados cuerpos de los formadores de membrana II, en todos los estados de desarrollo intracelulares se produce una fuerte vacuolización al hincharse el retículo endotelial. El toltrazuril actúa de forma coccidicida y no coccidiostática. No ha podido demostrarse un efecto sobre los oocistos no esporulados o esporulados. Mientras que los antibióticos de poliéster ionóforo actúa por ejemplo mucho mejor en el caso de infecciones leves que en el caso de infestaciones graves, La eficacia del toltrazuril es muy independiente del grado de infestación.

4.4.2.4. Dosis. Gutiérrez anota que “La dosis recomendada para conejos es de 1 a 2 Mg por Kg de peso vivo en agua durante 2 a 5 días o 3 Mg por Kg durante 2 a 3 días”³⁹.

Boletín informativo Bayer⁴⁰ describe que la dosis terapéutica recomendada en aves es de 7mg por kilogramo de peso vivo.

Caguasango y Chingual⁴¹ establecen que en un estudio realizado en bovinos el toltrazuril es eficaz a dosis de 10 miligramos por kilogramo de peso vivo, en el tratamiento de la coccidiosis.

³⁸ BOLETÍN INFORMATIVO. Op. cit., p. 11.

³⁹ GUTIERREZ, J. Tratamiento y profilaxis de la coccidiosis en conejos: [en línea]. Departamento de parasitología de la universidad autónoma de Barcelona: 2003 <<Rev. Diciembre 2005>> [Citado 2006.01.20] Disponible en Internet. http://search?hl=es&lr=lang_es&q=tratamiento+y+profilaxisde+la+coccidiosis+en+conejos&spell=1

⁴⁰ BOLETÍN INFORMATIVO. Op. cit., p. 11

⁴¹ CAGUASANGO, A. y CHINGUAL, G. Op. cit., p. 81.

5. DISEÑO METODOLOGICO

5.1 LOCALIZACIÓN.

La investigación fue realizada en la granja “La Esperanza” vereda El placer, municipio de El Tambo (Nariño).

Jiménez⁴² establece que el municipio de El Tambo esta ubicado a 45 Km. de la ciudad de Pasto al Nor. Occidente del departamento de Nariño, Con una altura de 2.200 metros sobre nivel del mar, Tiene una área de 344 Km² con temperatura promedio de 18° C fue fundada en 1713 y elegido municipio en 1870, Según ordenanza No 78 del departamento, Limita con los municipios de Taminango, El Peñol, La Florida, Sandoná, Chachagui. Según el programa agropecuario Municipal 1998.

La mayor parte del territorio es ondulado se destacan como accidentes orográficos; La cuchilla de El Tambo, El cerro de la espada, Cuencas orográficas de los ríos Guaitara y Juanambu.

5.2 INSTALACIONES,.

Para llevarse a cabo esta investigación se utilizo las instalaciones de la granja “la esperanza” la cual cuenta con galpones y jaulas debidamente acondicionadas a la producción de cuyes.

Las muestras debidamente recolectadas fueron procesadas en el laboratorio de la clínica “Carlos Martínez Hoyos” de la Universidad de Nariño, Para su correspondiente examen.

5.3 EQUIPOS Y UTENSILIOS.

Blusas blancas para protección, Botas de caucho, Guantes desechables estériles, Recipientes estériles para las muestras, Jeringas desechables, Tubos de ensayo, Gasas, Formato de identificación por paciente, Cinta para rotular las muestras.

5.4 MATERIAL BIOLÓGICO Y ANIMALES

5.4.1 Animales. La granja “ La Esperanza cuenta con: 300 hembras de cría, 50 reproductores, 180 gazapos menores de 10 días, 420 machos de levante, 180 hembras de levante según inventario 03 de febrero de 2005.

⁴² JIMÉNEZ, C. Programa agropecuario municipal El Tambo Nariño: 1998, p. 12.

5.4.2. Material biológico. Para este estudio se empleo "Toltrazuril" a dosis oral de 5 y 7.5 Mg por kilogramo de peso vivo, para la suministración del producto se llevo a una concentración del 0.1 % que se obtuvo adicionando 24 ml de agua a un ml de toltrazuril, que tiene una concentración de 2.5 %.

