



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES MEDIANTE
EL USO DE HARINA DE SEMILLA DE *Cucurbita maxima*, *Carica
papaya*, *Citrullus lanatus* y *Cucumis melo* COMO
ANTIPARASITARIOS NATURALES Y SU EFECTO EN LA
PRODUCCIÓN EN CUYES”**

TRABAJO DE TITULACIÓN
TIPO: TRABAJO EXPERIMENTAL

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: CINTHYA CAROLINA LUNA MANCHENO

DIRECTOR: Ing. MsC. JULIO USCA MÉNDEZ

RIOBAMBA – ECUADOR

2019

DERECHO DE AUTOR

© 2019, Cinthya Carolina Luna Mancheno

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

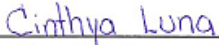
.....Cinthya Luna.....

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Cinthya Carolina Luna Mancheno, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba 11 de diciembre de 2019



Cinthya Carolina Luna Mancheno
060496568-1

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

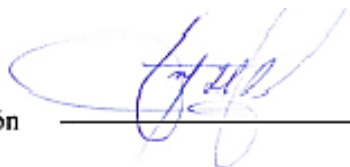
CERTIFICACIÓN

El tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación tipo: Experimental “**ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES MEDIANTE EL USO DE HARINA DE SEMILLA DE *Cucurbita maxima*, *Carica papaya*, *Citrullus lanatus* y *Cucumis melo* COMO ANTIPARASITARIOS NATURALES Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN EN CUYES**”, realizado por la señorita **CINTHYA CAROLINA LUNA MANCHENO**, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del tribunal del trabajo de titulación. El mismo que cumple con los requisitos científico, técnicos, legales, en tal virtud el tribunal autoriza su presentación.

FIRMA

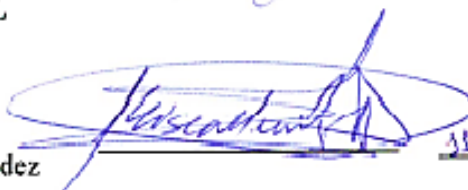
FECHA

Ing. MsC. Manuel Euclides Zurita León
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



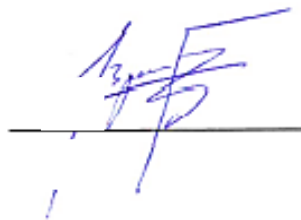
13 de diciembre de 2019

Ing. MsC. Julio Enrique Usca Méndez
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



13 de diciembre de 2019

Ing. PhD. Byron Leoncio Díaz Monroy
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



13 de diciembre de 2019

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios por guiarme por el camino del bien y sobre todo darme la fuerza necesaria para no dejar de intentar y seguir a pesar de las dificultades que se presentaron.

A mis padres Elena y Patricio ya que con su sacrificio, paciencia y consejos me han sabido guiar hacia la culminación exitosa de mi carrera profesional.

A mis hermanos María José y Mateo que, con su apoyo incondicional de una u otra manera, me dieron las fuerzas necesarias para alcanzar un nuevo objetivo en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios quien nos dio la vida y me ha permitido llegar hasta esta etapa tan importante.

Les doy las gracias a mis padres Elena y Patricio por los valores que me han inculcado y por la oportunidad de haber tenido una excelente educación y por ser un ejemplo a seguir.

A mis hermanos, por llenar mi vida de alegría y amor cuando más los necesite.

A mis abuelitos Manuel y Alicia por ser una parte importante en mi vida, por haberme apoyado en las buenas y en las malas, sobre todo por su amor.

A Cristóbal García por su cariño, apoyo, compañerismo y tolerancia, caminando junto a mí ante los obstáculos que nos encontramos en la vida.

Al Ing. Julio Usca director de tesis quien me supo guiar con eficiencia para llegar a la culminación de ésta investigación.

Al Dr. Byron Díaz asesor, por su importante colaboración, aporte, supervisión del presente trabajo investigativo.

A mis amigos(as) mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus lecciones en los momentos difíciles.

TABLA DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
DERECHO DE AUTOR	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iii
CERTIFICACIÓN.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS	vi
TABLA DE CONTENIDO.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1.	MARCO TEORICO REFERENCIAL.....	3
1.1.	Desparasitantes	3
1.1.1.	<i>Desparasitantes químicos</i>	<i>3</i>
1.1.2.	<i>Desparasitantes naturales</i>	<i>4</i>
1.2.	Harina de semillas utilizadas como desparasitantes naturales	4
1.2.1.	<i>Zapallo (Cucurbita maxima)</i>	<i>4</i>

1.2.2.	<i>Valor nutricional de la semilla</i>	4
1.2.3.	<i>Propiedades medicinales</i>	5
1.2.4.	<i>Papaya (Carica papaya)</i>	5
1.2.5.	<i>Propiedades medicinales</i>	5
1.2.6.	<i>Componentes activos</i>	6
1.2.7.	<i>Sandia (Citrullus lanatus)</i>	6
1.2.8.	<i>Propiedades medicinales</i>	6
1.2.9.	<i>Componentes activos</i>	6
1.2.10.	<i>Melón (Cucumis melo)</i>	6
1.2.11.	<i>Propiedades medicinales</i>	7
1.2.12.	<i>Componentes activos</i>	7
1.3.	Los bloques nutricionales	7
1.3.1.	<i>Beneficios de los bloques nutricionales</i>	8
1.3.2.	<i>Factores que afectan el consumo del Bloque Nutricional</i>	8
1.4.	Sanidad en cuyes	8
1.5.	El cuy (Cavia porcellus)	9
1.5.1.	<i>Anatomía y fisiología del aparato digestivo</i>	9
1.6.	Investigaciones similares en cuyes.	11
1.6.1.	<i>Investigaciones que utilizaron desparasitantes naturales en cuyes</i>	11
1.6.2.	<i>Investigaciones que utilizaron bloques nutricionales en la alimentación de cuyes</i>	12

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	13
2.1.	Localización y duración del experimento	13
2.2.	Unidades experimentales	13

2.3.	Materiales, equipos e instalaciones	14
2.3.1.	<i>Materiales</i>	<i>14</i>
2.3.2.	<i>Semovientes</i>	<i>14</i>
2.3.3.	<i>Equipos</i>	<i>14</i>
2.3.4.	<i>Instalaciones.....</i>	<i>15</i>
2.3.5.	<i>Materiales del laboratorio</i>	<i>15</i>
2.4.	Tratamiento y diseño experimental.....	15
2.5.	Mediciones experimentales.....	16
2.6.	Análisis estadísticos y pruebas de significancia.....	17
2.7.	Esquema del ADEVA.....	17
2.8.	Composición de las raciones alimenticias	17
2.9.	Análisis calculado de cada una de las dietas experimentales	18
2.10.	Procedimiento experimental	19
2.10.1.	<i>Descripción del Experimento.....</i>	<i>19</i>
2.10.2.	<i>Programa sanitario</i>	<i>20</i>
2.11.	Metodología de la evaluación	20
2.11.1.	<i>Peso inicial (Kg)</i>	<i>20</i>
2.11.2.	<i>Peso final (Kg).....</i>	<i>20</i>
2.11.3.	<i>Ganancia de peso(Kg)</i>	<i>20</i>
2.11.4.	<i>Consumo de bloques nutricionales (Kg de MS/día).....</i>	<i>21</i>
2.11.5.	<i>Conversión alimenticia</i>	<i>21</i>
2.11.6.	<i>Peso a la canal (Kg)</i>	<i>21</i>
2.11.7.	<i>Rendimiento a la canal (%)</i>	<i>21</i>
2.11.8.	<i>Análisis coprológico</i>	<i>21</i>
2.11.9.	<i>Eficiencia antihelmitica (%)</i>	<i>21</i>
2.11.10.	<i>Beneficio/Costo.....</i>	<i>22</i>
2.11.11.	<i>Técnica de Mc Master</i>	<i>22</i>

CAPÍTULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	23
3.1.	Comportamiento productivo de cuyes alimentados con bloques nutricionales en la etapa de crecimiento y engorde	23
3.1.1.	<i>Peso inicial, kg.....</i>	<i>23</i>
3.1.2.	<i>Peso final, kg</i>	<i>24</i>
3.1.3.	<i>Ganancia de peso, kg</i>	<i>25</i>
3.1.4.	<i>Consumo de forraje verde, kg/MS</i>	<i>26</i>
3.1.5.	<i>Consumo de bloque nutricional, kg/MS.....</i>	<i>27</i>
3.1.6.	<i>Consumo total de alimento, kg/MS.....</i>	<i>28</i>
3.1.7.	<i>Conversión alimenticia</i>	<i>29</i>
3.1.8.	<i>Peso a la canal, kg.....</i>	<i>30</i>
3.1.9.	<i>Rendimiento a la canal, %</i>	<i>31</i>
3.2.	Carga parasitaria y eficiencia antiparasitaria en cuyes alimentados con desparasitantes naturales, en la etapa de crecimiento y engorde	32
3.2.1.	<i>Carga parasitaria inicial, HPG.....</i>	<i>33</i>
3.2.2.	<i>Carga parasitaria a los 25 días, HPG.....</i>	<i>34</i>
3.2.3.	<i>Carga parasitaria a los 50 días, HPG.....</i>	<i>34</i>
3.2.4.	<i>Carga parasitaria a los 75 días, HPG.....</i>	<i>35</i>
3.2.5.	<i>Eficiencia antihelmíntica los 25 días, %</i>	<i>36</i>
3.2.6.	<i>Eficiencia antihelmíntica a los 50 días, %</i>	<i>37</i>
3.2.7.	<i>Eficiencia antihelmíntica a los 75 días, %</i>	<i>38</i>
3.3.	Análisis económico de los tratamientos evaluados.....	39
3.3.1.	<i>Indicador beneficio costo, \$.....</i>	<i>39</i>
	CONCLUSIONES.....	40

RECOMENDACIONES..... 41

BIBLIOGRAFÍA..... 43

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Condiciones meteorológicas de la zona.....	13
Tabla 2-2:	Esquema del experimento.....	16
Tabla 3-2:	Esquema del ADEVA.....	17
Tabla 4-2:	Composición de las raciones alimenticias.....	18
Tabla 5-2:	Análisis calculado de las dietas experimentales.....	18
Tabla 6-3:	Parámetros productivos de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, al utilizar diferente harina de semilla de papaya, melón, sandía y zapallo, en la elaboración de bloques nutricionales.....	23
Tabla 7-3:	Carga parasitaria y eficiencia antiparasitaria en cuyes alimentados con desparasitantes naturales, en la etapa de crecimiento engorde.....	33
Tabla 8-3:	Análisis económico de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, alimentados con bloques nutricionales con diferentes semillas.....	40

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3.	Peso final, de cuyes alimentados con bloques nutricionales.....	24
Gráfico 2-3.	Ganancia de peso, de cuyes alimentados con bloques nutricionales.	25
Gráfico 3-3.	Consumo de forraje, de cuyes alimentados con bloques nutricionales.....	26
Gráfico 4-3.	Consumo de bloque nutricional, de cuyes alimentados con bloques nutricionales.	27
Gráfico 5-3.	Consumo total de alimento, de cuyes alimentados con bloques nutricionales. .	28
Gráfico 6-3.	Conversión alimenticia, de cuyes alimentados con bloques nutricionales.	30
Gráfico 7-3.	Peso a la canal, de cuyes alimentados con bloques nutricionales.....	31
Gráfico 8-3.	Rendimiento a la canal, de cuyes alimentados con bloques nutricionales.....	32
Gráfico 9-3.	Carga parasitaria a los 25 días de experimentación.....	34
Gráfico 10-3.	Carga parasitaria a los 50 días de experimentación.....	35
Gráfico 11-3.	Carga parasitaria a los 75 días de experimentación.....	36
Gráfico 12-3.	Eficiencia antihelmíntica a los 25 días de experimentación.	37
Gráfico 13-3.	Eficiencia antihelmíntica a los 50 días de experimentación.	38
Gráfico 14-3.	Eficiencia antihelmíntica a los 75 días de experimentación.....	39

ÍNDICE DE ANEXOS

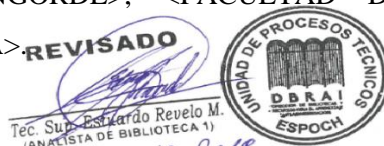
- Anexo 1.** Peso inicial, kg
- Anexo 2.** Peso final, kg
- Anexo 3.** Ganancia de Peso Total, kg
- Anexo 4.** Consumo de forraje verde
- Anexo 5.** Consumo de bloques Ms.
- Anexo 6.** Consumo total.
- Anexo 7.** Conversión alimenticia
- Anexo 8.** Peso a la canal
- Anexo 9.** Rendimiento a la canal
- Anexo 10.** Carga Parasitaria, 0 días
- Anexo 11.** Carga parasitaria, 25 días
- Anexo 12.** Carga parasitaria 50 días.
- Anexo 13.** Carga parasitaria, 75 días.
- Anexo 14.** Eficiencia antihelmíntica, 25 días
- Anexo 15.** Eficiencia antihelmíntica, 50 días
- Anexo 16.** Eficiencia antihelmíntica, 75 días.

RESUMEN

Al elaborar bloques nutricionales mediante el uso de harina de semilla de *Cucurbita maxima*, *Carica papaya*, *Citrullus lanatus* y *Cucumis melo*, como antiparasitarios naturales y su efecto en la producción en cuyes en la Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Zootecnia, para lo cual utilizamos 78 cuyes machos destetados, de la línea mejorada de 15 días de edad, y un peso promedio de 0,38 kilogramos, con cuatro tratamientos (semillas de papaya, zapallo, melón y sandía) para su comparación con un tratamiento testigo, se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con 9 repeticiones y el tamaño de unidad experimental (TUE) de 2 animales. Los resultados experimentales mostraron que al evaluar los diferentes parámetros productivos (peso final, ganancia de peso, consumo de forraje verde, consumo de bloque, consumo total de alimento, peso a la canal y rendimiento a la canal), durante la etapa de crecimiento y engorde de cuyes, no se encontró diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados ($P > 0,05$), en cambio el parámetro conversión alimenticia sí mostró diferencias significativas ($P \leq 0,05$); se ha demostrado que la utilización de estas semillas no afectan el crecimiento y desarrollo normal de los cuyes. En cambio, al evaluar la carga parasitaria gastrointestinal en los cuyes, no reportaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), tanto la carga parasitaria inicial, y la eficiencia antihelmíntica a los 75 días de evaluación; mientras que la eficiencia antihelmíntica a los 25 días de experimentación si se diferenciaron estadísticamente los tratamientos con semillas de zapallo 59,26 % y papaya 57,69 %, mostrando los mejores resultados. Concluimos que los tratamientos al utilizar las semillas de harina de sandía y melón aumentaron su eficiencia antihelmíntica con el pasar del tiempo por lo que su efecto continúa más allá de los 75 días. Recomendando utilizar en posteriores investigaciones las semillas de sandía y de melón, en la elaboración de bloques nutricionales, hasta los 100 días en la alimentación de cuyes, para determinar la máxima eficiencia antiparasitaria de estas semillas.

