

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Finalización de Servicio Social

**EFFECTO DE UN COMPUESTO POLIHERBAL SOBRE LA CARGA DE
OOQUISTES DE *Eimeria* spp. EN CONEJOS (*Oryctolagus cuniculus*)**

Prestador de Servicio Social:

Israel Sánchez Rossano

Matricula: 203233476

Asesor Interno:

Dr. Alejandro Ávalos Rodríguez

No. Económico: 26809

Firma 

Asesor Externo

MVZ. Rafael Heredia Cardenas

Cédula Profesional 7004568

Firma 

Lugar de realización: Instalaciones de la Posta Zootécnica, de la Universidad Autónoma del Estado de México

Fecha de inicio: 8 de Noviembre del 2022 y termino 8 de Mayo 2023.

ÍNDICE

TEMA	Página
I.- RESUMEN	1
II.- INTRODUCCIÓN	1
III.- MARCO TEÓRICO	2
Generalidades del tracto digestivo del conejo	2
Parásitos en el intestino del conejo	3
• Coccidiosis en Conejos	4
Tratamiento mediante mezclas herbales	5
• <i>Acacia concinna</i> y <i>Saccharum officinarum</i>	6
Metabolitos secundarios presentes en herbales	6
IV.- HIPÓTESIS	7
V.- OBJETIVO GENERAL	7
VI.- OBJETIVOS PARTICULARES	7
VII.- JUSTIFICACIÓN	7
VIII.- METODOLOGÍA	8
IX.- RESULTADOS	9
X.- DISCUSIÓN	11
XI.- CONCLUSIÓN	13
XII.- ACTIVIDADES REALIZADAS	14
XIII.- OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS	14
IV.- BIBLIOGRAFÍA	14

I.- RESUMEN.

El presente estudio fue determinar la eficacia de un producto polihierbal evaluando parámetros productivos y disminución de la carga parasitaria. Se utilizaron 30 gazapos *Oryctolagus cuniculus*, de 20 días de edad. Fueron alimentados con una dieta comercial de mantenimiento (PURINA®). Su consumo de alimento concentrado promedio por animal fue de 90g diarios por unidad experimental y contando con agua *ad libitum*. Un producto polihierbal fue administrado en el alimento comercial el cual fue molido y reconstituido con el aditivo mediante peletización a una dosis de 200, 400, 600 y 800 mg/kg de alimento, posteriormente se tomaron muestras frescas de materia fecal y se determinó la presencia de ooquistes de *Elmeria* spp. en los individuos por medio de estudios coproparasitológicos. El efecto del producto polihierbal en el tratamiento 1 se aprecia una considerable disminución de la carga parasitaria entre la primera semana del tratamiento y la última semana, tratamiento 2 (400 mg/kg de alimento) la carga parasitaria disminuyó en la segunda semana y tercera semana, tratamiento 3 (600 mg/kg de alimento) se mostraron diferencias significativas a partir de la segunda semana de consumo del producto polihierbal en las siguientes semanas no mostraron disminución de ooquistes, tratamiento 4 (800mg/kg de alimento) , existe diferencia significativa entre la segunda semana y la tercera semana del consumo del producto, así como una notable disminución de la carga parasitaria.

II.- INTRODUCCIÓN

Las infecciones causadas por parásitos internos en conejos pueden traer como consecuencia un menor aumento de peso corporal en comparación con los conejos no infectados, mientras que la infección grave conduce a la muerte (Hadi, 2021) y por ende causando pérdidas económicas significativas para el productor (Ilić et al., 2018), la mortalidad y morbilidad va del 60% hasta el 90% (Ghoneimy y Shahawy, 2017; Bettahar et al., 2018; Legendre et al., 2018; Ladron et al., 2019).

Tal es el caso de la Eimeria (protozoarios), los cuales afectan el intestino delgado a la altura del yeyuno e íleon además del ciego de los conejos; en conejos se conocen once sepas de Eimeria, destacando: E. perforans, E. magna, E. flavencens, como las más patógenas (Martínez *et al.*, 2010), la enfermedad generada por estos parásitos se denomina coccidiosis la cual es la enfermedad gastrointestinal más común en conejos jóvenes debido a la forma de transmisión oral-fecal a través de alimentos y agua contaminada (Ladron *et al.*, 2019), los conejos se infectan por la ingestión de ooquistes esporulados generalmente antes de los 20 días de edad (Legendre *et al.*, 2018).