5.4 TÉCNICAS PARA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.

Se tomo la muestra de materia fecal, utilizando una jaula de compartimientos individuales, esta posee una bandeja que permite recolectar las heces depositadas por cada animal. Se recolectaron con una pinza y se las deposito en un recipiente para coprológico, posteriormente se llevaron a laboratorio para su respectivo análisis. los datos se consignaron en formatos individuales que incluye: No de formato, Fecha, Numero de posa, Edad, Sexo, Peso, Color, Datos de exámenes físicos, Sintomatología, Antecedentes, Plan sanitario; Vacunación, Y desparasitación.

5.5 POBLACIÓN Y MUESTRA.

La granja "La Esperanza" cuenta con 185 hembras y 175 machos, para un total de 360 animales entre 10 y 50 días, Según censo realizado en marzo 2 de 2005.

Se tuvo un total de 260 animales entre 10 y 50 días de nacidos, Se tomo como referencia la prevalencia de 77.05 expuesta por Uasapud y Zambrano, Entonces se presume que de 360 cuyes, 277 son positivos para coccidia los cuales se tomaron como población.

Para obtener el tamaño de muestra apropiado se aplico la siguiente formula:

$$n_0 = \frac{z^2 \cdot P \cdot Q}{d^2}$$

Donde;

z = (valor asociado al nivel de confianza establecida, (5%) = 1.96

P = Prevalencia estimada 77.05

Q = 1-P Q = 1 - 0.7705 = 0.2295

D = Error máximo permitido para estimar prevalencia = 5%

$$n^{\circ} = \frac{(1.96)^2 \times 0.7705 \times 0.2295}{(0.05)^2} = \frac{3.8416 \times 0.7705 \times 0.2295}{0.0025} = \frac{0.679}{.0025} = 271.6$$

Al corregir por tamaño finito se obtiene:

$$\frac{1}{n} = \frac{1}{N} + \frac{1}{n_0}$$

$$\underline{1} = \underline{1} + \underline{1}.$$

n 277 271.6

$$\frac{1}{n} = 0.0036 + 0.0037 = 0.0073$$

$$n = 1 / 0.0073$$

n = 136 animales.

El tamaño de muestra para nuestro proyecto es de 136 animales.

5.7. TÉCNICAS DE CAMPO.

Los animales entre 10 y 50 días de nacidos disponibles en la granja “La Esperanza” se les recolecto muestras fecales por animal, se llevo al laboratorio para su respectiva determinación de Eimeria, se tomaron 135 animales positivos se pesaron y se dividieron en tres grupos, T1, T2, T3. los cuales constaron de 5 grupos o replicas con 9 animales a sí:

T1r1	T1r2	T1r3	T1r4	T1r5
T2r1	T2r2	T2r3	T2r4	T2r5
T3r1	T3r2	T3r3	T3r4	T3r5

Se administro al grupo T1 toltrazuril via oral 5 Mg por kilogramo de peso vivo, Al T2, 7.5 Mg de toltrazuril via oral y al T3 como testigo sin tratamiento, luego se tomaron nuevas muestras al cabo de 8 y 15 días para llevar a laboratorio y evaluar el efecto del fármaco.

Durante el trascurso del tratamiento se valoro los cambios en cuanto a comportamiento, Consumo de alimento y la ganancia de peso a los 20 días pos tratamiento.

5.8 DISEÑO ESTADÍSTICO.

Se empleo un DISEÑO IRRESTRICAMENTE AL AZAR (DIA), Para observar las diferencias entre tratamientos se utilizo pruebas de comparación múltiple como DUNCAN, Se realizo tres tratamientos y cada uno con 5 replicas que son homogéneas.

* Variables a evaluar:

Eficacia del toltrazuril.

Dosis más efectiva, 5 o 7.5 Mg por Kg de peso vivo.

Ganancia de peso a los 20 días pos tratamiento.