PALABRAS CLAVE:

<BLOQUES NUTRICIONALES>, <PAPAYA (DESPARASITANTE)>, <MELÓN (DESPARASITANTE)>, <SANDÍA (DESPARASITANTE)>, <ZAPALLO (DESPARASITANTE)>, <ETAPA CRECIMIENTO ENGORDE>, <FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS>, <CARRERA DE ZOOTECNIA>



ABSTRACT

When making nutritional blocks through the use of *Cucurbita maxima*, *Carica papaya*, *Citrullus lanatus* and *Cucumis melo* seed, as natural antiparasitic and their effect on the production of guinea pigs at the Livestock Sciences Faculty, Zootechnics Career, for which we used 78 weaned male guinea pigs, of the improved 15-day-old line, and an average weight of 0,38 kilograms, with four treatments (papaya, pumpkin, melon and watermelon seeds) for comparing with a control treatment, it was applied a completely random design (DCA) with 9 repetitions and the experimental unit size (TUE) of 2 animals. Experimental results showed that when evaluating the different production parameters (fine weight, weight gain, green fodder consumption, block consumption, total feed consumption, gutter weight and gutter yield), during the growth stage and fattening of guinea pigs, no statistical differences were found between the treatments studied ($P > 0,05$), on the other hand the food conversion parameter showed significant differences ($P \leq 0,01$); It has been shown that the use of these seeds does not affect the normal growth and development of guinea pigs. In contrast, when assessing the gastrointestinal parasite load in guinea pigs, they reported no statistical differences ($P > 0,05$), both the initial parasitic load, and the anthelmintic efficiency at 75 days of evaluation; while the anthelmintic efficiency at 25 days of experimentation, treatment with pumpkin seeds 59,26% and papaya 57,69% were statistically differentiated, showing the best results. We conclude that the treatments when using the seeds of watermelon and melon flour increased their anthelmintic efficiency over time, so its effect continues beyond 75 days. Recommending the use of watermelon and melon seeds in subsequent investigations, in the elaboration of nutritional blocks, until 100 days in the feeding of guinea pigs, to determine the maximum antiparasitic efficiency of these seeds.

KEYWORDS:

<NUTRITIONAL BLOCKS>, <PAPAYA (DEWORMER)>, <MELON (DEWORMER)>, <WATERMELON (DEWORMER)>, <PUMPKIN (DEWORMER)>, <FATTENING GROWTH STAGE>, <LIVESTOCK SCIENCES FACULTY>, <ZOOTECNICSCAREER>



INTRODUCCIÓN

Las enfermedades parasitarias en cuyes a nivel mundial constituyen un problema en la salud y producción de las poblaciones animales, aumentando los costos de producción, por tanto, con efectos económicos negativos en el desarrollo de la producción de cuyes y economía de los sectores, dadas las pérdidas severas que éstos ocasionan, especialmente condiciones ambientales donde son favorables para el desarrollo de los parásitos (Neppas, R. 2007: p.16).

Las familias de nuestro medio al conocer el alto costo de fármacos para el control de parásitos gastrointestinales en cuyes, imposibilita la adopción de tecnologías para mejorar las condiciones sanitarias de explotaciones con el sistema de crianza familiar, por lo que pequeños productores utilizan una serie de productos tradicionales de fácil acceso y bajo costo para el control de enfermedades en sus explotaciones (Treviño, C. 2018: p.33).

Actualmente se desconocen las dosis más efectivas y de menor riesgo para los animales, por lo cual es necesario investigar sobre el uso de recursos naturales como alternativa antiparasitaria a fin de recuperar tecnologías tradicionales para el control de parásitos gastrointestinales en animales, por tal motivo utilizamos pepas de papaya, zapallo, sandía y melón como desparasitantes de los cobayos (Baños, F. 2010: p.41).

La presencia de parásitos en una explotación incide en el estado sanitario de los animales, lo que provoca alteraciones fisiológicas que conllevan a una deficiente ganancia de peso, mortalidad y por ende pérdidas económicas (Neppas, R. 2007: p.16).

La crianza de cuyes es la principal actividad de las familias especialmente del sector rural, puesto que provee de ingresos económicos, así también existen familias que realizan esta actividad de forma intensiva haciendo de esta actividad la principal y única fuente de recursos económicos, ayudando a que las familias puedan tener un sustento fijo y rentable (Baños, F. 2010: p.41).

Por el desconocimiento del accionar del parasitismo en los cuyes hace que los productores desconozcan las enfermedades y utilicen indiscriminadamente medicamentos trasladando efectos secundarios aún desconocidos a los consumidores, por lo que al utilizar un desparasitante natural que además de ser económico porque se lo elabora con semillas, es eficaz en el control parasitario y hace que la producción se vuelva más rentable (Gualoto, G. 2018: p.47).

La utilización de desparasitantes naturales es una nueva forma de combatir parásitos comunes que atacan las producciones, al utilizar los mismos obtenemos muchas ventajas en varios aspectos

(sanitarios, económicos de accesibilidad), no es costoso su elaboración ya que puede ser realizado en casa con ayuda de materiales que ya tengamos, reduciendo así los costos (Baños, F. 2010: p.41).

Por lo que se planteó el siguiente objetivo general:

Elaboración de bloques nutricionales mediante el uso de harina de semilla de *Cucurbita maxima*, *Carica papaya*, *Citrullus lanatus* y *Cucumis melo*, como antiparasitarios naturales y su efecto en la producción en cuyes”

Del cual surgieron los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el comportamiento de la carga parasitaria gastrointestinal en los cuyes sometidos a los distintos tratamientos durante la etapa de crecimiento y engorde.
- Evaluar el comportamiento productivo de los cuyes cuando se les suministra bloques nutricionales que contienen, harina de semillas de zapallo, papaya, sandía y melón.
- Determinar el costo de los tratamientos en estudio

CAPÍTULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL

1.1. Desparasitantes

1.1.1. *Desparasitantes químicos*

En relación a la administración de los fármacos antiparasitarios en medicina veterinaria, de manera tradicional se ha utilizado principalmente la vía oral para grandes poblaciones, usando presentaciones farmacéuticas como cargas rápidas, suspensiones, soluciones, polvos, pastillas, pastas, etc. (Espinel. 2013: p.25).

Sin embargo, la absorción puede variar mucho dependiendo de la especie, el grado de infestación, tipo de parásito, tipo de alimentación del animal, tipo de explotación, el personal con que se cuenta, equilibrio presente en la explotación e incluso las costumbres de la zona, por lo que será de gran importancia prescribir la presentación adecuada del fármaco antiparasitario, en la explotación donde se pretenda eliminar o controlar una o varias parasitosis (Granado, 2004: p.13).

El éxito de un tratamiento antiparasitario depende de los siguientes factores.

- Tipo de parásito y patogenicidad.
- Especie de animal y grado de infestación.
- Alimentación y estado de salud del animal.
- Tipo de explotación y personal con que se cuenta.
- Equipo existente en la explotación e incluso de las costumbres de la zona.
- Tipo de fármaco y presentación farmacéutica adecuada.

1.1.2. *Desparasitantes naturales*

Las plantas medicinales son aquellas que obtienen uno o más principios activos que son los que contienen la actividad medicinal. Muchos de estos compuestos o grupos, pueden provocar variaciones no tóxicas en el organismo, su toxicidad depende de la parte empleada y dosis consumida. El efecto tóxico puede ser inmediato o a largo plazo (Cruz y Mendoza. 2002: p.58).

Las sustancias activas que poseen los vegetales en alguna parte de su anatomía (flores, hojas, raíces y semillas), determinan su efecto terapéutico sobre el organismo animal o humano. El espectro de acción de cada planta es amplio, lo que permite a una planta cumplir con varias funciones.

Si la preparación y dosificación de la receta de la planta son inadecuadas, entonces por sus propiedades (naturaleza físico-química y por incompatibilidad vital), altera el conjunto de funciones de un organismo conduciéndose a diversas reacciones o algún trastorno fisiológico (Cruz y Mendoza. 2002: p.58).

1.2. *Harina de semillas utilizadas como desparasitantes naturales*

1.2.1. *Zapallo (Cucurbita maxima)*

El zapallo es una hortaliza que pertenece a la familia de las Cucurbitáceas, familia a la cual pertenece también el melón y el zucchini. Son plantas rastreras que pueden llegar a alcanzar hasta 10 m de longitud y se caracterizan por la presencia de hojas grandes, sedosas con flores amarillas. Los frutos varían de tamaño, dependiendo de la variedad, y van del color verde al amarillo intenso, son muy fáciles de reconocer y en su interior poseen una cavidad donde se encuentran muchas semillas 15 ovaladas aplanadas (Álvarez, J. 2015: p.47).

1.2.2. *Valor nutricional de la semilla*

La naturaleza provee a estas semillas con una fuente extremadamente extensa de nutrientes ligados orgánicamente, incluidos los niveles excepcionalmente altos de los principales minerales. Una porción de semilla de una taza contiene zinc, cobre, 17 magnesios, manganeso, potasio, y la

cantidad conveniente de hierro, para mejorar la carencia de hierro asociada a la anemia (Álvarez, J. 2015: p.47).

Las semillas de zapallo son una potencia nutricional envuelta en un paquete muy pequeño, con una amplia variedad de nutrientes proteínas como antes se mencionó, además contienen una gran variedad de compuestos vegetales benéficos, conocidos como fitoesteroles y antioxidantes captadores de radicales libres, lo cual le proporciona un impulso adicional a la salud (Mercola, 2013: p.22).

1.2.3. *Propiedades medicinales*

Las semillas de zapallo son muy valoradas por sus propiedades medicinales y alimenticias desde la antigüedad. Su semilla contiene cucurbitina, un aminoácido ligado al desalojo intestinal de parásitos (Cháves yTuxill, 2004: p.47).

1.2.4. *Papaya (Carica papaya)*

Es una especie originaria de Centroamérica; es una planta tropical que tiene un solo tronco sin ramas y forma una copa o follaje redondeado, puede alcanzar una altura de 1,8 metros a 2,5 metros, las hojas son pocas, largas y con una forma similar a un péndulo, en color verde muy claro y con nervaduras, las flores son pequeñas, tiene 5 pétalos en color blanco y la parte del medio o sea el estigma es de color amarillo (Fonnegra. 2007: p.14).

Los frutos o se la papaya tiene forma ovalada y con una textura suave, carnosos y tienen un tamaño importante ya que alcanzan un peso de 500 gramos en promedio, pero en algunos casos pueden llegar a pesar varios kilos una sola papaya (Fonnegra. 2007: p.14).

1.2.5. *Propiedades medicinales*

Tiene propiedades antihelmínticas, las semillas de la papaya tienen acción bacteriostática, hepatoprotector, bactericida, fungicida (Navarro et al., 2016: p.51).

Las semillas secas molidas y el látex se usan como purgante contra parásitos, intestinal y amebas. Se le atribuye una propiedad anodina, antibiótica, antiflogística, bactericida, cardiotónica,

colagoga, digestiva, diurética, emenagoga, estomaquina, 17 expectorante, fungicida, insecticida, laxante, pectoral, pediculicida, tónica, amebicida y vermífuga (Navarro et al., 2016: p.51).

1.2.6. Componentes activos

El látex, esencialmente de la fruta, contiene enzimas proteolíticas: papaína, quimopapaína A y B, proteinasa A y B, y papaya peptidasa.

1.2.7. Sandía (*Citrullus lanatus*)

La sandía (*Citrullus lanatus*) es una fruta que posee un magnífico diurético, su elevado poder favorece la eliminación de ácidos perjudiciales para el organismo. Principalmente por agua (93%), El color rosado de su carne se debe a la presencia de carotenoide licopeno, elemento que representa un 30% del total de carotenoides del cuerpo humano (Riofrío, A. 2012: p.47).

1.2.8. Propiedades medicinales

De las semillas se obtiene altos contenidos de vitamina E, las cuales se han utilizado en medicina natural. La fibra de las semillas es necesaria para la digestión y eficaz en el tratamiento de parásitos intestinales (Riofrío, A. 2012: p.47).

1.2.9. Componentes activos

Las semillas contienen el aminoácido citrulina, un antioxidante muy beneficioso. La citrulina ayuda a ensanchar los vasos sanguíneos, ayudando a la circulación, corazón y cerebro. También contienen una gran cantidad de vitaminas y minerales, como el magnesio, hierro y las vitaminas A, B, C (Riofrío, A. 2012: p.47).

1.2.10. Melón (*Cucumis melo*)

El melón al igual que la calabaza y el pepino pertenece a la familia de las *Cucurbitáceas*, su nombre científico es *Cucumis melo* y gracias a sus características y a sus propiedades tanto

medicinales como nutritivas es considerado como una de las frutas tropicales más importantes a nivel mundial. Éste proviene de una planta rastrera que cuenta con hojas grandes lobuladas y con flores amarillas; además sus frutos pueden ser ovalados o redondos, pequeños o grandes dependiendo de la variedad (Tres. 2006: p.50).

1.2.11. *Propiedades medicinales*

Estas semillas están compuestas principalmente por vitaminas A, B6, B12, D y E, entre otras como la tiamina, el niacina y la riboflavina; además aportan cantidades significativas de minerales como calcio, potasio, hierro, magnesio, sodio, cobre, zinc, fósforo, manganeso y selenio (Tres. 2006: p.50).

1.2.12. *Componentes activos*

Las semillas del melón tienen un alto valor proteico. Son emolientes, mineralizantes y vermífugas (actúan contra los parásitos) (Tres. 2006: p.50).

1.3. *Los bloques nutricionales*

Los bloques nutricionales, son una mezcla sólida de diferentes alimentos que aportan proteína, energía, minerales y vitaminas a los animales, a los cuales se les puede agregar desparasitantes y vitaminas entre otros productos (Rubio, 2010: p.74).

Su composición varía de acuerdo a los ingredientes presentes en cada región, pero en general están compuestos por alimentos ricos en azúcares como la melaza en una proporción de hasta el 40 %; sustancias que proporcionan nitrógeno no proteico como la urea y el sulfato de amonio en un 2 al 10%; otra fuente de nitrógeno es la pollinaza la cual puede agregarse hasta en 28%, sales minerales en un 3 al 8%; cal o bentonita en un 8 al 10%; sal grano en un 5 al 10% (Paucar, D. 2014: p.36).

Alimentos como el maíz y sorgo molido, la canola, la pasta de soya, la harinolina, la harina de carne o de pescado, entre otros que van en un 15 al 30%; el salvado de trigo y heno 13 de alfalfa en un 15 al 30%; la pastura o rastrojo molido en un 3 % y otros ingredientes como el azufre, antiparasitarios y vitaminas en un 0,5% (Rubio, 2010: p.74).

Son formados de una mezcla de forraje, rastrojo, hojas de madreaje; maíz y sorgo molido; además sales minerales y otros productos como cal o cemento que al mezclarlos forman un sólido. Estos materiales, una vez mezclados y apilados en forma de bloque, complementan proteínas, minerales y energía. El uso de bloques ayuda a que no sufra pérdida de peso, en épocas donde escasea el forraje (FAO. 2010).

1.3.1. Beneficios de los bloques nutricionales

Los bloques nutricionales es una forma de completar la alimentación con proteínas, energía y minerales. Se aprovechan los residuos de la cosecha, leguminosas y otros recursos disponibles en la finca. Es de uso inmediato y puede ser suministrado en todo tiempo.

Además, los bloques nutricionales, pueden elaborarse fácilmente, con componentes locales de tamaño y peso adecuado para su manipulación y transporte, de alta palatabilidad para los animales y sin desperdicio (FAO 2010).

1.3.2. Factores que afectan el consumo del Bloque Nutricional

- El bloque es un complemento por lo tanto los animales deben tener forraje y agua disponible.
- El bloque debe estar bien sólido, bien duro para garantizar el consumo limitado.
- Si los bloques se mojan evitar que los animales consuman el agua que escurre ya que arrastra grandes cantidades de urea.

1.4. Sanidad en cuyes

La mortalidad existente en la crianza de cuyes, como consecuencia del desconocimiento de alternativas en el área de salud animal, es lo que limita el desarrollo de la crianza. En los países andinos la cría de cuyes se realiza de manera tradicional en el sistema familiar (Espinel. 2013: p.25).