Para mejorar la salud de los conejos, es necesario además de proporcionarles una limpieza y alimentación adecuadas muy importante tener control sanitario. Esto involucra la prevención, propagación y control de enfermedades de etiología bacteriana, viral y parasitaria. Para combatir y disminuir la presencia de parásitos gastrointestinales, es común el empleo de antiparasitarios sintéticos, que pueden mejorar la salud y producción de los animales, sin embargo su uso puede traer consecuencias como la generación de resistencia, dificultades en la salud animal y humana, así como pérdidas económicas (Toscano *et al.*, 2020). Desde hace tiempo se ha reportado el uso de productos naturales, los cuales presentaron resultados prometedores por su efecto contra coccidias, por ejemplo; herbales y sus metabolitos secundarios como los taninos y saponinas (Burke *et al.*, 2014) por lo que el objetivo de este trabajo fue determinar la eficacia de un producto polihierbal evaluando parámetros productivos y disminución de la carga parasitaria.

III.- MARCO TEÓRICO

3.1.- Generalidades del tracto digestivo del conejo

Los conejos ejercen un comportamiento alimenticio diferente a otros animales (rumiantes, aves, etc.) y este comportamiento distintivo se conoce como coprofagia, ya que es una actividad natural derivada de la ingestión de excremento denominado cecotrófo, sin embargo esta actividad se realiza durante la noche

(Martínez et al., 2020). Estas excretas contienen una gran cantidad de proteína y aminoácidos, además de numerosos microorganismos capaces de incrementar la actividad enzimática, así como mejorar el metabolismo del nitrógeno (Montes–Vergara et al., 2020).

Las secreciones digestivas excretadas por la pared del intestino delgado son enzimas (carbohidratasa, proteasa y lipasa), con las cuales se logra la digestión de la mayor parte de los nutrientes contenidos en el alimento (Ayala et al., 2012), también la pared del duodeno excreta un líquido viscoso que tiene un pH altamente alcalino (8.0, 8.2) (Dihigo et al., 2008). Este líquido (moco) es segregado por las glándulas Brunner y es responsable de neutralizar la acidez de los jugos gástricos, ya que están altamente bicarbonatado, esta acción comprende uno de los mecanismos principales para la protección del intestino frente a las elevadas concentraciones de ácido clorhídrico (HCl) (RodríguezAlarcón et al., 2010).

En el intestino delgado existe una amplia variedad de las bacterias, sin embargo las que predominan son las Gram positivas: Lactobacilos, Streptococcus y Clostridium, mientras que en el intestino grueso y en el ciego predominan las bacterias Gram negativas; Staphylococcus aureus (Rodrigues et al., 1987).

3.2.- Parásitos en el intestino del conejo

Un parásito es un organismo más pequeño que vive en y a expensas de un organismo más grande llamado huésped (Bowman, 2009). Para los parásitos internos, los gusanos parásitos y los protozoos son las dos clasificaciones principales. Los gusanos parásitos (helminths) son lombrices intestinales (nematodos), tenias (cestodos) o trematodos (trematodos). Por otro lado, los protozoos, como los coccidios, son organismos microscópicos unicelulares con orgánulos especializados (Gosling, 2005).

Entre los parásitos que se pueden detectar a partir de excretas se encuentran las coccidias, que son protozoos que invaden la mucosa del intestino, colon, ciego o epitelio de diversos conductos (HarcourtBrown, 2002). Se han descrito catorce

especies en el conejo doméstico, sólo una de estas habita en los conductos biliares (*Eimeria stiedae*) y causa coccidiosis hepática, mientras que el resto se encuentra en el intestino delgado y grueso (Harcourt-Brown, 2002). Entre los coccidios intestinales, los más comunes son *E. magna*, *E. perferans* y *E. media*, que pocas veces llegan a causar enfermedades importantes pero se observan fácilmente en muestras fecales, mientras que *E. intestinalis* y *E. flavescens* rara vez ocurren pero son patógenas (McNitt *et al*, 2013).

La gravedad de la parasitosis depende de factores endógenos, tales como: número de coccidias ingeridas, edad, estado inmunológico y nutricional del individuo. El agente puede invadir y destruir las células intestinales del hospedador causando anemia, desequilibrio electrolítico y mala absorción de los nutrientes. (Yin *et al.*, 2016). Por mucho tiempo el control de la coccidiosis se llevó a cabo a base de fármacos anticoccidiales administrados en el agua y alimento de los animales. Sin embargo, el mal uso de anticoccidiales ha contribuido inevitablemente al desarrollo de resistencia a los medicamentos (Xiaolong Gu, 2019; Wang, 2019).