5.9. TECNICAS DE LABORATORIO.

Vélez, citado por Caguasango y Chingual⁴³ Informa que existen varias técnicas de laboratorio utilizadas para él diagnostico de coccidiosis, De la cual

⁴³ CAGUASANGO, A. y CHINGUAL, G. Op. cit., p. 81.

se realizo la técnica de Mac Master que se describe a continuación:

- 1 pesar tres gramos de heces.
- 2 Colocar en un frasco de boca ancha, de 115 cc de capacidad.
- 3 Adicionar 42 cc de agua corriente
- 4 Homogenizar perfectamente esta suspensión y luego filtrar con cedazo corriente en otro envase
- 5 Mezclar muy bien el filtrado, para que queden bien suspendidas las heces
- 6 Llenar un tubo de centrífuga y centrifugar a 1500 r.p.m. durante 2 minutos.
- 7 Botar el sobre nadante y dejar el sedimento
- 8 Llenar el tubo con la solución salina saturada en igual cantidad al numeral(6). Si el número de ooquistes es muy elevado se puede hacer en este paso una dilución 1/10 o 1/100.
- 9 Tapar con el dedo el tubo y homogenizar invirtiéndolo 2 a 3 veces
- 10 Llenar las 2 cámaras de Mac Master, previamente humedecidas con agua para facilitar la penetración de la muestra
- 11 contar los ooquistes de las 2 celdas que se hallan en el marco, utilizando el objetivo de 10x.

Calculo: numero de ooquistes por gramo de heces = $X/0.15 \times 45 \times 1/3$

x = cifra media de ooquistes en las cámaras de recuento

0.15= volumen de la muestra en 1 cc cuadrado

45. volumen total de la muestra (3 gramos de heces, mas 42 centímetros cúbicos de agua)

1/3 = corrección por un gramo de heces

6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Mediante el análisis estadístico, Diseño irrestrictamente el azar, (DIA) se procesaron los datos obtenidos en el trabajo de campo, utilizando el statistical análisis System, (SAS) dando como resultado;

Con el análisis de varianza que se obtuvo, se comprobó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos, tratamiento I. 5 mg de toltrazuril por kilogramo de peso vivo, tratamiento II, 7.5 mg de toltrazuril por kilogramo de peso vivo, tratamiento III, testigo, sin tratamiento.

Tabla 1. Promedio de ooquistes de eimeria caviae por gramo de materia fecal.

Tratamiento	Conteo inicial	Conteo a los 7 días	Conteo a los 14 días
T3	1568	1838	1911
T1	1468	1458	1136
T2	1633	1431	1252

Figura 20. Promedio de ooquistes de eimeria caviae por gramo de materia fecal, antes de tratamiento.