Se viene haciendo esfuerzos a fin de mejorar este sistema difundiendo tecnología apropiada para mejorar su producción. A causa de problemas sanitarios se tiene la mayor merma de la producción, por lo que se vienen identificando las causas de mortalidad para tomar medidas de prevención y control (FAO. 1997).

Los cuyes pueden padecer enfermedades bacterianas, virales, parasitarias y orgánicas. Las causas que predisponen las enfermedades son los cambios bruscos en su medio ambiente, considerando variaciones de temperatura, alta humedad, exposición directa a corrientes de aire, sobre densidad, falta de limpieza en camas, deficiente alimentación, entre otras (Espinel. 2013: p.25).

1.5. El cuy (*Cavia porcellus*)

Entre las especies utilizadas en la alimentación del hombre andino, sin lugar a dudas el cuy constituye el de mayor popularidad. Este pequeño roedor está identificado con la vida y costumbres de la sociedad indígena, es utilizado también en medicina y hasta en rituales mágico-religiosos. Después de la conquista fue exportado y ahora es un animal casi universal. En la actualidad tiene múltiples usos (mascotas, animal experimental), aunque en los Andes sigue siendo utilizado como un alimento tradicional (Chauca, 1997: p.22).

El cuy (*Cavia porcellus*), es un roedor popularmente conocido cuy, curi, conejillo de indias, rata de América, según la región en donde se encuentre, se considera nocturno, inofensivo, nervioso y sensible al frío. Nacen con los ojos abiertos, cubiertos de pelo, caminan y comen al poco tiempo de nacidos por su propia cuenta. A la semana de edad duplican su peso debido a que la leche de las hembras es muy nutritiva. Una de las principales características, es que se ha adaptado a una gran variedad de productos para su alimentación que van desde los desperdicios de cocina y cosechas hasta los forrajes y concentrados (Castro. 2002: p.68).

1.5.1. Anatomía y fisiología del aparato digestivo

El cuy (*Cavia porcellus*) por su anatomía gastrointestinal está clasificado como un animal de fermentación post gástrica, de adulto, más a un poligástrico con procesos de fermentación mixta y capacidad degradadora de celulosa, que a un monogástrico estricto, es decir, el cuy es considerado como una especie herbívora monogástrica (Martínez, 2006: p.56).

Posee un estómago simple por donde pasa rápidamente la ingesta, ocurriendo allí y en el intestino delgado la absorción de aminoácidos, azúcares, grasas, vitaminas y algunos minerales en un lapso de dos horas; por lo que se infiere que el ciego digiere proteínas y lípidos (Chauca, 1997: p.22).

Sin embargo, el pasaje del bolo alimenticio por el ciego es más lento, pudiendo permanecer en él parcialmente por 48 horas; de la acción de este órgano depende la composición de la ración, además se sabe que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes; siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas (Martínez, 2006: p.56).

El ciego es un órgano grande que constituye cerca del 15% del peso total del aparato digestivo es el sitio principal de digestión microbiana; el movimiento retrógrado del contenido desde la porción proximal del colon hasta el ciego es un medio de retrasar el tránsito (Chauca, 1997: p.22).

La pared del ciego es delgada y contiene numerosas bolsas laterales las que fomentan un incremento de su capacidad, con el resultado que el ciego es capaz de contener sobre el 65% del contenido gastrointestinal a cualquier tiempo (Martínez, 2006: p.56).

En el estómago se secreta ácido clorhídrico cuya función es disolver el alimento convirtiéndolo en una solución denominada quimo. El ácido clorhídrico además destruye las bacterias que son ingeridas con el alimento cumpliendo una función protectora del organismo (Moreno, 2010: p.58).

Algunas proteínas y carbohidratos son degradados; sin embargo, no llegan al estado de aminoácidos ni glucosa; las grasas no sufren modificaciones. La secreción de pepsinógeno, al ser activada por el ácido clorhídrico se convierte en pepsina que degrada las proteínas convirtiéndolas en polipéptidos, así como algunas amilasas que degradan a los carbohidratos y lipasas que degradan a las grasas; segrega la gastrina que regula en parte la motilidad (Yuquilema, A. 2009: p.70).

El factor intrínseco sustancia esencial en la absorción de la vitamina B12 a nivel del intestino delgado. Cabe señalar que en el estómago no hay absorción (Moreno, 2010: p.58).

En el intestino delgado ocurre la mayor parte de la digestión y absorción, especialmente en la primera sección denominada duodeno; el quimo se transforma en quilo, por la acción de enzimas provenientes del páncreas y por sales biliares del hígado que llegan con la bilis; las moléculas de carbohidratos, proteínas y grasas son convertidas en monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos capaces de cruzar las células epiteliales del intestino y ser introducidas al torrente sanguíneo y a los vasos linfáticos (Moreno, 2010: p.58).

1.6. Investigaciones similares en cuyes.

1.6.1. Investigaciones que utilizaron desparasitantes naturales en cuyes

Al utilizar plantas desparasitantes tradicionales: paico, ajeno, ruda y marco en el control de parásitos gastrointestinales en cuyes, los resultados que se registraron bajo el efecto de la utilización de plantas desparasitantes tradicionales: paico, ajeno, ruda y marco, en el control de parásitos gastrointestinales en los cuyes de ambos sexos en las etapas de crecimiento y engorde. Además, se puede comparar la forma como han ido evolucionando los diferentes pesos, desde las etapas iniciales hasta el inicio de la vida reproductiva de todos los animales (Supe, C. 2008: p.8).

Se evaluó la utilización del chocho macerado a 0, 72 y como factor A, y como factor B cocido a 15, 30 y 45 minutos como tratamiento para controlar parásitos gastrointestinales, con 4 repeticiones. En lo que respecta a los resultados experimentales se pudo encontrar que con la utilización del extracto fitoquímico del chocho sin maceración y cocido por 30 minutos (A1B2), se alcanzó 1,364kg de peso, una ganancia de peso de 1,084 kg, una conversión alimenticia de 5,903, un peso a la canal de 1,023 kg, un rendimiento a la canal de 74,78% y un beneficio-costo de 23 centavos por cada dólar de inversión (Cajas, A. 2008).

En general se puede manifestar que con el suministro del extracto fitoquímico del chocho, se logró eliminar la presencia de los parásitos mencionados anteriormente y se mejoró los parámetros productivos en los cuyes a los 120 días de evaluación. Por lo que se recomienda la utilización del extracto proveniente del chocho, como antihelmíntico debido a que elimina parásitos de asentamiento gastrointestinal (Cajas, A. 2008).

El presente estudio se realizó para evaluar un antiparasitario natural (Pepa de papaya) para el control de parásitos gastrointestinales en cuyes. Antes de aplicar el producto natural mediante un examen coprológico se pudo determinar la carga parasitaria en cada uno de los animales de cada tratamiento así, en el tratamiento 1 se encontraron un total de 36 parásitos, seguido del tratamiento 2 con un total de 36 parásitos, el tratamiento 3 con un total de 29 parásitos y el tratamiento 4 con un total de 35 parásitos (Chugchilán, L. 2016: p.18).

Luego de la aplicación de la Pepa de papaya a dosis de 5, 10, 15 % se pudo observar mediante un examen coprológico del día 15, existió la disminución parcial a total de los parásitos gastrointestinales en los diferentes grupos de tratamientos (Chugchilán, L. 2016: p.18).

Mediante los resultados finales obtenidos con la utilización de la Pepa de papaya nos deja como conclusión que son eficaces y económicamente rentables para el pequeño productor, y tener un conocimiento sobre los beneficios que poseen los productos naturales en sus diversas utilidades (Chugchilán, L. 2016: p.18).

1.6.2. Investigaciones que utilizaron bloques nutricionales en la alimentación de cuyes

En la comunidad Pungal, se evaluaron tres tratamientos. Los resultados experimentales mostraron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), en la variable consumo del bloque a favor de los tratamientos donde se utilizó el 10 y 20 % de harina de maralfalfa. Mientras que, para las variables peso final, ganancia de peso, consumo de forraje, consumo total de alimento, conversión alimenticia, peso a la canal y rendimiento a la canal no reportaron diferencias significativas ($P > 0,05$) (Gualoto, G. 2018: p.8).

De acuerdo al factor sexo de los animales no se reportaron diferencias significativas ($P > 0,05$), para las variables ganancia de peso, consumo del bloque y conversión alimenticia, mientras que, en las variables peso final, consumo de forraje, consumo total de alimento, peso a la canal y rendimiento a la canal presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), a favor de los machos (Gualoto, G. 2018: p.8).

La mayor rentabilidad se consiguió con el empleo del 30 % de harina de maralfalfa, alcanzando un beneficio/costo de 1,13. Se concluye que el uso del 30 % de maralfalfa, es beneficio para la alimentación de cuyes, durante las fases de crecimiento y engorde (Gualoto, G. 2018: p.8).

Al evaluar diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes, obteniendo un peso final y la ganancia de peso no registraron diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, sin embargo, sus mejores respuestas de manera numérica se registraron en los tratamientos T0 con 0,972 Kg, y 0,556 Kg. El consumo total de alimento si registran diferencias significativas, su mayor consumo se observó en el tratamiento T0 con 4,572 Kg M.S. La mejor eficiencia alimenticia lo registró el tratamiento T30 con 8,120 y la peor eficiencia alimenticia fue para el tratamiento T0 con 8,258. En lo que respecta al peso y rendimiento a la canal tampoco registran diferencias significativas entre los tratamientos en estudio y sus mejores respuestas fue para los tratamientos T0 y T30 con 0,667 Kg y 69,675 % respectivamente (Quinatoa, S. 2007: p.15).

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y duración del experimento

El presente trabajo investigativo se desarrolló en la Unidad de Investigación Académica de especies menores y el laboratorio de biotecnología y microbiología animal “LABIMA”, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, ubicadas en el km 1,5 de la Panamericana sur. A una altitud de 2140 msnm., y con una latitud sur 01° 25' y una longitud. 78° 26' O”. Las condiciones meteorológicas de la Unidad Académica de especies menores, se detallan a continuación en la tabla 1-2.

Tabla 1-2: Condiciones meteorológicas de la zona.

Parámetros	Valores
Temperatura, °C	13,20
Precipitación, mm/año	550,80
Heliofanía, horas luz, año	165,15
Humedad relativa, %	66,46

Fuente: (Estación Agro meteorológica de la F.R.N. de la ESPOCH. 2019).

Realizado por: Luna, Cinthya, 2019

La presente investigación tuvo una duración de 75 días distribuidos en las diferentes actividades como: adecuación del área de investigación, elaboración de los bloques alimenticios, suministro de las raciones alimenticias, análisis coproparasitario de las heces del cuy, entre otras.

2.2. Unidades experimentales

Para el desarrollo de la presente investigación, se utilizaron 78 cuyes machos destetados, de la línea mejorada de 15 días de edad, y un peso promedio de 0,38 kilogramos.

2.3. Materiales, equipos e instalaciones

Los materiales, equipos e instalaciones que se emplearon en el desarrollo de la investigación se enumeran a continuación:

2.3.1. *Materiales*

- 78 aretes metálicos numerados.
- 39 comederos.
- Mandil.
- Botas de caucho.
- Molino.
- Moldes.
- Materiales de oficina.

2.3.2. *Semovientes*

- 78 cuyes.

2.3.3. *Equipos*

- Computadora.
- Balanza digital.
- Cámara fotográfica.

2.3.4. *Instalaciones*

- 39 jaulas, de 40 x 40 x 40 cm.

2.3.5. *Materiales del laboratorio*

- Microscopio.
- Balanza.
- Colador.
- Espátula.
- Vasos pasticos desechables.
- Porta y cubre objetos.
- Pipetas.
- Probeta de 100 ml.
- Cámara de Mc Master.
- Muestras de heces.

2.4. *Tratamiento y diseño experimental*

Para el desarrollo de la presenta investigación se utilizaron tres tratamientos que corresponden a las diferentes harinas: zapallo, papaya, sandía y melón en Bloques Nutricionales, para la comparación con un tratamiento control (sin harina de semillas) con nueve repeticiones, el tamaño de la unidad experimental es de 2 animales, es decir, 18 animales para cada tratamiento.

Se aplicó un Diseño Completamente al Azar (tabla 2-2).

Tabla 2-2: Esquema del Experimento.

Tratamiento	Código	Repeticiones	T.U.E	Rep/Trat
Control	T0	3	2	6
Pepas de papaya	TP	9	2	18
Pepas de zapallo	TZ	9	2	18
Pepas de melón	TM	9	2	18
Pepas de sandía	TS	9	2	18
TOTAL				78

T.U.E.: Tamaño de la unidad Experimental

Realizado por: Luna, Cinthya, 2019

2.5. Mediciones experimentales

Las variables que fueron consideradas dentro del proceso son:

- Peso inicial, kg.
- Peso final, kg.
- Ganancia de peso, kg.
- Consumo del bloque nutricional, kg de MS/día.
- Conversión alimenticia.
- Peso a la canal, kg.
- Carga parasitaria en HPG, a los 0, 25, 50 y 75 días de experimentación.
- Eficiencia antihelmíntica, %.
- Rendimiento a la canal, %.
- Beneficio/ Costo.

2.6. Análisis estadísticos y pruebas de significancia

Los resultados experimentales que se obtuvieron fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza (ADEVA).
- Separación de medias de los tratamientos, en base a la prueba de Tukey a un nivel de significancia ($P \leq 0,01$).

2.7. Esquema del ADEVA

En la tabla 3-2 se detalla el esquema del ADEVA.

Tabla 3-2: Esquema del ADEVA

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	38
Tratamientos	4
Error	34

Realizado por: Luna, Cinthya, 2019

2.8. Composición de las raciones alimenticias

Se formuló raciones con harina de semillas de zapallo, papaya, sandía y melón como antiparasitarios naturales de cobayos.

En la tabla 4-2 se detalla las raciones alimenticias utilizadas durante la etapa de crecimiento y engorde, de cuyes.

Tabla 4-2: Composición de las raciones alimenticias.

Ingredientes, %	Harina de Semillas				
	Testigo	Melón	Zapallo	Sandía	Papaya
Maíz	40,00	36,17	36,17	36,17	36,17
Afrecho de trigo	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Torta de soya	20,06	21,50	21,50	21,50	21,50
Semillas	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Pre mezcla	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Sal	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Cemento	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Carbonato de Calcio	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Melaza	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Grasa vegetal	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Antimicótico	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Alfalfa	25,61	25,00	25,00	25,00	25,00
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Realizado por: Luna, Cinthya, 2019

2.9. Análisis calculado de cada una de las dietas experimentales

El análisis calculado de las dietas estudiadas se muestra en la tabla 5-2.

Tabla 5-2: Análisis calculado de las dietas experimentales.

Ingredientes	Tratamientos					Requerimientos
	T0	T1	T2	T3	T4	
Proteína, %	17,56	18,11	18,47	17,93	17,38	13-17
Energía, kcal	2935,59	2892,49	2890,24	2866,74	2843,24	2800,00
Grasa, %	2,78	2,97	3,13	3,31	3,38	4,00
Fibra, %	6,35	6,4	6,16	6,07	5,97	7,00 – 12,00
Calcio, %	0,63	0,89	1,13	1,38	1,63	1,00
Fósforo, %	0,14	0,26	0,38	0,50	0,62	0.40-0.80

Fuente: Gualoto, G. 2018

Realizado por: Luna, Cinthya, 2019

2.10. Procedimiento experimental

2.10.1. Descripción del Experimento

El experimento se realizó de la siguiente manera:

- Adecuación del área de investigación

Para la adecuación del área de investigación se utilizó un área total de 36 m², siendo de 6 m de largo x 6 m de ancho, en donde se levantó las jaulas para la crianza y producción de cobayos.