3.2.1.- Coccidiosis en Conejos

La coccidiosis es la enfermedad gastrointestinal más común en conejos jóvenes debido a la forma de transmisión oral-fecal a través de alimentos y agua contaminada (Ladron *et al.*, 2019). Los conejos se infectan por la ingestión de ooquistes esporulados generalmente antes de los 20 días de edad. (Legendre *et al.*, 2018).

En conejos de las razas Nueva Zelanda y California, mantenidos en ambientes subtropicales con elevada humedad ambiental, su susceptibilidad al estrés por calor se debe a que presentan escasas glándulas sudoríparas funcionales, por lo que su capacidad para perder calor corporal es deficiente (Perez Betancourt, 2010).

Para controlar la enfermedad coccidial y la excreción de ooquistes se utilizan coccidiostáticos que son generalmente agregados a la alimentación. La resistencia

a estos medicamentos ha incrementado. Actualmente el tratamiento para coccidiosis en conejos conllevan diversos tipos de fármacos (sulfonamidas, salinomycin, y robenidina) sin embargo han demostrado tener efectos tóxicos en individuos jóvenes (Perez *et al.*, 2019; Legendre *et al.*, 2018).

3.3.- Tratamiento mediante mezclas herbales

Mezclar algunas hierbas en la comida de los animales, se ha demostrado que funcionan como un método de control parasitario ((Tsutani y Takuma, 2008) ya que parte de algunas hierbas (hojas, tallos, semillas o frutos), contienen metabolitos secundarios, de los cuales se destacan los taninos condensados y las saponinas, y estos influyen en la disminución en la presencia de coccidias en heces de rumiantes y conejos (Burke *et al.*, 2014).

El efecto antioxidante y antimicrobiano que genera una hierba o una parte de ella es gracias a los metabolitos secundarios que contienen, dependiendo la hierba estos metabolitos se pueden encontrar en mayor cantidad en sus hojas, tallos, semillas, aceites o frutos, y no solo contienen diferente cantidad, sino también existe una variación en el tipo de metabolito secundario. Una hierba cormofita está compuesta por raíces, tallos y hojas, que se reproducen por semillas o frutos, la hoja es el órgano de la hierba con la función de absorber bióxido, rayos ultravioletas, agua y de acuerdo con esta parte es rica en flavonoides y vitaminas solubles en agua. De las semillas y tallos se pueden obtener extractos herbales que son sustancias específicas, como los aceites esenciales que son ricos en ácidos fenólicos, terpenoides, tocoferoles y polifenoles. Al saber que cada hierba contiene diferentes metabolitos, se han elaborado productos conocidos como fórmulas poliherbales, que son compuestos por diferentes hierbas o partes de ellas, con la intención de obtener una mezcla de metabolitos que puedan producir diferentes efectos ya sea como inmunoestimulante, antibacteriano o antioxidante (Pulido, 2018).

3.3.1.- *Acacia concinna* y *Saccharum officinarum*

Acacia concinna y *Saccharum officinarum* tienen efectos coccidicidas en diferentes especies animales para consumo humano (Awais *et al.*, 2018) *Acacia concinna* es rica en saponinas y su nivel de inclusión puede ser beneficioso o perjudicial dependiendo sus concentraciones (Sanchez *et al.*, 2019).

Se ha demostrado que *Saccharum officinarum* disminuyó la proliferación de *Eimeria tenella* en pollos (El-Abassy *et al.*, 2003). Las saponinas de *Acacia concinna* han mostrado un efecto sobre el desarrollo de *Eimeria* (Pratap y Bhaskar, 1987).

Peptasan (una mezcla polihierbal de *Saccharum officinarum* y *Acacia concinna*) disminuye significativamente la mortalidad cuando existe una situación sanitaria delicada por parásitos y no tiene efectos sobre el crecimiento, el consumo de alimento, la digestibilidad de la materia seca o el rendimiento del sacrificio y la calidad de la carne, excepto por la luminosidad de la carne. En consecuencia, Peptasan es una solución interesante para contribuir al control del desarrollo de *Eimeria* en la cunicultura cuando se utilizan únicamente productos naturales (Atkinson *et al.*, 2021).

3.4.- Metabolitos secundarios presentes en herbales

Dentro de los aditivos al alimento a animales de producción se incluyen las hierbas, aceites esenciales y extractos (Salajegheh *et al.*, 2018), los cuales contienen compuestos bioactivos (metabolitos secundarios) como alcaloides, fenoles, terpenoides, esteroides, taninos, saponinas, compuestos fenólicos (flavonoides, flavones, isoflavones), antocianinas, lignanos, estilbenos, cumarinos, carotenoides (tetraterpenos), quinonas, entre otros (Irchhaiya *et al.*, 2015).