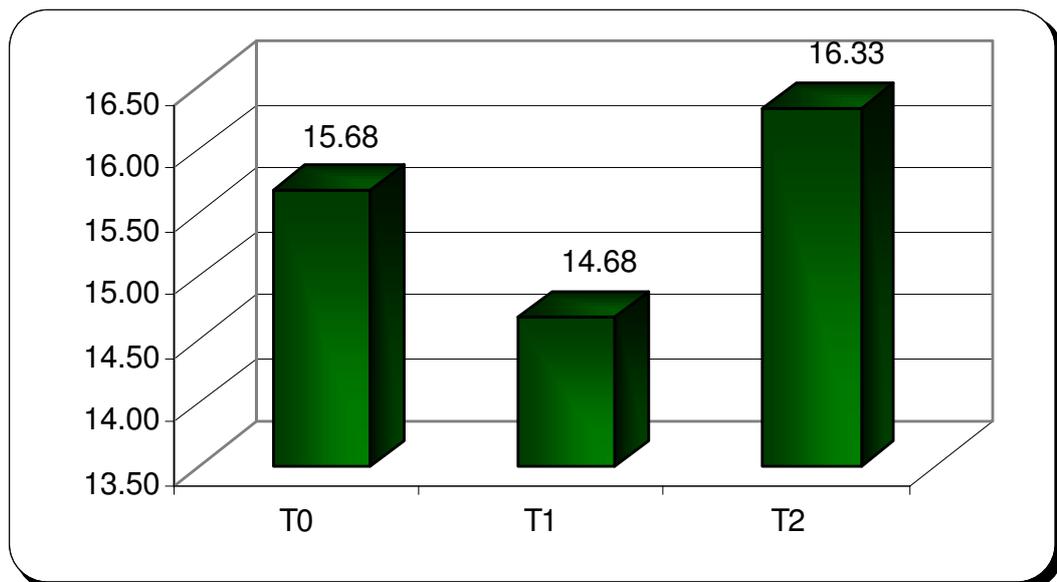


Figura 22. Promedio de ooquistes de eimeria caviae por gramo de materia fecal, 7 días pos tratamiento.

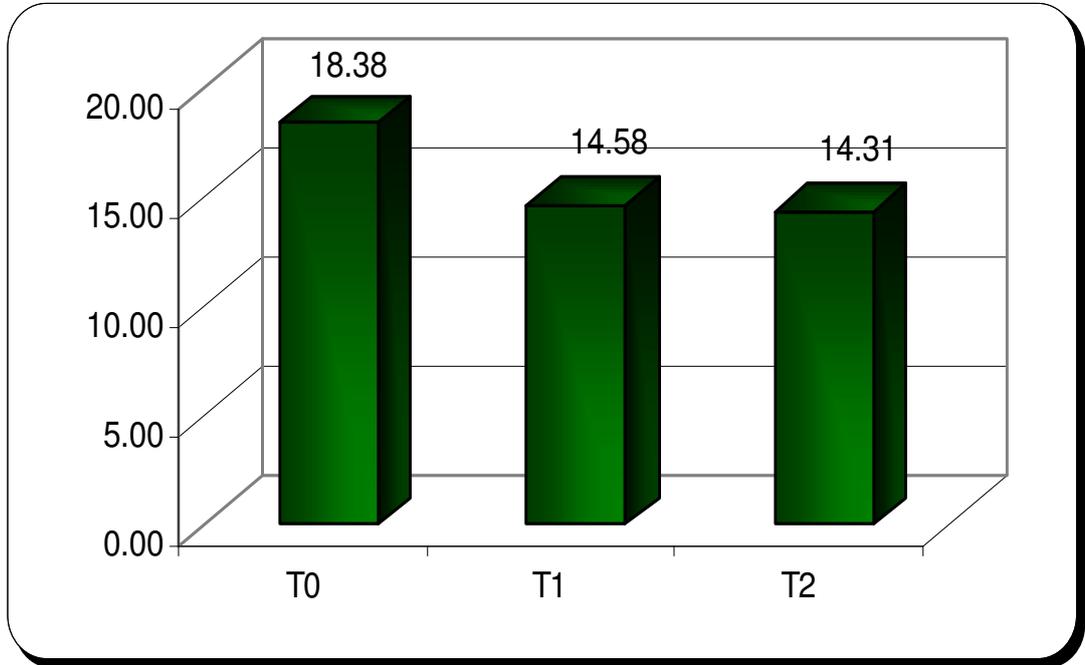
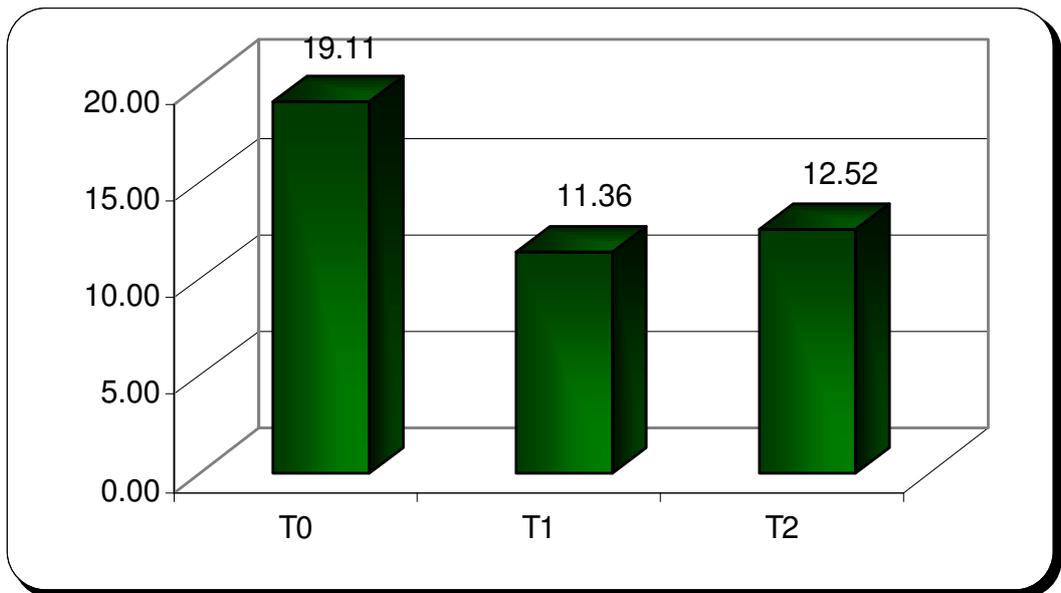