- Construcción de jaulas

Se construyeron 39 jaulas de madera, de 0,40 m de largo x 0,40 m de ancho y 0,40 m.

- Elaboración de los bloques alimenticios

Para la elaboración de los bloques alimenticios se realizaron los siguientes pasos:

Adquisición de las materias primas, para la investigación se obtuvieron materias primas que no compitan con la alimentación humana (semillas). En las cuales se realizará un control de calidad para eliminar aquellas en mal estado.

Mezclado y procesado de los ingredientes en el bloque, Se colocó en un recipiente todos los ingredientes secos, y luego se agregó melaza, a lo cual se procedió a mezclar todos los ingredientes secos hasta obtener una mezcla homogénea.

Una vez que la mezcla alcance un punto de uniformidad se prensó de forma manual, utilizando moldes.

Secado de los bloques, se secó los bloques por 2 semanas al sol para luego obtener un bloque duro y de calidad.

Identificación, antes de la llegada de los cobayos, se ubicarán los letreros de identificación de los tratamientos y repeticiones.

2.10.2. Programa sanitario

- Antes del ingreso de los animales se realizó la desinfección de las jaulas, para evitar cualquier propagación de microorganismos que atenten contra la salud de los animales.
- Se realizó la limpieza periódicamente de las jaulas para proporcionar un ambiente limpio y seco a los animales.
- Desinfección del área de investigación, se realizó la desinfección de toda el área de investigación, con amonio cuaternario, ocho días antes de la llegada de los cobayos, para evitar la presencia de bacterias, hongos y otros elementos nocivos para su salud y así prevenir enfermedades.

2.11. Metodología de la evaluación

2.11.1. Peso inicial (Kg)

El peso inicial se realizó de manera individual, después de la primera semana de adaptación, utilizando una balanza electrónica Casio de 1 gramo de sensibilidad, tomando en cuenta todos los cuidados técnicos prácticos sobre esta especie y anotando en los registros respectivos.

2.11.2. Peso final (Kg)

El peso final se lo obtuvo una vez concluida la etapa de crecimiento y engorde, posteriormente anotado en su respectivo registro.

2.11.3. Ganancia de peso(Kg)

La ganancia de peso, se calculó por diferencia entre el peso que se obtuvo al final de la investigación respecto al peso inicial.

2.11.4. Consumo de bloques nutricionales (Kg de MS/día)

La evaluación de esta variable se realizó de la siguiente manera: pesar la cantidad de alimento suministrado diariamente, para posteriormente recoger y pesar el desperdicio al siguiente día.

2.11.5. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia, se calculó a través de la relación entre el consumo total de alimento en materia seca, dividida para la producción total de peso corporal.

2.11.6. Peso a la canal (Kg)

El peso a la canal se determinó luego del sacrificio de los animales, considerando una canal limpia en la que se incluya la cabeza, no la sangre, ni pelos ni vísceras.

2.11.7. Rendimiento a la canal (%)

Para determinar el rendimiento a la canal se tomó en cuenta el peso a los setenta y cinco días de investigación. Para calcular esta variable se pesó a los cobayos vivos y luego a la canal quitando el pelo, sangre y vísceras.

2.11.8. Análisis coprológico

La eficiencia de los antiparasitarios se evaluó con la técnica de MC Master, tomando en consideración la cantidad inicial de PGI (parásitos gastro intestinales), con la cantidad que se registró en cada periodo de evaluación (25, 50 y 75 días).

2.11.9. Eficiencia antihelmitica (%)

La eficiencia de los antiparasitarios, se determinó tomando en consideración la cantidad inicial de endoparásitos sobre la cantidad que se registra en cada periodo de evaluación.

2.11.10. Beneficio/Costo

El indicador beneficio/Costo se estimó mediante la relación de los ingresos totales sobre los egresos totales realizados, en cada una de las unidades experimentales.

2.11.11. Técnica de Mc Master

Se pesó 4 g de muestras fecales en un vaso plástico, a continuación, se añadió 60 ml de solución salina compuesta por 1 L de agua más 300 g de sal y 200 g de azúcar mezclados a una temperatura de 60 a 80 grados, posteriormente se procedió a desmenuzar las heces en la solución y se realizó la filtración con la ayuda de un colador.

Retiramos la cantidad suficiente de la solución con la ayuda de una pipeta y se llenó las dos cámaras de Mc Master, se dejó reposar unos minutos (para que floten los huevos), posteriormente se observó en el microscopio.

Se multiplico por 50 el número de huevos encontrados, para calcular el número total por gramos de heces (HPG).

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Comportamiento productivo de cuyes alimentados con bloques nutricionales en la etapa de crecimiento y engorde

Los resultados obtenidos después de haber realizado los diferentes análisis estadísticos, se muestran en la tabla 6-3.

Tabla 6-3: Parámetros productivos de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, al utilizar diferente harina de semilla de papaya, melón, sandía y zapallo, en la elaboración de bloques nutricionales.

Indicadores	Tratamientos					E.E.	Prob.	Sig.					
	TESTIGO	MELÓN	PAPAYA	SANDÍA	ZAPALLO								
Peso Inicial, kg	0,36	0,40	0,38	0,40	0,37	-	-	-					
Peso Final, kg	1,15	a	1,11	a	1,24	a	1,23	a	1,16	a	0,04	0,18	ns
Ganancia de Peso, kg	0,79	a	0,71	a	0,86	a	0,83	a	0,79	a	0,04	0,13	ns
Consumo forraje verde, kg/MS	2,03	a	2,02	a	2,06	a	2,06	a	2,04	a	0,01	0,14	ns
Consumo Bloques, kg/MS	2,79	a	2,96	a	2,84	a	2,95	a	3,00	a	0,11	0,78	ns
Consumo total, kg/MS	4,82	a	4,98	a	4,90	a	5,01	a	5,04	a	0,11	0,83	ns
Conversión alimenticia	6,10	ab	7,34	b	5,78	a	6,15	ab	6,42	ab	0,34	0,04	*
Peso canal, kg	0,79	a	0,77	a	0,85	a	0,84	a	0,77	a	0,03	0,15	ns
Rendimiento Canal, %	61,79	a	61,58	a	66,54	a	64,06	a	58,72	a	2,45	0,25	ns

E.E.= Error estándar; Prob. = Probabilidad; Sig. = Significancia.

Prob. > 0,05: No existen diferencias estadísticas; Prob. ≤ 0,01: Existen diferencias altamente significativas. Prob. ≤ 0,05: Existen diferencias significativas.

Realizado por: Luna, Cinthya, 2019

3.1.1. *Peso inicial, kg*

El peso de todos los cuyes al inicio de la experimentación (tabla 6-3), fue 0,38 kg; de esta manera se inició la experimentación con pesos homogéneos.

3.1.2. *Peso final, kg*

Al analizar la variable peso final, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto de la adición de diferentes semillas (melón, sandía, papaya y zapallo), en la elaboración de bloques nutricionales (tabla 6-3), obteniendo un peso promedio de todos los tratamientos de 1,18 kg; y un peso más alto (1,23 kg), en el tratamiento que se adicionó semillas de sandía y papaya en el bloque nutricional (gráfico 1-3).

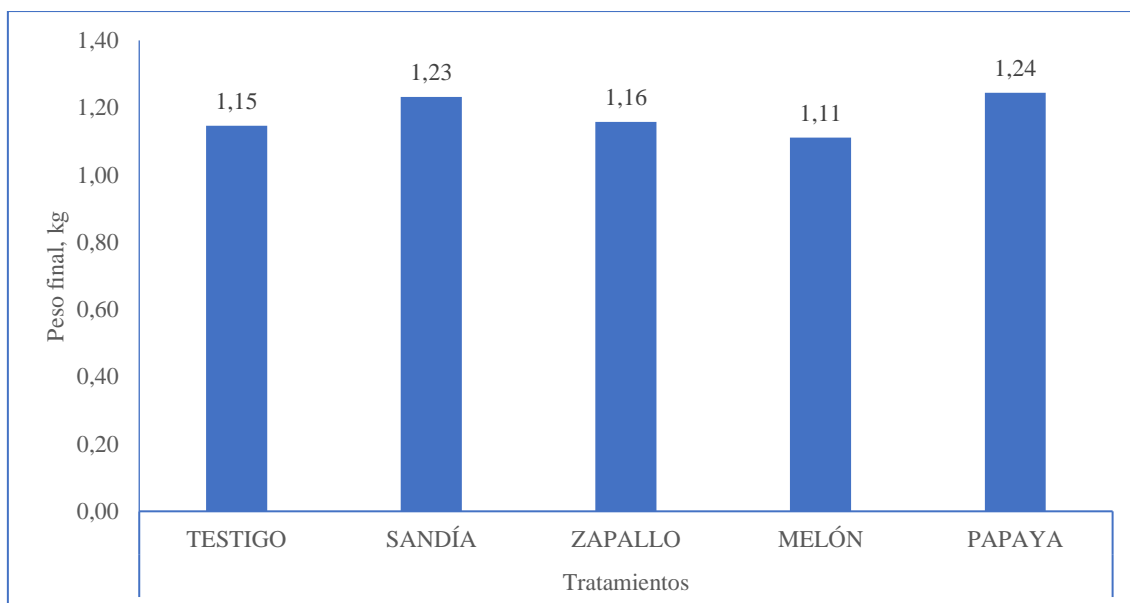


Gráfico 1-3. Peso final, de cuyes alimentados con bloques nutricionales

Realizado por: Luna, Cinthya, 2019

En investigaciones similares al utilizar plantas desparasitantes tradicionales, para el control de parásitos gastrointestinales en cuyes, (Supe, C. 2008: p.56) reportó pesos finales de los animales de 1,10 kg. En otras investigaciones al utilizar pepas de zapallo en la alimentación de cobayos reportó un peso final de 0,94 kg; estos valores son inferiores a los reportados en la presente investigación debido a la línea genética de los animales.

Al utilizar otro desparasitante natural, a base de chocho como antiparasitario gastrointestinal (Cajas, A. 2008: p.69), reportó un peso de 1,18 kg; este valor es parecido a los encontrados en la presente investigación debido a que se utilizó bloques nutricionales y (Cajas, A. 2008: p.69) utilizó forraje fresco y balanceado.

En la utilización de bloques nutricionales (Paucar, D. 2014: p.44), reportó pesos inferiores, en comparación a la presente investigación al evaluar diferentes niveles de proteína (15, 16 y 17 %)

en la alimentación de cuyes, al finalizar su investigación obtuvo un peso final de 1,13 kg; al utilizar el bloque nutricional con 17 % de proteína. La diferencia de pesos se puede explicar debido a la genética de los animales y a la individualidad de los mismos.

3.1.3. *Ganancia de peso, kg*

La ganancia de peso de cuyes alimentados con bloques nutricionales, no presentó diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de la adición de diferentes semillas (melón, sandía, papaya y zapallo), en la elaboración de bloques nutricionales, la ganancia de peso promedio de todos los tratamientos fue de 0,80 kg; y una mayor ganancia de peso (0,85 kg), en el tratamiento que se adicionó semillas de papaya, en el bloque nutricional (gráfico 2-3).

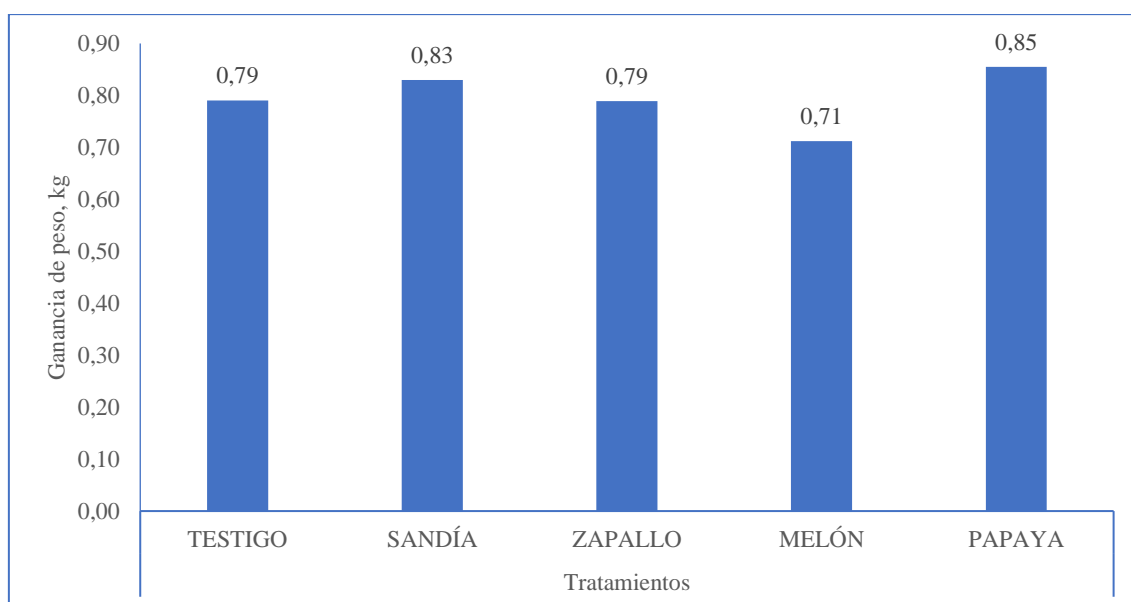


Gráfico 2-3. Ganancia de peso, de cuyes alimentados con bloques nutricionales.

Realizado por: Luna, Cinthya. 2019

En otras investigaciones que se utilizaron plantas desparasitantes tradicionales, para el control de parásitos gastrointestinales en cuyes, se reportaron ganancias de peso de 0,77 kg (Supe, C. 2008: p.56). Al utilizar un desparasitante natural, a base de chocho para parásitos gastrointestinales (Cajas, A. 2008: p.69), reportó una ganancia de peso de 0,71 kg; estos valores son inferiores a los encontrados en la presente investigación debido a que se utilizó bloques nutricionales y (Cajas, A. 2008: p.69) utilizó forraje fresco y balanceado.

Al utilizar bloques nutricionales en la alimentación de cuyes durante la etapa de engorde y crecimiento (Paucar, D. 2014: p.44), reportó ganancia de peso inferior de 0,69 kg; al utilizar un bloque nutricional con 17 % de proteína, la diferencia de ganancias de peso se puede explicar a la palatabilidad de los bloques y las materias primas utilizadas ya que, los alimentos pueden tener una mejor digestibilidad en variación a los bloques nutricionales utilizados.

3.1.4. Consumo de forraje verde, kg/MS

Al analiza la variable consumo de forraje, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto de la adición de diferentes semillas (melón, sandía, papaya y zapallo), en la elaboración de bloques nutricionales, el consumo de forraje verde (alfalfa) fue de 2,04 kg (promedio); un mayor consumo de forraje verde de 2,06 kg, en el tratamiento que se adicionó semillas de sandía y papaya, en el bloque nutricional (gráfico 3-3).

Al utilizar plantas desparasitantes tradicionales, para el control de parásitos gastrointestinales en cuyes, se reportaron consumos de forraje (alfalfa fresca) de 3,16 kg (Supe, C. 2008: p.56), este valor es superior al reportado en la presente investigación, debido a que este autor únicamente alimentó a los cuyes con alfalfa y no utilizó bloques nutricionales.