Se han reportado gran eficacia contra coccidios en conejos utilizando compuestos naturales extraídas de plantas, hongos y microorganismos (prebióticos y probióticos). La composición fitoquímica de diversas plantas pueden interrumpir los estadios del ciclo biológico de *Eimeria* spp; Se han identificado casos de

tratamientos utilizando taninos que contienen las plantas contra eimeria en animales de producción (Legendre *et al.*, 2018; Ogolla *et al.*, 2018; Pérez *et al.*, 2018).

IV.- HIPÓTESIS

La adición de una formula polihierbal (Acacia concinna y Saccharum officinarum), disminuirá la presencia de coccidias en heces y optimizara las variables productivas de conejos.

V.- OBJETIVO GENERAL

- Determinar la eficacia de un producto polihierbal evaluando parámetros productivos y disminución de la carga parasitaria.

VI.- OBJETIVOS PARTICULARES

- Evaluar el efecto de la formula polihierbal (Acacia concinna y Saccharum officinarum) sobre la carga parasitaria Eimeria spp. (Ooquistes) de conejos.
- Evaluar el efecto de las variables productivas de conejos con la inclusión de polihierbal en diferentes dosis (200, 400, 600 y 800 mg/kg de alimento).

VII.- JUSTIFICACIÓN

Los antioxidantes y las saponinas presentes en las plantas, tal es el caso de las (Acacia concinna y Saccharum officinarum) que forman parte de un polihierbal que podría afectar positivamente la fermentación del ciego y así incrementando el comportamiento productivo, debido a la eliminación de coccidias, contribuyendo al bienestar animal y con esto establecer la dosis óptima para conejos alimentados con raciones.

VIII.- METODOLOGÍA

El ensayo experimental se realizó en las instalaciones de la Posta Zootécnica, de la Universidad Autónoma del Estado de México y las pruebas cuantitativas se procesaron en el laboratorio de hematología y parasitología. Diagnostico Parasitológico Veterinario, siguiendo los protocolos del Comité de Ética y bienestar animal.

Se utilizaron 30 gazapos Nueva Zelanda, de 20 días de edad. Los conejos fueron alimentados con una dieta comercial de mantenimiento (PURINA®), la cual cumple con los requerimientos para la especie y etapa fisiológica y contaron con agua *ad libitum*. Fueron alojados en jaulas las cuales contaban con comederos y bebederos.

8.1.- Uso del producto polihierbal

El producto polihierbal compuesto por *Acacia concinna* y *Saccharum officinarum* fue administrado en el alimento comercial el cual fue molido y reconstituido con el aditivo mediante peletización a una dosis de 200, 400, 600 y 800 mg/kg de alimento.

8.3.- Evaluación de los 5 tratamientos

Tratamiento control: 200 mg, 400 mg, 600 mg, y 800 mg del compuesto herbal (plantas) por kilogramo de alimento. Los conejos fueron distribuidos aleatoriamente en 5 grupos, de 6 repeticiones cada uno. Se tomó el registro del peso de cada ejemplar al comienzo del trabajo experimental.

8.4.- Conteo de ooquistes

Se tomaron muestras frescas de materia fecal y se determinó la presencia de ooquistes (de *Elmeria* spp.) en los individuos por medio de estudios coproparasitoscópicos utilizando el método de flotación simple.

Se determinó la carga parasitaria de cada grupo por medio de técnicas cuantitativas de Mc master (Juárez et al., 2002).

8.5.- Porcentaje de eficacia

Para determinar el porcentaje de eficacia de cada tratamiento en el intervalo completo de tiempo que duro el ensayo se utilizó la siguiente formula adaptándola a los requerimientos de la investigación:

$$\text{Eficacia \%} = \frac{\text{OPG of infected group} - \text{OPG of treated group} \times 100}{\text{OPG of infected group}}$$

(Abdelfattah *et al.*, 2019)

$$\text{Eficacia \%} = \frac{\text{OPG 0} - \text{OPG f} \times 100}{\text{OPG 0}}$$

Donde: OPG 0= Ooquistes por gramo de heces inicial, OPG f= Ooquistes por gramo de heces final.

8.6.- Análisis estadístico

Los datos fueron registrados en una hoja de cálculo, para posteriormente ser analizados mediante la prueba del rango estudentizado de Tukey con un alfa del 0.05, para comparar en efecto de los tratamientos por semana y el efecto entre tratamientos, se utilizará el software estadístico SAS 9.0.