Figura 23. Promedio de ooquistes de eimeria caviae por gramo de materia fecal, 14 días pos tratamiento.

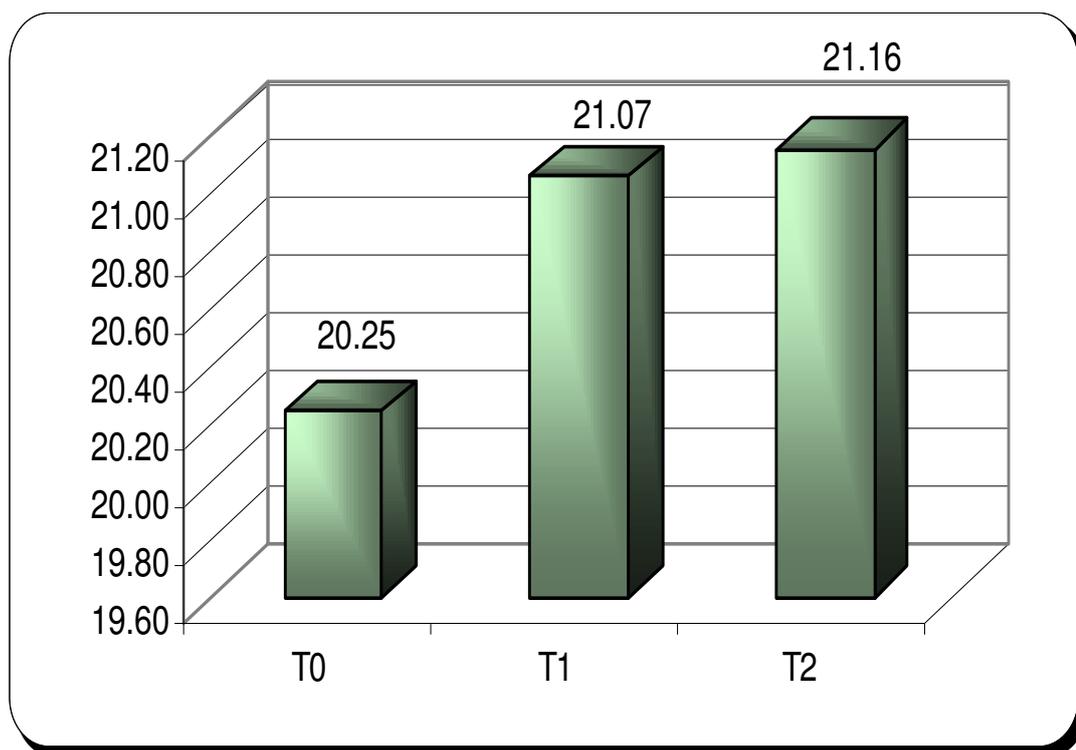


Con respecto a la ganancia de peso, después de realizar el análisis de varianza se determina que no existen diferencias significativas entre tratamientos, es decir que los diferentes tratamientos no influyen en la ganancia de peso, para tener uniformidad en los animales, se determina el porcentaje de ganancia de cada animal.