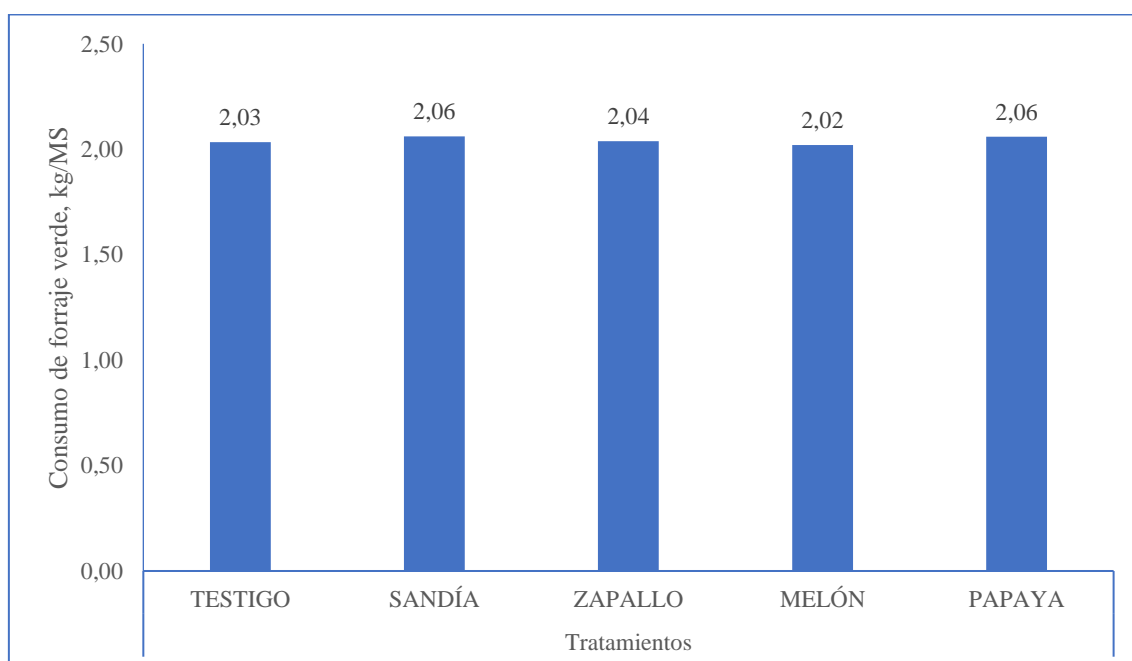


Gráfico 3-3. Consumo de forraje, de cuyes alimentados con bloques nutricionales.

Realizado por: Luna, Cinthya. 2019

En la utilización de bloques nutricionales en la alimentación de cuyes durante la etapa de engorde y crecimiento (Paucar, D. 2014: p.44), reportó consumos de forraje verde de 2,45 kg; al utilizar un bloque nutricional con 17 % de proteína, este consumo es mayor debido posiblemente a las materias primas utilizadas para preparar los bloques nutricionales, en especial de la palatabilidad, ya que alimentos más palatables son mayormente consumidos.

3.1.5. Consumo de bloque nutricional, kg/MS

El consumo de bloque nutricional, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos utilizados (semillas de melón, sandía, papaya y zapallo), en la elaboración de bloques nutricionales, el consumo del bloque nutricional fue en promedio de 2,91 kg; encontrándose un mayor consumo del bloque (3,00 kg/MS), en el tratamiento que se adicionó semillas de zapallo, y un menor consumo (2,79 kg/MS) en el bloque nutricional testigo (gráfico 4-3).

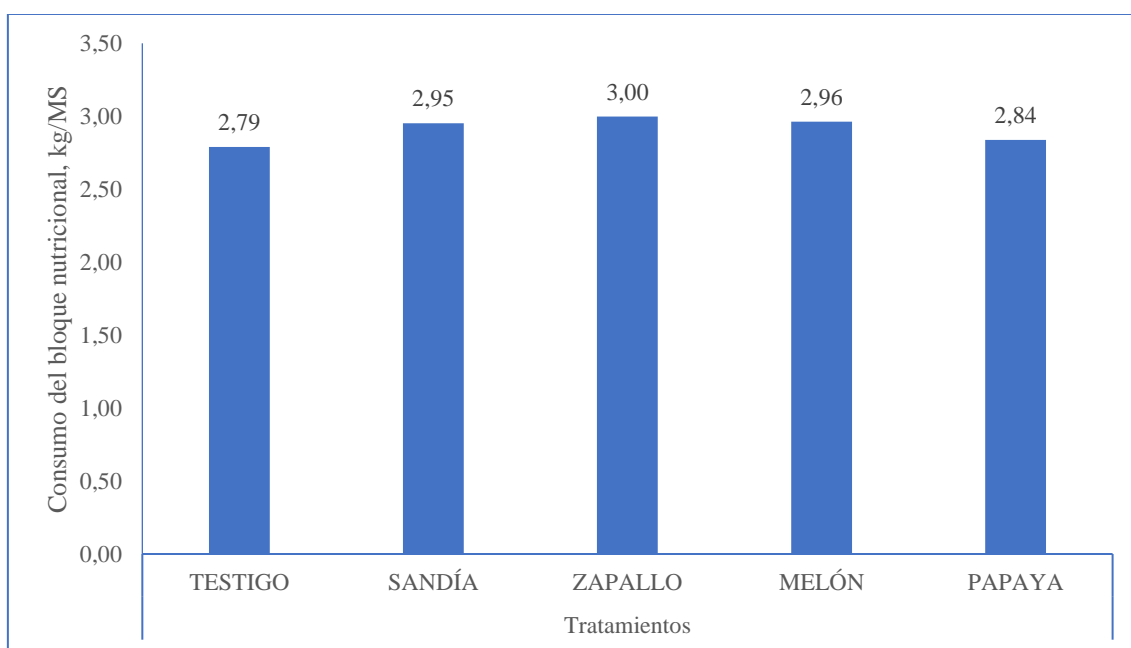


Gráfico 4-3. Consumo de bloque nutricional, de cuyes alimentados con bloques nutricionales.

Realizado por: Luna, Cinthya. 2019

En investigaciones que utilizaron bloques nutricionales en la alimentación de cuyes durante la etapa de engorde y crecimiento (Paucar, D. 2014: p.44), reportó un consumo del bloque nutricional de (0,89 kg); al utilizar un bloque nutricional con 17 % de proteína, este consumo es menor debido

a las materias primas utilizadas para preparar los bloques nutricionales y el consumo de forraje verde, ya que la alfalfa es el alimento tradicional y mejor apetecido por los cobayos.

El consumo del bloque nutricional, demuestra que los animales se pueden acostumbrar a esta fuente nutricional sin problemas, y sin repercutir en la ganancia de peso de los cuyes, a su vez se puede aprovechar estos bloques para adicionar semillas desparasitantes naturales, sin que se reduzca el consumo del bloque, esto queda comprobado debido a que no existen diferencias significativas en relación al tratamiento testigo.

3.1.6. Consumo total de alimento, kg/MS

El consumo total de alimento en materia seca, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos utilizados (semillas de melón, sandía, papaya y zapallo), en la elaboración de bloques nutricionales, el promedio de todos los tratamientos fue 4,95 kg; con un mayor consumo total de alimento (5,04 kg/MS), en el tratamiento que se adicionó semillas de zapallo, y un menor consumo (4,82 kg/MS) en el tratamiento testigo (gráfico 5-3).

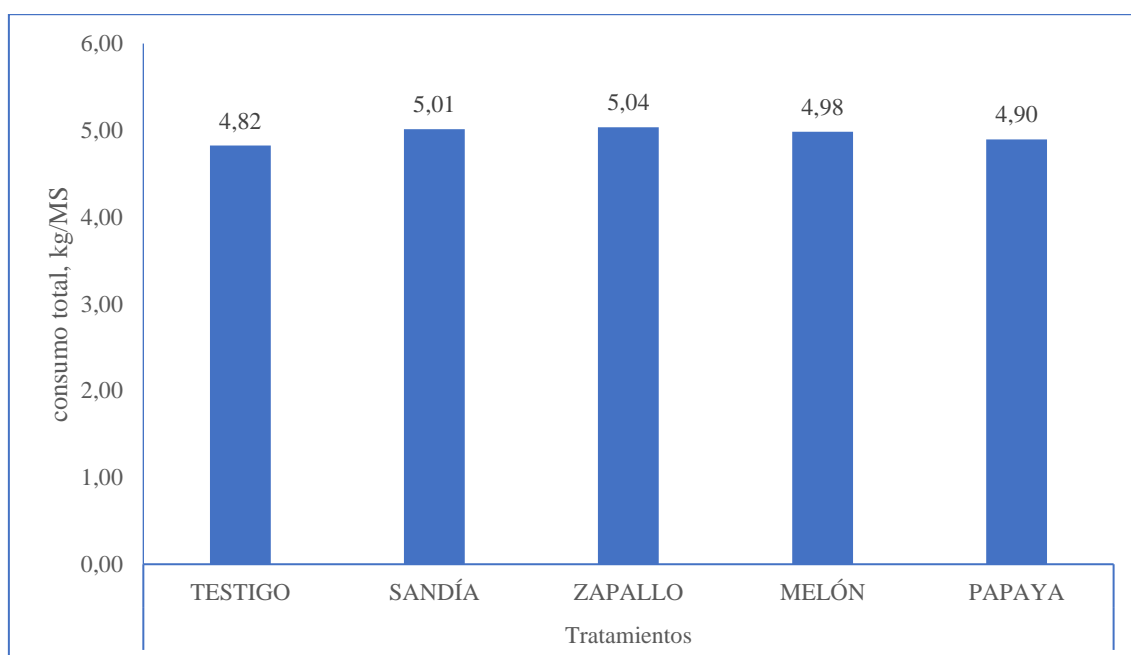


Gráfico 5-3. Consumo total de alimento, de cuyes alimentados con bloques nutricionales.

Realizado por: Luna, Cinthya. 2019

El consumo total de alimento en otra investigación que se utilizaron plantas desparasitantes tradicionales, para el control de parásitos gastrointestinales, se reportó un consumo de 4,89 kg (Supe, C. 2008: p.56). Al utilizar al chocho como desparasitante natural (Cajas, A. 2008: p.69), reportó un consumo de alimento total de 5,04 kg; estos valores son superiores debido a la cantidad de forraje verde suministrado a los animales (alfalfa), ya que en la presente investigación se utilizaron bloques nutricionales (Cajas, A. 2008: p.69).

Al alimentar cuyes con bloques nutricionales, durante la etapa de engorde y crecimiento (Paucar, D. 2014: p.44), reportó un consumo total de alimento de 3,96 kg; al utilizar un bloque nutricional con 17 % de proteína, en la presente investigación se reportaron consumos de alimento superiores, esto debido a las materias primas utilizadas para elaborar los bloques nutricionales, ya que estos dependen de la disponibilidad en el mercado.

3.1.7. *Conversión alimenticia*

La respuesta productiva, conversión alimenticia, presentó diferencias significativas ($P \leq 0,05$), por efecto de los tratamientos utilizados (semillas de melón, sandía, papaya y zapallo), tabla 6-3, la conversión alimenticia promedio fue 6,36 kg; la mejor conversión alimenticia la reportaron los cuyes que fueron alimentados con bloques nutricionales adicionados de semillas de papaya 5,78; zapallo 6,42; sandía 6,14 y testigo 6,10 (gráfico 6-3).

En investigaciones que utilizaron plantas naturales desparasitantes, para el control de parásitos gastrointestinales en cuyes (Supe, C. 2008: p.56) reportó una conversión alimenticia de 6,64; esta conversión alimenticia es menos eficiente respecto a las reportadas en esta investigación debido a la línea genética de los animales y al uso de bloques nutricionales.

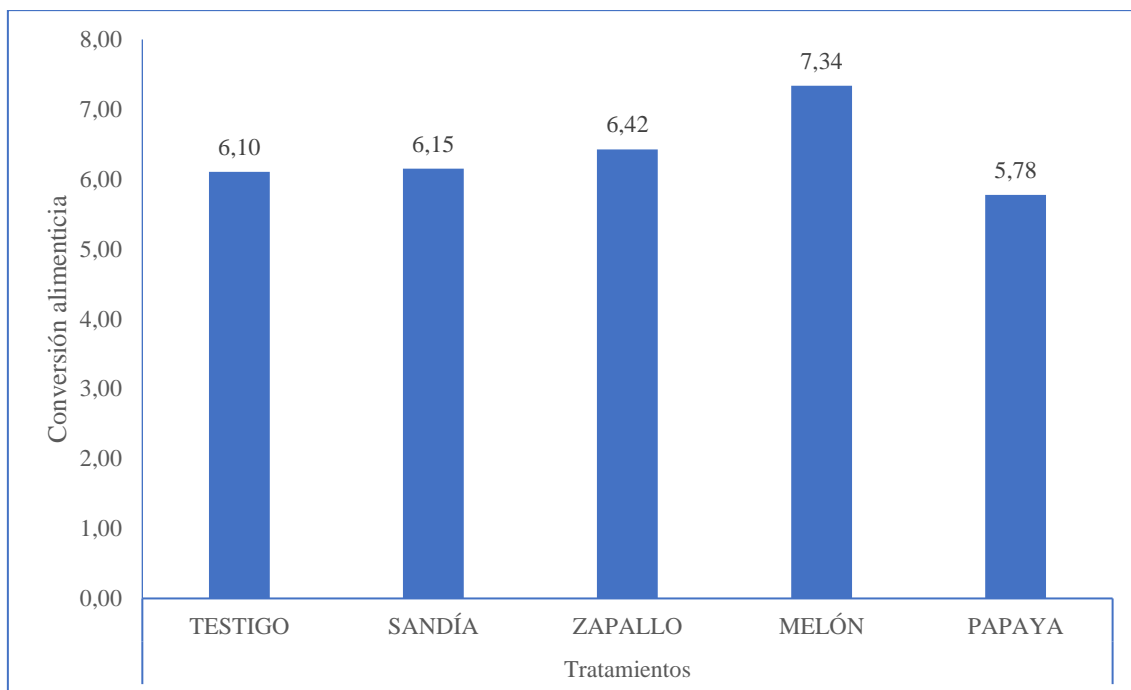


Gráfico 6-3. Conversión alimenticia, de cuyes alimentados con bloques nutricionales.

Realizado por: Luna, Cinthya. 2019

Al utilizar otro desparasitante natural (chocho), como antiparasitario gastrointestinal (Cajas, A. 2008: p.69), obtuvo una conversión alimenticia de 6,32; este valor es menos eficiente al compararlo con el tratamiento que se utilizó las semillas de papaya (5,78) la diferencia se puede atribuir a que el chocho es una planta que no tiene una buena aceptación por parte de los cuyes.

En investigaciones que se utilizaron bloques nutricionales (Paucar, D. 2014: p.44), reportó una conversión alimenticia de 4,79; es decir que este autor requirió de 4,79 kg de alimento para producir 1 kilogramo de peso vivo, este valor es más eficiente respecto a la presente investigación debido a que este trabajo los animales consumieron menos cantidad de forraje verde (alfalfa), la cual es el alimento tradicional de los animales.

3.1.8. *Peso a la canal, kg*

Al analizar el peso a la canal de los cuyes de la presente experimentación, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$); por efecto de los tratamientos estudiados (semillas de melón, sandía, papaya y zapallo), el peso a la canal promedio fue 0,80 kg; el mayor peso a la canal lo reportó los cuyes que fueron alimentados con bloques nutricionales adicionados semillas de papaya 0,85 kg,

y el menor peso a la canal de 0,77 kg, lo reportó el tratamiento utilizando semillas de zapallo y melón(gráfico 7-3).