IX.- RESULTADOS

La disminución de ooquistes por gramo de heces en el grupo testigo entre las semanas del experimento no mostraron datos significativos ($p < 0.05$). El efecto del producto polihierbal en el tratamiento 1 (200 mg/kg de alimento) no presentó diferencias significativas entre los intervalos de tiempo de muestreo sin embargo se aprecia una considerable disminución de la carga parasitaria entre la primera semana del tratamiento y la última semana. En el tratamiento 2 (400 mg/kg de alimento) en el día 1 al 7 no se mostraron diferencias significativas, sin embargo; la carga parasitaria disminuyo en la segunda y tercera semana, del día 1 al día 14 mostraron diferencias significativas, del día 14 al día 21 no mostraron mayor

significancia. En el tratamiento 3 (600 mg/kg de alimento) se mostraron diferencias significativas a partir de la segunda semana de consumo del producto polihierbal, en las siguientes semanas no mostraron mayor diferencia significativa en la disminución de ooquistes. En el tratamiento 4 (800mg/kg de alimento) entre la primera semana y la segunda no se mostró diferencia significativa, sin embargo, existe diferencia significativa entre la segunda semana y la tercera semana del consumo del producto, así como una notable disminución de la carga parasitaria a partir de la segunda semana y el conteo a la cuarta semana disminuyó la carga parasitaria drásticamente (cuadro 1).

Cuadro 1.- Efecto de las concentraciones.

Cuadro 1. Comparación del efecto de diferentes concentraciones del producto polihierbal por semana						
	Día 1	Día 7	Día 14	Día 21	CV	EEM
Testigo	49600 a	43617 a	56533 a	39500 a	36.3242208	3508.05653
200 mg	47650 a	40717 a	37633 a	40900 a	35.3571758	3011.39894
400 mg	29800 a	23900 ab	21000 b	18167 b	26.1924895	1241.28362
600 mg	51400 a	32433 b	17333 b	16400 b	61.3022977	3677.86129
800 mg	385733 a	368133 a	68083 b	13600 b	86.4862929	36876.8752
abc literales distintas en fila presentan diferencia significativa, CV= coeficiente de variación EEM= error estándar de la media, alfa =0.05						

El cuadro 1 muestra el efecto de las concentraciones del producto polihierbal en las diferentes semanas.

Desde el primer día se observó una diferencia significativa en el cuarto tratamiento comparado con los demás tratamientos y el grupo testigo los cuales no mostraron diferencias significativas entre sí. En la segunda semana no se mostraron diferencias significativas entre los grupos hasta el cuarto tratamiento donde se presenta diferencia significativa. En el día catorce no hay diferencia significativa entre el grupo testigo y el primer tratamiento, la diferencia se mostró a partir del tercer tratamiento relacionado con el grupo testigo, sin embargo. Se presentó diferencia significativa en el cuarto tratamiento relacionado con los tratamientos anteriores. En la última semana no se determinó diferencia significativa hasta el segundo tratamiento (cuadro 2).

Cuadro 2. Comparación del efecto de entre tratamientos con diferentes concentraciones del producto polihierbal				
	Día 1	Día 7	Día 14	Día 21
Testigo	49600 b	43617 b	56533 ab	39500 a
200 mg	47650 b	40717 b	37633 bc	40900 a
400 mg	29800 b	23900 b	21000 c	18167 b
600 mg	51400 b	32433 b	17333 c	16400 b
800 mg	385733 a	368133 a	68083 a	13600 b
CV	127.68	136.41	63.78	59.05
EEM	26303.46	25344.58	4671.42	2772.23
abc literales distintas en fila presentan diferencia significativa, CV= coeficiente de variación EEM= error estándar de la media, alfa =0.05				

Cuadro 2.- Diferencias en la eficacia del producto polihierbal.

El cuadro 2 muestra diferencias en la eficacia del producto polihierbal entre las dosis administradas. De acuerdo con los resultados obtenidos de cada tratamiento pudimos observar que el producto polihierbal muestra eficacia independientemente del gramaje utilizado, sin embargo la potencia del resultado es mejor cuando se aumenta la cantidad en miligramos agregado a la dieta como se puede observar en el cuadro número 3.

Cuadro 3.- Resultados de eficacia.