Tabla 2. Porcentaje promedio de ganancia de peso. 20 días pos tratamiento.

Tratamiento	Incremento de peso (%)
T0	20.25
T1	21.07
T2	21.16

Figura 4. Porcentaje promedio de ganancia de peso. 20 días pos tratamiento



7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES.

I. Como no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos, 5 mg por kg de peso vivo, 7.5 mg por kg de peso vivo y el testigo sin tratamiento, Podemos concluir que;

1. El Toltrazuril a dosis de 5 mg por kilogramo de peso vivo, vía oral, una sola aplicación, No tiene efecto anticoccidial en cuyes "Cavia porcellus", entre 10 y 50 días de nacidos.

2. El Toltrazuril a dosis de 7.5 mg por kilogramo de peso vivo, Vía oral, Una sola aplicación, No tiene efecto anticoccidial en cuyes "Cavia porcellus" entre 10 y 50 días de nacidos.

3. No existen diferencias en cuanto a la cantidad de ooquistes de eimeria caviae encontrados en materia fecal al suministrar Toltrazuril a dosis de 5 y 7.5 mg por kg de peso vivo, Vía oral, Una sola aplicación, En cuyes "Cavia porcellus", Entre 10 y 50 días de nacidos.

II. En cuanto a la ganancia de peso, No se encontró diferencias entre los tratamientos, TI. Toltrazuril a dosis de 5 mg por kg de peso vivo, Vía oral, Una sola aplicación. TII. Toltrazuril a dosis de 7.5 mg por kg de peso vivo, Vía oral, Una sola aplicación. TIII. Testigo, Sin tratamiento. Se concluye que:

1 La administración de Toltrazuril a dosis de 5 mg por kg de peso vivo, Vía oral, Una sola aplicación, No influyo en la ganancia de peso de los cuyes "Cavia porcellus" entre 10 y 50 días de nacidos.

2 La administración de Toltrazuril a dosis de 7.5 mg por kg de peso, Vía oral, Una sola aplicación, No influyo en la ganancia de peso de los cuyes "Cavia porcellus" entre 10 y 50 días de nacidos.

III. Se encontró que de los 135 animales muestreados inicialmente "sin tratamiento" solamente 2 no presentaban ooquistes en materia fecal lo que determina una prevalencia de 98.6 % en los animales de la granja "La Esperanza"

IV. Durante el seguimiento de los animales, "20 días", En el examen clínico no se observo síntomas de toxicidad por la administración de toltrazuril.

7.2 RECOMENDACIONES.

- Realizar estudios utilizando dosis de toltrazuril mas altas a las utilizadas en este trabajo, 7.5 mg por kg de peso vivo..
- Determinar la efectividad del toltrazuril suministrando varias dosis a cada animal.
- Hacer el estudio utilizando otras formas de administración del toltrazuril.
- evaluar la eficacia del toltrazuril en la concentración original.
- Llevar a cabo investigaciones que permitan identificar la carga parasitaria de eimeria, que no causa sintomatología en los cobayos.
- Realizar trabajos comparativos con otros estudios similares a este.

8. BIBLIOGRAFÍA.

BOTANA, Luis, LANDONI, Fabián y JIMÉNEZ, Tomas. Farmacología y Terapéutica Veterinaria: 1ed. España: McGraw- Hill/Interamericana de España, 2002. 734 p.

BOLETIN INFORMATIVO. Bayer. A.G. Baycox. 1987. 14 P.

CAGUASANGO, Andrés. Y CHINGUAL, Gustavo. Eficacia del toltrazuril en el tratamiento de la coccidiosis bovina en terneros de levante en cuatro fincas ganaderas del municipio de Pasto del departamento de Nariño: San Juan de Pasto, 2003 86 p. Tesis de grado (Medicina Veterinaria). Universidad de Nariño: Facultad de Ciencias Pecuarias.

CAYCEDO, Alberto. Experiencias investigativas en la producción de cuyes: Pasto. Colombia: Graficolor. 2000. 323 p.