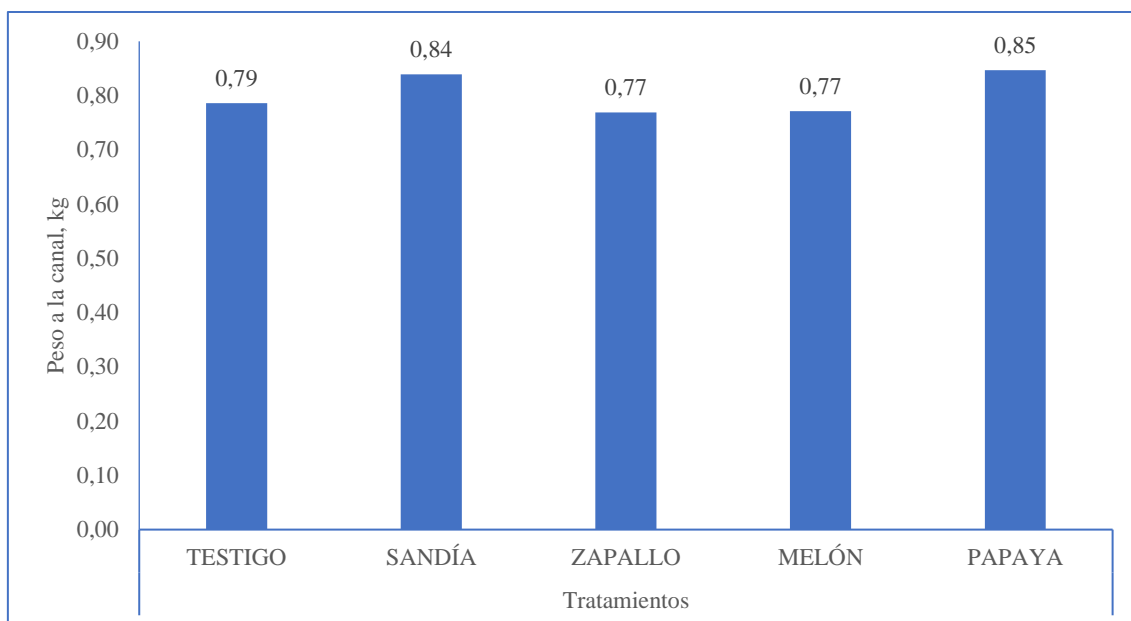


Gráfico 7-3. Peso a la canal, de cuyes alimentados con bloques nutricionales

Realizado por: Luna, Cinthya. 2019

Al utilizar bloques nutricionales (Gualoto, G. 2018: p.40), reportó un peso a la canal de 0,75 kg; este valor es menor al reportado en la presente investigación; esto se puede explicar a que los animales aprovecharon todos los nutrientes obtenidos de los bloques nutricionales.

En otras investigaciones que se utilizaron plantas desparasitantes (chocho), como antiparasitario gastrointestinal (Cajas, A. 2008: p.69), obtuvo un peso a la canal de los cuyes de 0,97 kg; este valor es superior al compararlo con el peso a la canal (0,85 kg) del tratamiento que se utilizó las semillas de papaya, la diferencia se puede atribuir a la genética de los animales y a que para elaborar los bloques nutricionales se utilizan materias primas menos costosas y de fácil accesibilidad en el mercado.

3.1.9. Rendimiento a la canal, %

Al analizar el rendimiento a la canal de los cuyes, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$); por efecto de los tratamientos estudiados (semillas de melón, sandía, papaya y zapallo), el rendimiento a la canal promedio fue 62,54%; el mayor rendimiento a la canal se encontró en los

cuyes que fueron alimentados con bloques nutricionales adicionados de semillas de papaya 66,54%, y el menor rendimiento a la canal (58,72%), lo reportó el tratamiento utilizando semillas de zapallo (gráfico 8-3).

Al utilizar bloques nutricionales (Gualoto, G. 2018: p.40), reportó un rendimiento a la canal de 65,21 %, al utilizar bloques nutricionales con harina de chilca en la alimentación de cuyes; este valor es menor al reportado en la presente investigación; esto se puede deber a que los cobayos asimilaron todos los nutrientes obtenidos de los bloques nutricionales y los transformaron en canal.

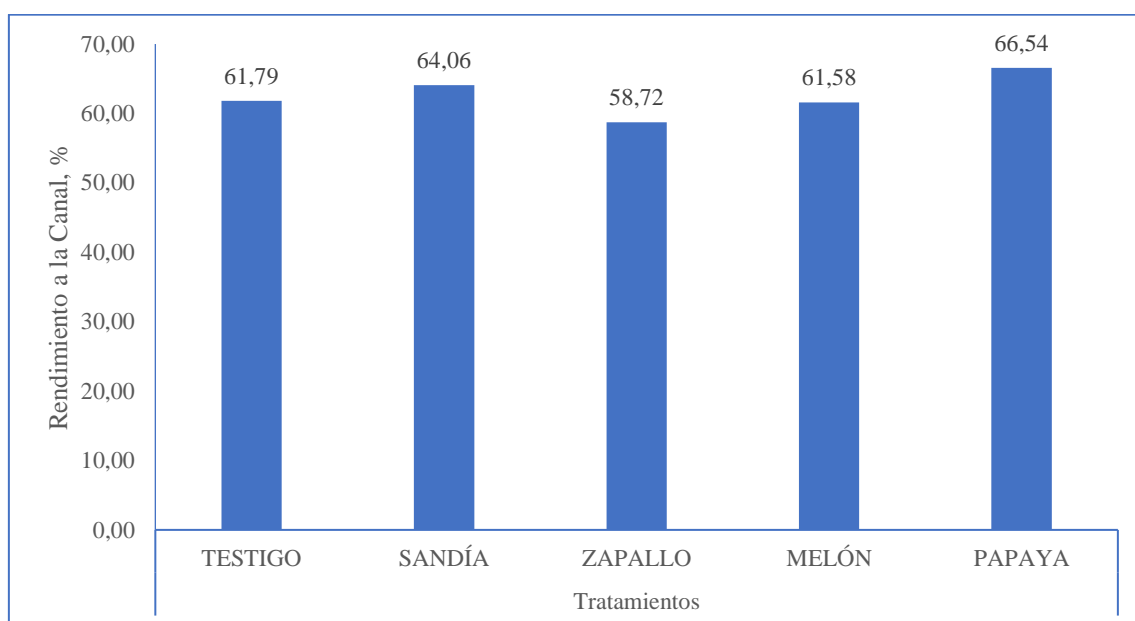


Gráfico 8-3. Rendimiento a la canal, de cuyes alimentados con bloques nutricionales.

Realizado por: Luna, Cinthya. 2019

En otras investigaciones que se utilizaron desparasitantes naturales (chocho), (Cajas, A. 2008: p.69), obtuvo un rendimiento a la canal de 72,94%; este valor es superior al compararlo con el rendimiento a la canal (66,54%) del tratamiento que se utilizó las semillas de papaya, la diferencia se puede atribuir a genética de los animales utilizada en las experimentaciones y a la alimentación de los animales que en este caso fue enteramente de alfalfa.

3.2. Carga parasitaria y eficiencia antiparasitaria en cuyes alimentados con desparasitantes naturales, en la etapa de crecimiento y engorde

Los resultados obtenidos después de haber realizado los diferentes análisis estadísticos, se muestran en la tabla 7-3.

Tabla 7-3: Carga parasitaria y eficiencia antiparasitaria en cuyes alimentados con desparasitantes naturales, en la etapa de crecimiento y engorde.

Variables	Tratamientos										E.E.	Prob.	Sig.
	TESTIGO	SANDÍA	ZAPALLO	MELÓN	PAPAYA								
C.P. 0 días, HPG	383,33	a 366,67	a 300,00	a 350,00	a 288,89	a 20,66	0,28	ns					
C.P. 25 días, HPG	416,67	c 288,89	b 122,22	a 294,44	b 122,22	a 22,43	0,000	**					
C.P. 50 días, HPG	383,33	c 172,22	b 50,00	a 111,11	ab 44,44	a 20,87	0,000	**					
C.P. 75 días, HPG	400,00	b 105,56	a 72,22	a 61,11	a 55,56	a 21,68	0,000	**					
E.A. 25 días, %	-	21,21	a 59,26	b 15,87	a 57,69	b 2,30	0,000	**					
E.A. 50 días, %	-	53,03	a 83,33	b 68,25	ab 84,62	b 2,75	0,001	**					
E.A.75 días, %	-	71,21	a 75,92	a 82,53	a 80,77	a 3,24	0,652	ns					

E.E.= Error estándar; **Prob.** = Probabilidad; **Sig.** = Significancia; C.P.: carga parasitaria; E.A.: eficiencia antihelmíntica; HPG: huevos por gramo.

Prob. > 0,05: No existen diferencias estadísticas; Prob. ≤ 0,01: Existen diferencias altamente significativas. Prob. ≤ 0,05: Existen diferencias significativas.

Realizado por: Luna, Cinthya. 2019

3.2.1. Carga parasitaria inicial, HPG

La carga parasitaria inicial de los cuyes al inicio de la experimentación (*Trichuris* spp. *Strongyloides* spp. *Eimeria* spp.), no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$); por efecto de los tratamientos estudiados (semillas de melón, sandía, papaya y zapallo), tabla 7-3, la carga parasitaria promedio fue de 337,78 HPG, al iniciar la experimentación.

La carga parasitaria inicial en cuyes desparasitados utilizando chocho, como desparasitante natural, fue de 163,88 HPG, esta carga parasitaria es inferior respecto a la reportada en la presente investigación, debido principalmente al manejo sanitario de los animales (Cajas, A. 2008: p.69).

3.2.2. *Carga parasitaria a los 25 días, HPG*

Al analizar la carga parasitaria de los cuyes, a los 25 días de experimentación, presentó diferencias altamente significativas ($P \leq 0,01$); por efecto de los tratamientos estudiados (semillas de melón, sandía, papaya y zapallo), la mayor carga parasitaria la presentó el tratamiento testigo (416,67 HPG); mientras que la menor carga parasitaria, se obtuvo en los cuyes alimentados con bloques nutricionales elaborados con semillas de papaya y zapallo (122,22 HPG) (gráfico 9-3).

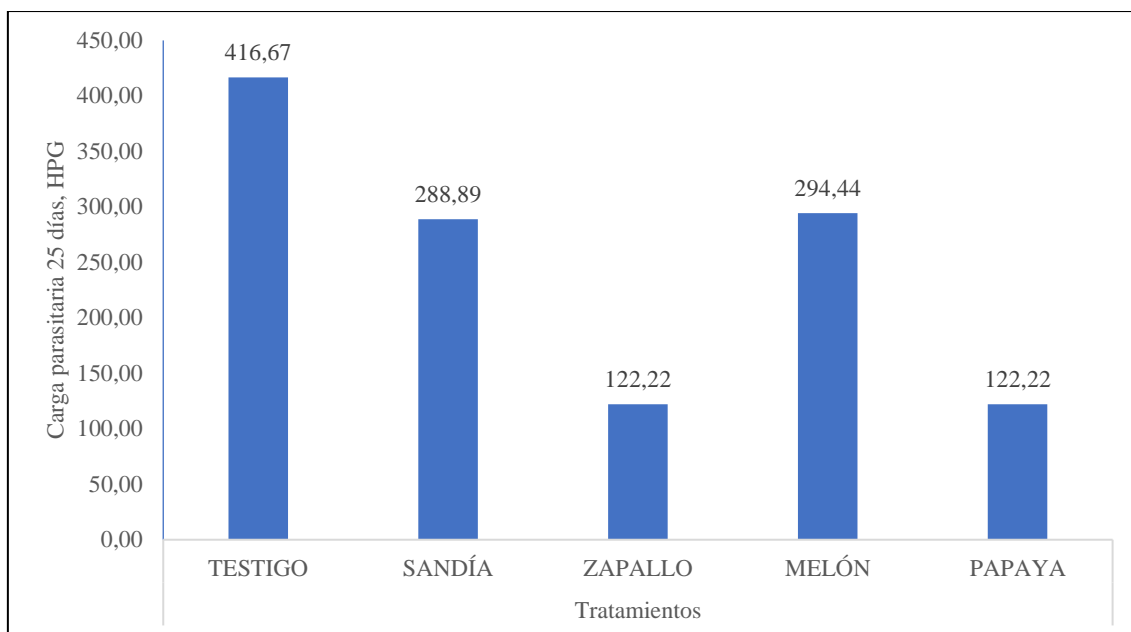


Gráfico 9-3. Carga parasitaria a los 25 días de experimentación.

Realizado por: Luna, Cinthya. 2019

La carga parasitaria a los 30 días de experimentación, en cuyes desparasitados utilizando chocho, como desparasitante natural, fue de 29,72 HPG, esta carga parasitaria es inferior respecto a la reportada en la presente investigación, debido principalmente al manejo sanitario de los animales y a que el extracto del chocho fue suministrado directamente y no a través de la comida (Cajas, A. 2008: p.69).

3.2.3. *Carga parasitaria a los 50 días, HPG*

Al analizar la carga parasitaria de los cuyes, a los 50 días de experimentación, se presentaron diferencias altamente significativas ($P \leq 0,01$); por efecto de los desparasitantes naturales (semillas de melón, sandía, papaya y zapallo), la mayor carga parasitaria la presentó el tratamiento testigo (383,33 HPG); mientras que la menor carga parasitaria, se observó en los cuyes

alimentados con bloques nutricionales elaborados con semillas de zapallo (50,00 HPG), melón (111,21 HPG) y papaya (44,44 HPG) (gráfico 10-3).

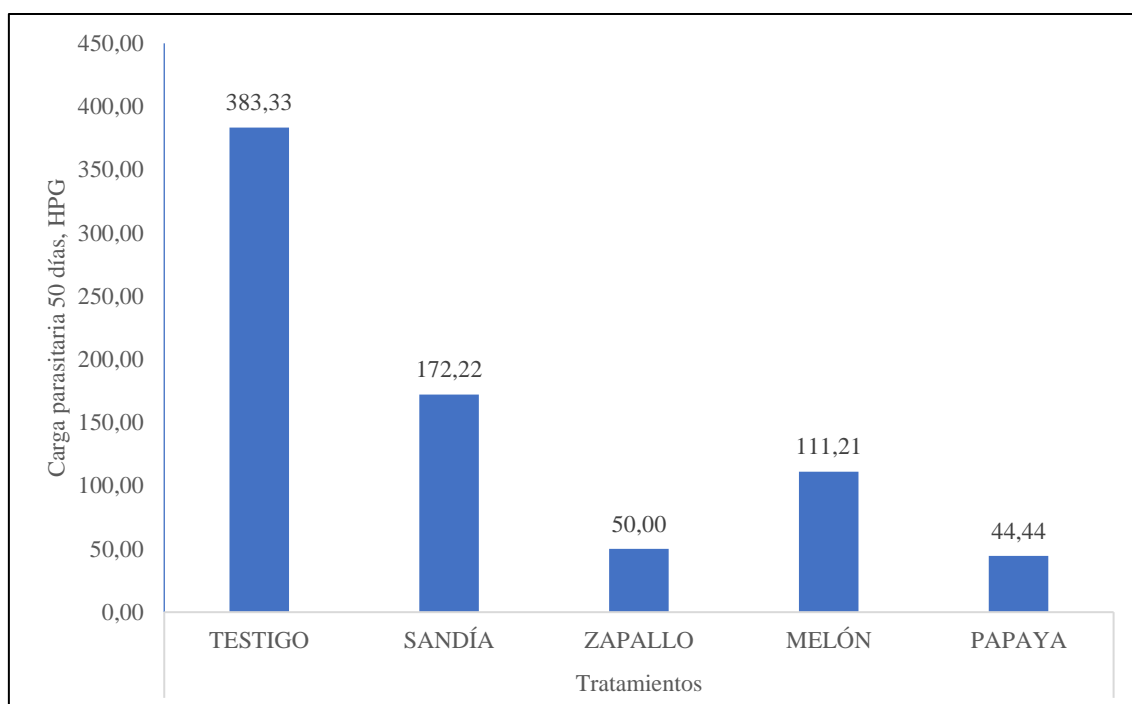


Gráfico 10-3. Carga parasitaria a los 50 días de experimentación

Realizado por: Luna, Cinthya. 2019

La carga parasitaria a los 60 días de experimentación, en cuyes desparasitados utilizando chocho, como desparasitante natural, fue de 0,00 HPG, esta carga parasitaria es inferior respecto a la reportada en la presente investigación, debido a que el extracto del chocho fue suministrado directamente y no a través de la comida, como es el caso de las semillas (Cajas, A. 2008: p.69).