Cuadro 3. Porcentaje de eficacia entre tratamientos de las diferentes dosis				
	200 mg/kg	400 mg/kg	600 mg/kg	800 mg/kg
Eficacia	14.7%	39%	68%	96.4%

En el cuadro 3 se muestran los resultados del porcentaje de eficacia entre los grupos tratados.

En el cuadro anterior se puede apreciar que a dosis bajas (200mg) menor eficacia del producto para eliminación de parásitos y a mayor dosis (800mg) del producto herbal mayor eficacia.

X.- DISCUSIÓN

De las especies del género *Eimeria* que afectan a los conejos se han caracterizado 11 especies diferentes (Solans *et al.*, 2019) y se han reportado 9 especies en el municipio de Amecameca, Estado de México, donde la mayor

prevalencia de coccidiosis se determinó en la estación de otoño e invierno. Recientemente se han implementado nuevas estrategias para el control de coccidiosis basados en compuestos herbales, los extractos de las plantas tienen un efecto directo sobre los ooquistes de distintas especies de protozoarios además de que existe un riesgo menor del desarrollo de resistencia hacia estos compuestos (Pop *et al.*, 2019; Ladron *et al.*, 2019).

Del producto polihierbal que se utilizó (*Acacia concinna* y *Saccharum officinarum*) en este estudio se han reportado efectos coccidicidas en diferentes especies animales para consumo humano (Awais *et al.*, 2018). *Acacia concinna* es rica en saponinas y su nivel de inclusión puede ser beneficioso o perjudicial dependiendo sus concentraciones (Sanchez *et al.*, 2019), sin embargo, las dosis utilizadas en este estudio no demostraron signos evidentes de toxicidad en los individuos de ningún tratamiento; incluso se ha utilizado coccidicidas herbales en dosis 10 veces más alto que los recomendados sin presentar toxicidad aguda en ratas (Kumar *et al.*, 2007) y se ha demostrado que, en comparación con productos sintéticos, los productos herbales manifiestan menor toxicidad en dosis altas (Srinivasu *et al.*, 2019), además los productos sintéticos pueden producir resistencia en la capacidad de los parásitos para sobrevivir y/o multiplicarse a pesar de la administración de un medicamento en dosis iguales o superiores a las recomendadas habitualmente, pero dentro de los límites de tolerancia del hospedador. La resistencia anticoccidial es el resultado del uso intensivo y crónico de los fármacos anticoccidiales. (Sokol *et al.*, 2018; Odden *et al.*, 2019). Directivas recientes (Regulation No 1831/2003 of the European Parliament and of the Council) han retirado el uso de químicos coccidiostáticos del mercado ya que no está permitido para la producción de carne orgánica certificada (Burke *et al.*, 2012; Nosal *et al.*, 2014).

En un estudio realizado con un producto herbal la concentración de la carga parasitaria disminuyó a partir de los 7 días de administración del aditivo (Abdelfattah *et al.*, 2019) en contraste con el presente ensayo en el cual se muestra un efecto marcado en la carga parasitaria entre los diferentes

tratamientos a partir del día catorce y continuó disminuyendo drásticamente la carga hasta la cuarta semana de administración.

Atkinson *et al* (2021) observaron que el uso de Peptasan, el cual es una mezcla polihierbal de *Saccharum officinarum* y *Acacia concinna*, fue una solución interesante para contribuir al control del desarrollo de *Eimeria* y no solo eso sino que también concluyeron que su uso disminuyó significativamente la mortalidad en situación sanitaria desgastada y no encontraron efectos sobre el crecimiento, el consumo de alimento, la digestibilidad de la materia seca o el rendimiento del sacrificio y la calidad de la carne, excepto por la luminosidad de la carne. En este estudio no fueron analizados todos esos parámetros sin embargo se pudo observar la sorprendente eliminación de los parásitos por lo que se coincide con Atikson *et al* (2021) y concluimos que el uso de esta mezcla polihierbal es una solución importante en la cunicultura utilizando únicamente productos naturales.

XI.- CONCLUSIÓN

- La adición de 800 mg/kg de una mezcla polihierbal a base de *Saccharum officinarum* y *Acacia concinna* proporciona una notable disminución de ooquistes por gramo de heces; sin embargo, se marca una tendencia económica favorable con la adición de 200 mg/kg donde hay resultados favorables, además de la eliminación de administración de fármacos.
- Se recomienda seguir investigando el uso de mezclas polihierbales en conejos, a dosis mayores de 200 mg/kg, ya que en esta investigación los posibles beneficios se encontraron en el grupo de 800mg, así como mantener los requerimientos nutricionales para un óptimo metabolismo de vitaminas, y garantizar el estado fisiológico de los conejos.