CHAUCA, F. L. Parásitos de cuyes señalados en el Perú: [en línea]. Lima Perú: (s. n.) 1997 <<Rev. Febrero 2005>> [Citado 2005.02.20]. Disponible en Internet. www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s07.htm-47

FREMONT, J. y BOWMAN, D. Parásitos de los cerdos de Guinea: [en línea]. Departamento de la microbiología y de la inmunología, Universidad de la veterinaria de Cornell, Ithaca, Nueva York, los EE.UU: octubre 2003 <<Rev. Agosto 2005>> [Citado 2005.08.05] Disponible en Internet. www.ivis.org/advances/Parasit_Bowman/fremont/chapter_frm.asp?LA=1 - 79k

GARCIA, Domingo. Medicina del cobayo: [en línea]. Mutxamel Alicante Spain: Julio del 2004 <<Rev. Abril 2005>> [Citado 2005.05.05] Disponible en Internet. http://www.vetjg.com/shared/php/page.php?page=artic_peq_medicina_cobaya.

GUTIERREZ, J. Tratamiento y profilaxis de la coccidiosis en conejos: [en línea]. Departamento de parasitología de la universidad autónoma de Barcelona: 2003 <<Rev. Diciembre 2005>> [Citado 2006.01.20] Disponible en Internet. http://search?hl=es&lr=lang_es&q=tratamiento+y+profilaxisde+la+coccidiosis+en+conejos&spell=1

JIMENEZ, Carlos Flavio. Programa Agropecuario Municipal: El Tambo Nariño: 1998. 23 p.

MARTÍNEZ, Fernández, Parasitología Veterinaria: España: McGraw Hill interamericana. 2002 80 p.

PROVET. Coccidiosis: [en línea]. 1999. <<Rev. Diciembre 2005>> [Citado 2006.01.10] Disponible en Internet. www.provet.co.uk/health/diseases/coccidiosis.htm

RODRÍGUEZ de Cardona. y RODRÍGUEZ, Peña. Compendio de protozoología en medicina veterinaria: Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. 1993 p. 94-95.

ROLF, Entzeroth, GREIF, G y MEHLHORN, Coccidia, parasitologist en Dresden: [en línea]. (s. f.) <<Rev. Octubre 2005>> [Citado 2006.01.10] Disponible en Internet./www.saxonet.de/coccidia/index.htm

ROWSELL, H. C. Guía al cuidado y uso de animales de experimento: [en línea]. Junio de 1984, <<Rev. Octubre 2005>> [Citado 2006.01.10] Disponible en Internet. /http://www.ccac.ca/en/CCAC_Programs/Guidelines_Policies/GUIDES/ENGLISH/TOC_V2.HTM

SUMANO, Héctor S. y OCAMPO, Luis. Farmacología Veterinaria: 2 edición, México: McGraw-Hill Interamericana de junio 1999, 680 p.

UASAPUD, Gloria. Y ZAMBRANO, Ángel. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en cuyes (*Cavia porcellus*) del municipio de Pupiales: San Juan de Pasto: 1993 60 p. Tesis de grado (Medicina Veterinaria). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias.

9. ANEXOS.

Anexo A. Formato de muestras.

formato de muestras				
POZA				Fecha
				d m a
Tratamiento		Toltrazuril		dosis
Identificación	Muestra 1 antes de t/to	muestra 2 7 días pos/tto	muestra 3 14 días pos/tto	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

Anexo B. Formato de identificación.

formato de identificación					
formato No		Numero		fecha	
poza No			d	m	a
Sexo	color	Nacimiento		peso	
Antecedentes	fármaco	Dosis		fecha	
Desparacitacion			d	m	a
Vitaminas					
Tratamiento		TOLTRAZURIL			
Dosis					
observaciones pos tratamiento					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					

Anexo C. Formato de ganancia de peso.

GANANCIA DE PESO				
POZA		TRATAMIENTO		
Identificación		peso inicial	peso 20 días Pos tratamiento	ganancia de peso
1	A1,1			
2	A1,2			
3	A1,3			
4	A1,4			
5	A1,5			
6	A1,6			
7	A1,7			
8	A1,8			
9	A1,9			