3.2.4. *Carga parasitaria a los 75 días, HPG*

La carga parasitaria de los animales evaluados, a los 75 días de experimentación, presentó diferencias altamente significativas ($P \leq 0,01$); por efecto de los desparasitantes naturales (semillas de melón, sandía, papaya y zapallo), la mayor carga parasitaria se encontró en el tratamiento testigo (400,00 HPG); mientras que una menor carga parasitaria, se observó en todos los tratamientos evaluados, en los cuyes alimentados con bloques nutricionales elaborados con semillas de sandía (105,56 HPG), zapallo (72,22 HPG), melón (61,11 HPG) y papaya (55,56 HPG) (gráfico 11-3).

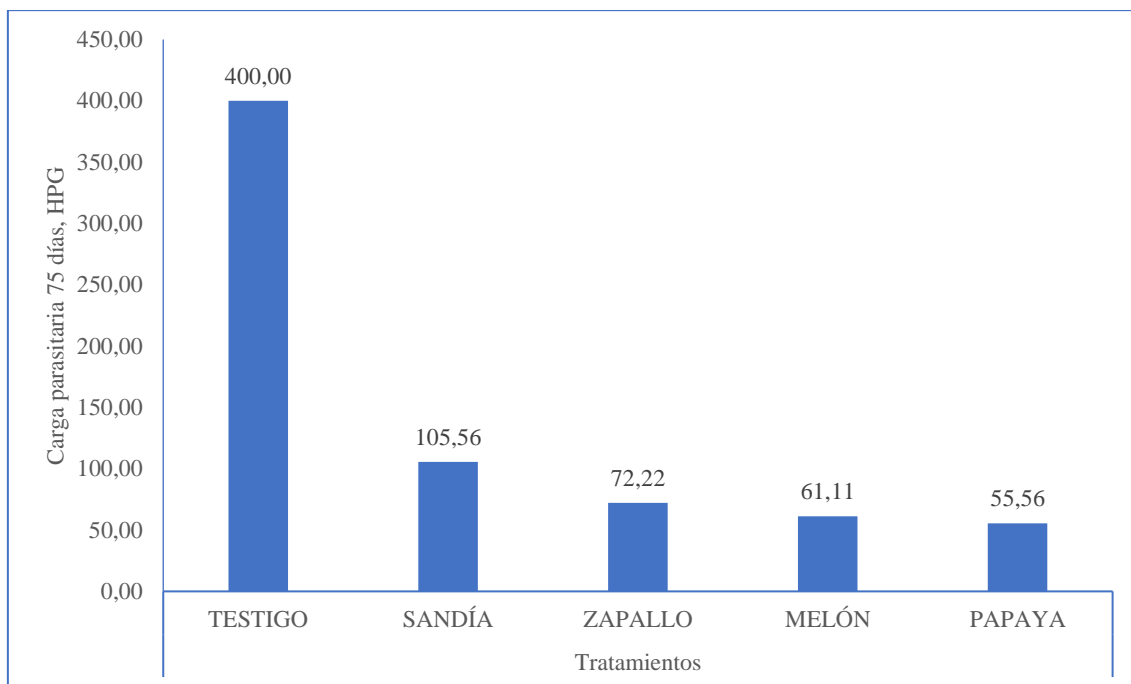


Gráfico 11-3. Carga parasitaria a los 75 días de experimentación

Realizado por: Luna, Cinthya. 2019

La carga parasitaria a los 90 días de experimentación, en cuyes desparasitados utilizando chocho, como desparasitante natural, fue de 0,00 HPG, esta carga parasitaria es inferior respecto a los 55,56 HPG, reportados en el tratamiento que se utilizaron los bloques con harina de semillas de zapallo, esto se puede deber a que el chocho se suministró directamente por el hocico el animal y no mezclado con la comida (Cajas, A. 2008: p.69).

3.2.5. *Eficiencia antihelmíntica los 25 días, %*

La eficiencia antihelmíntica evaluada a los 25 días de experimentación, presentó diferencias altamente significativas ($P \leq 0,01$); por efecto de los desparasitantes naturales (semillas de melón, sandía, papaya y zapallo), la mayor eficiencia antihelmíntica se reportaron en los tratamientos que se utilizaron semillas de zapallo (59,26 %) y de papaya (57,69 %); mientras que una menor eficiencia antihelmíntica, se encontró en los tratamientos que se utilizaron semillas de sandía (21,21%) y melón (15,87%), como se detalla en el gráfico 12-3.

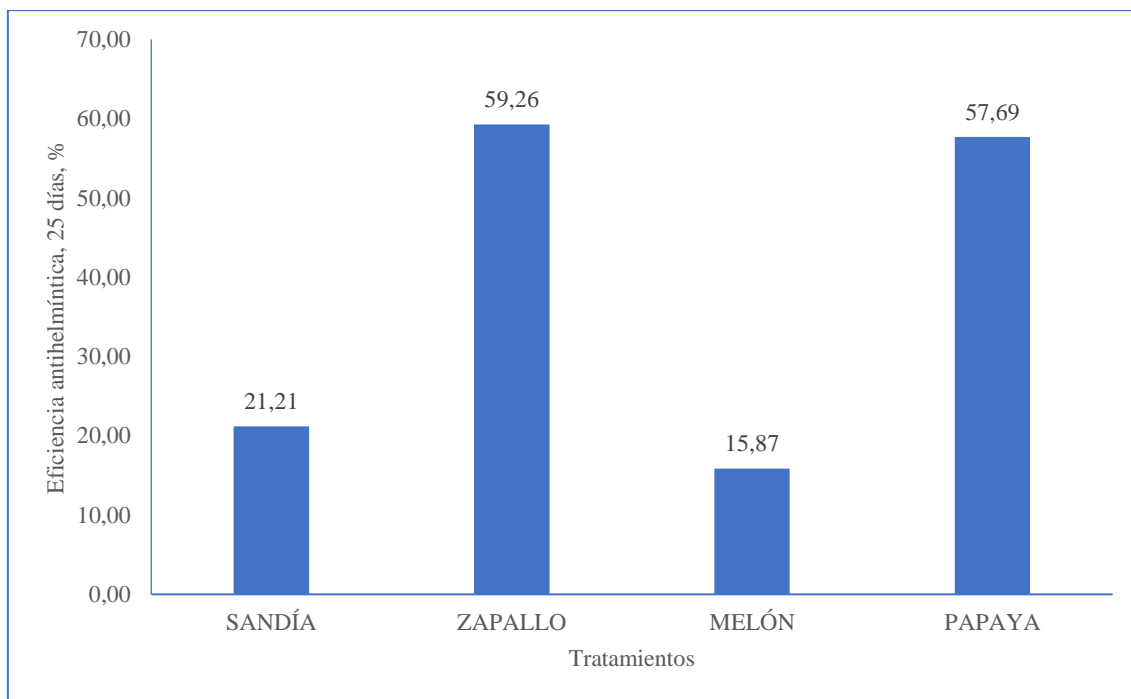


Gráfico 12-3. Eficiencia antihelmíntica a los 25 días de experimentación.

Realizado por: Luna, Cinthya. 2019

3.2.6. *Eficiencia antihelmíntica a los 50 días, %*

La eficiencia antihelmíntica evaluada a los 50 días de experimentación, presentó diferencias altamente significativas ($P \leq 0,01$); por efecto de los desparasitantes naturales (semillas de melón, sandía, papaya y zapallo), la mayor eficiencia antihelmíntica se reportaron en los tratamientos que se utilizaron semillas de zapallo (83,33 %) y de papaya (84,62 %); mientras que una menor eficiencia antihelmíntica, se encontró en los tratamientos que se utilizaron semillas de sandía (53,03 %) y melón (68,25 %), como se detalla en el gráfico 13-3.

Existen diversas alternativas para el control de helmintos, con distintos grados de avance y de eficacia; de forma general, en la actualidad los estudios se centran en la disminución del uso de fármacos antihelmínticos. Las principales alternativas de control de estos parásitos son las siguientes: manejo correcto del pasto fresco suministrado, control biológico, agujas de cobre, y desparasitación selectiva.

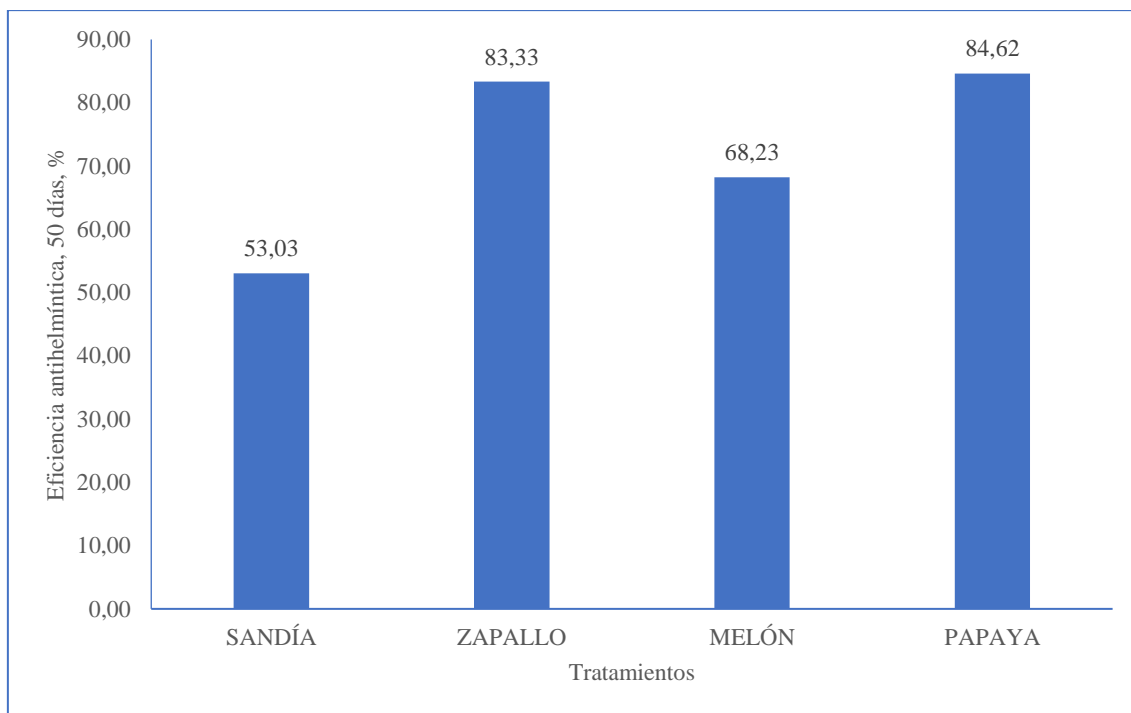


Gráfico 13-3. Eficiencia antihelmíntica a los 50 días de experimentación.

Realizado por: Luna, Cinthya. 2019

3.2.7. *Eficiencia antihelmíntica a los 75 días, %*

La eficiencia antihelmíntica evaluada a los 75 días de experimentación, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$); por efecto de los desparasitantes naturales (semillas de melón, sandía, papaya y zapallo), numéricamente el tratamiento al utilizar semillas de melón, presentó una mayor eficiencia antihelmíntica (82,54 %); mientras que la menor eficiencia antihelmíntica, se encontró en el tratamiento que se utilizó semillas de sandía (71,21 %), como se detalla en el gráfico 14-3.

La eficiencia antihelmíntica evaluada hasta los 75 días, de los tratamientos melón y sandía, muestra un crecimiento de su efecto anti parasitario, por lo que se puede pensar que su efecto continúa más allá de los 75 días de evaluación.

En una producción de cuyes, no todos se encuentran parasitados, ya que la mayoría de los animales tienen pocos parásitos, mientras que solo una pequeña cantidad de ellos poseen altas cargas parasitarias. Aunque en la práctica sea un tema difícil de cumplir se debe tener en cuenta este hecho al momento de elaborar un calendario sanitario efectivo (Torres *et al.*, 2009).

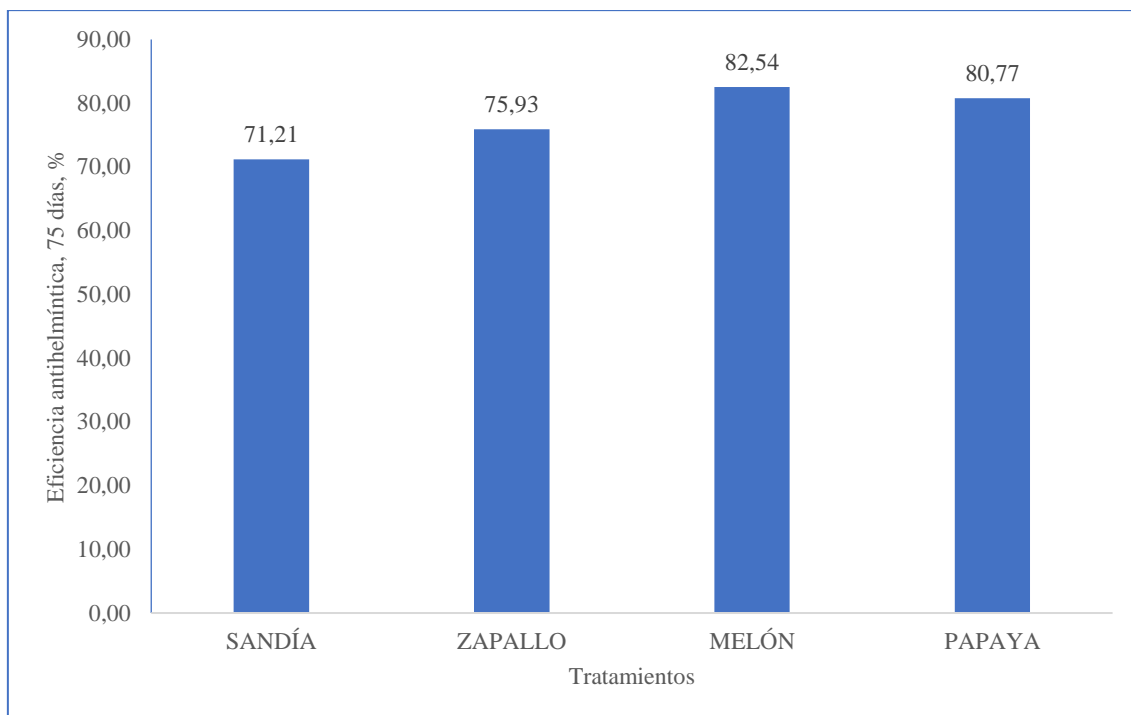


Gráfico 14-3. Eficiencia antihelmíntica a los 75 días de experimentación

Realizado por: Luna, Cinthya. 2019

3.3. Análisis económico de los tratamientos evaluados

3.3.1. Indicador beneficio costo, \$

Al evaluar el indicador beneficio/costo, se reportan las siguientes respuestas económicas considerando que los animales se los destina para la venta a la canal (tabla 8-3), el mayor beneficio costo lo reportó el tratamiento testigo (1,07); lo que quiere decir que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0,07 dólares; también se puede considerar como una rentabilidad del 7,0 %.

En otras investigaciones se reportó un indicador beneficio costo de 1,13, al evaluar diferentes niveles de harina de maralfalfa, en la elaboración de bloques nutricionales, este valor es mayor al reportado en la presente investigación debido posiblemente a que se utilizaron las materias primas más económicas para elaborar los bloques nutricionales (Gualoto, G.2018: p.59).