XII.- ACTIVIDADES REALIZADAS

- Se recolectaron el 100% de las muestras esperadas para el estudio y se actualizó la bibliografía que se tenía previamente.
- De las muestras recolectadas fueron examinadas exitosamente todas las muestras.
- Los resultados fueron analizados en su totalidad y pudieron ser registrados.

XIII.- OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS

- Se cumplió con el total de los objetivos planteados en el protocolo.
- Se obtuvieron y evaluaron muestras frescas de materia fecal para observación y análisis de su calidad.
- Se realizó y se aprendió la técnica de estudios coproparasitológicos.
- El reporte de servicio social está listo, donde se reportan todas las cuestiones básicas teóricas y prácticas del estudio.
- Se cumplió con 480 horas de servicio social de manera práctica en laboratorio

IV.- BIBLIOGRAFÍA

Atkinson A, Espinosa-Ayala E, Hernández PA, Le Roux JF, Mendoza GD, Pulido-Huertas S, Velázquez-Cruz AL, Prigent AY, Colin M. 2021. Effect of a Polyherbal Mixture of *Saccharum officinarum* and of *Acacia concinna* on the Oocystal Excretion, Zootechnical Performance and Meat Quality of Growing Rabbits. World Rabbit Science Association 12th World Rabbit Congress - Nantes, France, Communication P-04, 4pp.

Ayala L, Nicola S, Zocarrato I, Caro Y y Gómez S. 2012. *Salvia* spp. Como aditivo promotor de crecimiento en dietas de conejos destetados. Revista Unellez de Ciencia y Tecnología. 30: 61-64.

Bettahar SM, Aissi M, Ainbaziz H, Bachene MS, Zenia S y Ghisani F. 2018. Prevalence of coccidian infection in rabbit farms in North Algeria. *Veterinary world*. 11(11): 1569-1573.

Bettahar SM, Aissi M, Ainbaziz H, Bachene MS, Zenia S, Ghisani F, (2018): Prevalence of coccidian infection in rabbit farms in North Algeria. *Veterinary world*. 11(11): 1569-1573.

Bowman DD. 2009. Georgi's. Parasitology for Veterinarians (9th ed). St. Louis, Missouri, USA: Saunder's, Elsevier.

Burke JM, Kommuru DS, Barker T, Desai S, Ramsay A, Muller-Harvey I y Terril TH. 2014. Use of pellet serícea lespedeza (*Lespedeza cuneata*) for natural control of coccidia and gastrointestinal nematodes in weaned goats. *Veterinary Parasitology*. 204: 191-198.

Burke JM, Kommuru DS, Barker T, Desai S, Ramsay A, Muller-Harvey I y Terril TH. 2014. Use of pellet serícea lespedeza (*Lespedeza cuneata*) for natural control of coccidia and gastrointestinal nematodes in weaned goats. *Veterinary Parasitology*. 204: 191-198.

Cam Y, Atasever A, Eraslan G, Kibar M, Atalay Ö, Beyaz L, İnci A, Liman BC, (2008): *Eimeria stidae*: Experimental infection in rabbits and the effect of treatment with toltrazuril and ivermectina. *Experimental parasitology*. 119(2008): 164-172

Dihigo LE, Savón L, Hernández Y, Domínguez, M y Martínez M. 2008. Caracterización físico-química de las harinas de morera (*Morus alba*), pulpa de cítrico (*Citrus sinensis*) y harina de caña (*Saccharum officinarum*) para la alimentación de los conejos. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 42:65-69.

El-Abasy M, Motobu M, Na KJ, Shimura K, Nakamura K, Koge K, Onodera T y Hirota Y. 2003. Protective effects of *Saccharum officinarum* extracts (SCE) on *Eimeria tenella* infection in chickens. *J Vet Med Sci*.65, 865-71.

Ghoneimy A y Shahawy I. 2017. Evaluation of amprolium and toltrazuril efficacy in controlling natural intestinal rabbit coccidiosis. *Iranian Journal of Veterinary Research*. 18(3):164-169.

Ghoneimy A, Shahawy I, (2017): Evaluation of amprolium and toltrazuril efficacy in controlling natural intestinal rabbit coccidiosis. *Iranian Journal of Veterinary Research*. 18(3):164-169.

Gosling, P.J. 2005. *Dictionary of Parasitology*. Boca Raton, FL, USA: Taylor y Francis Group, LLC.