Tabla 8-3: Análisis económico de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, alimentados con bloques nutricionales con diferentes semillas.

Variables	Tratamientos					
	0	T1	T2	T3	T4	
Egresos						
Costo animales, \$	1	54,00	54,00	54,00	54,00	54,00
Costo forraje, \$	2	14,65	14,84	14,67	14,55	14,83
Costo del bloque nutricional, \$	3	23,10	24,44	24,82	24,54	24,01
Sanidad, \$	4	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Servicios básicos, \$	5	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Mano de obra, \$	6	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
Total Egresos, \$		122,74	124,27	124,49	124,09	123,83
Ingresos						
Venta de animales, \$	7	126,00	126,00	126,00	126,00	126,00
Venta de abono, \$	8	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Total de ingresos, \$		131,00	131,00	131,00	131,00	131,00
B/C		1,07	1,05	1,05	1,06	1,06

1: Costo de animales \$ 3,00

2: Costo del Kg de Alfalfa/MS \$ 0,40

3: Costo Kg del bloque nutricional: (T0: \$ 0,46), (T1: \$ 0,46), (T2: \$ 0,46), (T3: \$ 0,46), (T4: \$ 0,47)

4: Costo desinfectantes \$ 25,0total

5: Costo de Luz, Agua y Transporte \$ 10 Total

6: Costo de mano de obra: \$ 1,60 hora; 75 horas en total

7: Venta de canales: \$ 7,00

8: Venta de Abono \$ 5,0/Tratamiento

Realizado por: Luna, Cinthya. 2019

CONCLUSIONES

Al analizar los resultados obtenidos en la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- De la evaluación de los parámetros productivos (peso final, ganancia de peso, consumo de alimento, peso a la canal y rendimiento a la canal), en cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde, alimentados con bloques nutricionales (adicionando semillas de melón, papaya, sandía y zapallo), no reportaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), mientras que la conversión alimenticia presentó diferencias significativas ($P \leq 0,05$), por lo tanto se puede afirmar que la utilización de estas semillas no altera el normal crecimiento y desarrollo de los cuyes.
- Al evaluar la carga parasitaria gastrointestinal en los cuyes alimentados con bloques nutricionales (adicionando semillas de melón, papaya, sandía y zapallo), no reportaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), tanto la carga parasitaria inicial como la eficiencia antihelmíntica a los 75 días de evaluación; mientras que la eficiencia antihelmíntica a los 25 días de experimentación si se diferenciaron estadísticamente los tratamientos con semillas de zapallo 59,26 % y papaya 57,69 %, mostrando los mejores resultados.
- El indicador beneficio/costo, indica que dentro de los tratamientos que se utilizaron semillas de sandía y zapallo presentaron una menor rentabilidad de 1,06; superado por el tratamiento testigo con una rentabilidad de 1,07.

RECOMENDACIONES

- Se puede incluir en la alimentación diaria de los cuyes, durante la etapa de crecimiento y engorde, bloques nutricionales con semillas de melón, papaya, sandía y zapallo, ya que obtuvieron buenas eficiencias antihelmínticas, de hasta el 84,6 %.
- Evaluar los bloques nutricionales con semillas de zapallo, papaya, sandía y melón; en otras especies de interés zootécnico, como conejos y cerdos; con el fin de reducir costos de producción al reducir el empleo de desparasitantes químicos, ya que la tendencia del mercado actual es consumir productos totalmente orgánicos.
- Utilizar en posteriores investigaciones las semillas de sandía y de melón, en la elaboración de bloques nutricionales y evaluar la eficiencia antihelmíntica hasta los 100 días en la alimentación de cuyes, para determinar la máxima eficiencia antiparasitaria de estas semillas.
- En futuras investigaciones se recomienda comparar la eficiencia de los desparasitantes químicos con los naturales.
- Incrementar los niveles de harina de las semillas utilizadas en la presente investigación como desparasitantes naturales, en la elaboración de bloques para la alimentación de cuyes en la etapa de engorde y crecimiento, a fin de medir su mejor eficiencia.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ÁLVAREZ, Jennyfer.** Efecto del almacenamiento sobre las propiedades fisicoquímicas de zapallo (Cucúrbita moschata Duch Var. Bolo verde) fresco y mínimamente procesado. [en línea]. (**Trabajo de titulación**), (**Doctoral**). Universidad Nacional de Colombia; Facultad de Ingeniería y Administración-Posgrados. Palmira – Colombia. 2015. pp. 11 - 28.
[Consulta: 2019- Julio -15].
<http://www.bdigital.unal.edu.co/71492/>
2. **BAÑOS, Fernando.** Proyecto de producción y comercialización de cuyes en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Cantón Santo Domingo. [en línea]. (**Trabajo de titulación**), (**Ingeniería**). Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito; Facultad de Ciencias Administrativas y Economicas; Carrera Gerencia y Liderazgo. Quito - Ecuador. 2010. pp. 11 – 22.
[Consulta: 2019- Septiembre -05].
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/4647>
3. **CAJAS, Javier.** Efecto de la Utilización del Chocho (Lupinus Mutabilis Sweet) Como Antiparasitario Gastrointestinal en Cuyes Bajo Diferentes Tiempos de Maceración y Cocción. [en línea]. (**Trabajo de titulación**), (**Ingeniería**). Escuela Superior Politecnica de Chimborazo; Facultad de Ciencias Pecuarias; Carrera de Ingeniería Zootécnica. Riobamba - Ecuador. 2008. pp. 1-114.
[Consulta: 2019- Septiembre -15].
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1603>
4. **CASTRO, Hever.** *Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural.* Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University Provo. [en línea]. 1ª.ed. Utah - USA. Benson Agriculture.2002. pp. 25 - 38.
[Consulta: 2019- Julio -15].
http://www.jdainternational.org/agriculture?gclid=EAIaIQobChMIs43c97eV1QIVFW5-Ch3iDQkCEAAYASAAEgIVovD_BwE.

5. **CHAUCA, Lilia.** Realidad y perspectiva de la Crianza de Cuyes en los Países Andinos. *Archivo Latinoamericano Producción Animal* [en línea]. vol.15. Cusco-Perú. 2007. pp.1 - 8.
[Consulta: 2019- Julio -15].
<http://www.bioline.org.br/pdf?la07058>

6. **CHÁVEZ, José., TUXILL, J. y JARVIS, Devra.** Manejo de la diversidad de los cultivos. *Future Harvest - Instituto Internacional de Recursos Filogenéticos.* [en línea]. vol. 1. Cali-Colombia. 2004. pp. 1 - 8.
[Consulta: 2019- Julio -15].
https://www.researchgate.net/profile/Jose_Luis_ChavezServia/publication/232041690_Manejo_de_la_diversidad_de_los_cultivos_en_los_agroecosistemas_tradicionales/links/0fcfd5073651a2e8bf000000/Manejo-de-la-diversidad-de-los-cultivos-en-los-agroecosistemas-tradicionales.pdf

7. **CRUZ, Morales y MENDOZA, Torres.** Diagnóstico sobre el uso de plantas medicinales para ganado bovino en 11 comunidades de la Reserva Natural Miraflores, Moropotente, departamento de Estelí. **(Tesis) (Tecnología).** Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco; Tecnología Superior Agropecuaria. Estelí - Nicaragua 2002. pp.1-152.
[Consulta: 2019- Julio -15].
<http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=UCAT.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=001108>

8. **ESPINEL, Isaac.** Utilización de diferentes niveles de biomasa de estiércol de bovinos en la elaboración de bloques nutricionales como suplemento en la alimentación de cuyes en la fase de crecimiento–engorde, en la provincia Bolívar. [en línea], **(Trabajo de titulación), (Médico Veterinario Zootecnista).** Universidad Estatal de Bolívar; Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente; Escuela de Medicina Veterinaria Y Zootecnia. Bolivar-Ecuador.2013. pp. 25 - 38.
[Consulta: 2019- Julio -15].
<http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/763/1/058.pdf>

9. **ESPAÑA, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION y FAO.** Alternativas nutricionales para la época seca. *Serie divulgativa*. [en línea]. vol.1. Madrid – España. 2010. pp. 1 - 38.
[Consulta: 2019- Julio -15].
<http://www.pesacentroamerica.org/biblioteca/doc-honfeb/anes%20de.pdf>.
10. **FONNEGRA, Ramiro y JIMENEZ, Silvia.** Plantas Medicinales Apropriadas en Colombia. *Revista Universidad de Antioquia*, [en línea]. vol.1. Antioquia – Colombia. 2007. pp. 1 - 8.
[Consulta: 2019- Julio -15].
<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaudea/article/viewFile/1722/5547>
11. **GRANADO, Ingrid.** Evaluación del Efecto desparasitante de un producto natural a base de Apazote (*Chenopodium Ambrosioides*) semillas de Ayote (*Cucurbita Pepo*) y Flor de Muerto (*Tagetes Erecta*) al ser comparado con productos comerciales, en dos Grupos Caprinos en la Ciudad de Guatemala. [en línea], (**Trabajo de titulación**), (**Médico Veterinario**). Universidad de San Carlos de Guatemala; Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; Escuela De Medicina Veterinaria. San Carlos – Guatemala. 2004. pp. 1- 83.
[Consulta: 2019- Julio -16].
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/4038/1/Tesis%20Med%20Vet%20Ingrid%20V%20Granados%20B.pdf>
12. **GUALOTO, Geovanna.** Evaluación de diferentes niveles de harina de pennisetum violaceum (*Maralfalfa*) en la elaboración de bloques nutricionales y su utilización en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde. [en línea], (**Trabajo de titulación**), (**Ingeniería**). Escuela Superior Politecnica de Chimborazo; Facultad de Ciencias Pecuarias; Carrera de Ingeniería Zootécnica. Riobamba - Ecuador. 2018. pp. 1 - 103.
[Consulta: 2019- Octubre -15].
<http://201.218.5.85/bitstream/123456789/8158/1/17T1525.pdf>
13. **MERCOLA, Joseph.** *Beneficios Saludables de la Semilla de Calabaza*. [blog]. Mercola control de salud. Bogota-Colombia. Mercola. 2013.
[Consulta: 2019- Julio -15].
<https://espanol.mercola.com/boletin-de-salud/beneficios-de-las-semillas-de-calabaza.aspx>

14. **MORENO, Ana.** *La cecotrofia en cuyes*. Obtenido de alimentación [blog]. Perucuy. Lima-Perú. Moreno. 2010.
[Consulta: 2019- Julio -15].
<http://www.perucuy.com>.
15. **NAVARRO, Addi., ROJAS, Eli., LAZCANO, Martín y VERALÓPEZ, Obdulia.** Propiedades funcionales de semillas de papaya (*Carica papaya L.*) de la Salud. *Revista de Ciencias de la Salud*. vol. (3). núm. (7). Ecorfan-Bolivia. 2016. pp. 1-69.
[Consulta: 2019- Julio -15].
http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Ciencias_de_la_Salud/vol3num7/Revista_Ciencias_de_la_Salud_V3_N7.pdf#page=55
16. **NEPPAS, Andrea.** Proyecto de desarrollo comunitario de Cuniburo Cangahua a través de la IAP, para la producción del cuy. [en línea]. **(Trabajo de titulación), (Ingeniería)**. Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito; Facultad de Ciencias Administrativas y Economicas; Carrera Gerencia y Liderazgo. Quito - Ecuador. 2007. pp. 1-202.
[Consulta: 2019- Octubre -25].
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7802>
17. **PAUCAR, Dina.** Evaluación del efecto del uso de bloques nutricionales como dieta suplementaria en la alimentación de cuyes destetados (*Cavia Porcellus*). [en línea], **(Trabajo de titulación), (Médico Veterinario Zootecnista)**. Universidad Técnica de Ambato; Facultad De Ingeniería Agronómica; Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ambato -Ecuador. 2014. pp. 25 – 58.
[Consulta: 2019- Julio -15].
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7878/1/Tesis%2017%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20277.pdf>
18. **QUINATO, Segundo.** Evaluación de Diferentes Niveles de Harina de Retama más Melaza en la Elaboración de Bloques Nutricionales para la Alimentación de Cuye. [en línea], **(Trabajo de titulación), (Ingeniería)**. Escuela Superior Politecnica de Chimborazo; Facultad de Ciencias Pecuarias; Carrera de Ingeniería Zootécnica. Riobamba - Ecuador. 2012. pp. 1 - 74.
[Consulta: 2019- Septiembre -15].
<http://dspace.espe.edu.ec/handle/123456789/1722>

19. **RAMÍREZ, Ignacio.** Estudio bacteriológico y epidemiológico de un brote infeccioso en cobayos. [en línea], (**Trabajo de titulación**), (**Médico Veterinario Zootecnista**). Universidad Nacional Mayor de San Marcos; Facultad de Medicina Veterinaria. Lima-Perú. 1972. pp. 1 - 8.
[Consulta: 2019- Julio -15].
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172011000400011&script=sci_arttext&tlng=en
20. **RIOFRÍO, Andrés y CRUZ, Pedro.** Obtención de aminoácidos a partir de la cáscara de sandía. [en línea]. (**Trabajo de titulación**), (**Doctoral**). Universidad de Guayaquil; Facultad de Ingeniería Química. Guayaquil – Ecuador. 2012. pp. 1 - 58.
[Consulta: 2019- Agosto -18].
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/5038>
21. **RUBIO, Antonio.** *Los bloques multinutricionales, una opción para complementar la nutrición del ganado en Zacatecas.* Zacatecas-México. Rubio. [blog].2010.
[Consulta: 2019- Julio -15].
<http://www.buenastareas.com/ensayos/BloquesNutricionales/862333.html>.
22. **SUPE, Carlos.** Utilización de Plantas Desparasitantes Tradicionales: Paico, Ajenjo, Ruda y Marco en el Control de Parásitos Gastrointestinales en Cuyes. [en línea], (**Trabajo de titulación**), (**Ingeniería**). Escuela Superior Politecnica de Chimborazo; Facultad de Ciencias Pecuarias; Carrera de Ingeniería Zootécnica. Riobamba - Ecuador. 2012. pp. 1 – 73.
[Consulta: 2019- Octubre -15].
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1712>
23. **TRES, Juan.** Interacción entre fármacos y plantas medicinales. *Revisiones*. [en línea]. vol. 29, núm. 2. Barcelona – España. 2006. pp. 1 - 8.
[Consulta: 2019- Mayo -15].
<http://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v29n2/revision3.pdf>
24. **TREVIÑO CAYCHO, C. A.** Prevalencia de *Cryptosporidium*spp. y *Eimeria caviae* en cuyes (*Cavia porcellus*) de producción familiar-comercial del distrito de Matahuasi, provincia de Concepción, Junín. [en línea], (**Trabajo de titulación**), (**Médico Veterinario Zootecnista**). Universidad Nacional Mayor de San Marcos; Facultad de Medicina Veterinaria. Lima-Perú. 2018. pp. 14 - 22.

[Consulta: 2019- Octubre -25].

<http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/10775>

- 25. Yuquilema, Ana.** Evaluación de una rotación integrada por una mezcla forrajera de Medicago sativa (Alfalfa morada) más Lolium perenne (Rye-Grass Cinta) y concentrado en Cavia porcellus (Cuyes mestizos) en las etapas de crecimiento y engorde. [en línea], **(Trabajo de titulación), (Ingeniería)**. Escuela Superior Politecnica de Chimborazo; Facultad de Ciencias Pecuarias; Carrera de Ingeniería Zootécnica. Riobamba - Ecuador. 2016. pp. 1 - 8.

[Consulta: 2019- Octubre -25].

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5204>