H Legendre, K Saratsi, N Voutzourakis, A Saratsis, A Stefanakis, P Gombault, H. Hoste, T Gidenne, S Sotiraki, (2018): Coccidiostatic effects of tannin-rich diets in rabbit production. *Parasitology research*.

Hadi HD. 2021. Internal Parasites That Infected Local Rabbits. *Biological and Pharmaceutical Sciences*, 15(02):067-071.

Ilić T, Stepanović P, Nenadović K y Dimitrijević S. 2018. Improving agricultural production of domestic rabbits in Serbia by follow-up study of their parasitic infections. *Iran J Vet Res*; 19(4): 290-297.

Ladron OS, Pérez JJ, Pérez M, Flores F, Romero E, (2019): *Eimeria* spp. in broiler rabbit: seasonal prevalence in the backyard farms of the State of Mexico. *Veterinaria italiana*, 55(2): 183-187.

Ladron OS, Pérez JJ, Pérez M, Flores y Romero E. 2019. *Eimeria* spp. in broiler rabbit: seasonal prevalence in the backyard farms of the State of Mexico. *Veterinaria Italiana*. 55(2): 183-187.

Legendre H, Saratsi K, Voutzourakis N, Saratsis A, Stefanakis A, Gombault P, Hoste H, Gidenne T y Sotiraki S. 2018. Coccidiostatic effects of tannin-rich diets in rabbit production. *Parasitology research*.

Mario Pérez Martínez* y Miguel Angel Betancourt Alonso (2010). Coccidiosis hepática en el conejo: aspectos ambientales y clínico-patológicos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Martínez MP y Alonso MAB. 2010. Coccidiosis hepática en el conejo: aspectos ambientales y clínico-patológicos. Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva. 17: 269-276.

Martínez PM y Betancourt AMA. 2010. Coccidiosis hepática en el conejo: aspectos ambientales y clínico-patológicos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Montes-Vergara DE, Lenis-Valencia CP y Hernández-Herrera D. 2020. Predicción del peso en canal al beneficio en conejos Nueva Zelanda a partir de medidas corporales. Médicos Veterinarios de Córdoba. 25: 1990-1990.

Pop LM, Varga E, Coroian M, Nedişan ME, Mircean V, Dumitrache MO, Farczádi L, Fülöp I, Croitoru MD, Fazakas M, Györke A, (2019): Efficacy of a commercial herbal formula in chicken experimental coccidiosis. Parasites & vectors.

Pratap G y Bhaskar Rao VS. 1987. Evaluation of Surface Active Properties of Saponins Isolated from Acacia concinna D.C. Pods. Fett / lipid, 85, 205-208.

Rodríguez AA, Latre MV, Ortiz CL, González JF, Sardaña JJD y Solans C. 1987. Bacilos esporulados aerobios aislados de pienso y de intestino del conejo alimentado con los mismos. In XII Symposium de Cunicultura. Asociación Española de Cunicultura. 345-350.

Rodríguez-Alarcón C, Pérez E, Martín U, Rivera R, Hernández A, Vivo J y Usón J. 2010. Morfometría del Esófago Abdominal y del Estómago del Conejo (*Oryctolagus cuniculus*): Aplicaciones a la Cirugía Laparoscópica. International Journal of Morphology. 28: 27-31.

Salajegheh A, Salarmoini M, Afsharmanesh M, Salajegheh y Growth MH. Performance, intestinal microflora, and meat quality of broiler chickens fed lavender (*Lavandula angustifolia*) powder. J Liv Sci Technol 2018;6(1):31-38.

SALVADOR PULIDO HUERTAS. (2018). Efecto de la adición de fórmula polihierbal sobre la respuesta productiva, calidad y oxidación lipídica de carne de conejo. Tesis para obtener el grado de Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales Area de Investigación : Producción Animal.

Toscano YG, Támara MF, Urbina MC, Gómez L y Martínez RAB. 2020. Perfiles de los fenotipos de resistencia en *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* en Barranquilla, Colombia. Ciencias Biomédicas. 9: 15-24.

Tsutani K y Takuma H. 2008. Regulatory sciences in herbal medicines and dietary. Cadencies of biomedical. 128: 867- 80.

Yors Filiberto González Jácome. Efecto De Un Polihierbal (*Emblica Officinalis*, *Tinospora Cordifolia* Y *Withania Somnifera*) en el Conteo de Coccidias y Variables Productivas De Conejos En Finalización. T E S I S Que Para Obtener El Grado De Maestría En Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales Universidad Autónoma Del Estado De México Centro Universitario UAEM Amecameca Maestría En Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales.